



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA

HERRAMIENTAS Y DISPOSITIVOS PARA EL SECTOR FORESTAL

Boletín de vigilancia tecnológica

Número 01 – Año 02



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
Dirección de Innovación y Transferencia Tecnológica



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

HERRAMIENTAS Y DISPOSITIVOS PARA EL SECTOR FORESTAL

Boletín de vigilancia tecnológica

Número 01. Año 02 – Febrero 2024

Publicación semestral

2024 Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM)

Av. La Molina s/n, La Molina, Lima, Perú.

Teléfono: (51-1) 6147800 ext. 445

Correo electrónico: dttpi@lamolina.edu.pe

Sitio web: www.lamolina.edu.pe

Vicerrectorado de Investigación (VRI)

Patricia Liliana Gil Kodaka, Dra. Vicerrectora de Investigación

Dirección de Innovación y Transferencia Tecnológica (DITT)

Eduardo Leuman Fuentes Navarro, Ph.D. Director (e)

Autores:

Elaboración a cargo de la DITT:

Oscar Alberto Eduardo Cuya Munaylla, Tec.

Elena Rocío Ramos Vásquez, Mg.Sc.



Obra licenciada bajo Licencia Creative Commons

Reconocimiento - Uso No Comercial

Se permite copiar, distribuir y exhibir la obra - en cualquier medio de fijación o formato - sin fines comerciales, siempre que se reconozca específicamente a los autores y a la UNALM.

Imagen de la portada diseñado por Freepik.

El contenido del presente documento se proporciona con fines exclusivamente informativos.

PRESENTACIÓN

La Universidad Nacional Agraria La Molina tiene como objetivo estratégico, fortalecer la investigación, desarrollo e innovación de la comunidad universitaria. Por ello, el Vicerrectorado de Investigación, a través de la Dirección de Innovación y Transferencia Tecnológica se ha propuesto promover la búsqueda y uso de información científica y tecnológica de vanguardia para la toma de decisiones estratégicas en investigación científica y tecnológica

El presente boletín tecnológico se enfoca en el sector forestal, presentando información relevante a nivel nacional e internacional sobre avances y tendencias en tecnologías aplicadas, entre otros, a la gestión sostenible de los recursos forestales, recolección de madera y la optimización de procesos de transformación de la misma. Asimismo, esta publicación permite conocer las últimas innovaciones tecnológicas en herramientas y dispositivos utilizados en la industria del sector, así como las soluciones tecnológicas más eficientes para mejorar la productividad y la calidad de los productos forestales. Se presentan también las últimas tendencias en maquinaria forestal, drones aplicados a la monitorización de bosques, tecnologías de transformación de la madera, entre otros.

La finalidad del presente documento es (i) Proveer ideas e insumos para motivar a nuestros investigadores a proponer, formular, conceptualizar y desarrollar mejoras o nuevas tecnologías en el área forestal y de procesamiento forestal, tomando como base la información técnica y científica presentada en el boletín. (ii) Promover el uso de herramientas de vigilancia tecnológica específicas para el sector forestal, acercándolas a los miembros de nuestra comunidad universitaria para fomentar su aplicación sistemática en la identificación de oportunidades de desarrollo de nuevas tecnologías.

Dirección de Innovación y Transferencia Tecnológica
Vicerrectorado de Investigación

CONTENIDO

Presentación	3
I. RESUMEN	5
II. JUSTIFICACIÓN.....	5
III. OBJETIVO DE BÚSQUEDA	6
IV. CUADRO CONCEPTUAL	6
V. METODOLOGÍA.....	6
VI. RESULTADOS	9
6.1 Información Científica	9
6.2 Proyectos de investigación	21
6.3 Tesis	22
6.4 Información Tecnológica	25
6.7 Análisis de Competidores.....	51
VII. CONCLUSIONES	52

I. RESUMEN

Históricamente, la producción de madera ha sido el objetivo principal de la silvicultura. Sin embargo, en la actualidad, el sector forestal se encuentra experimentando un interés creciente por el desarrollo y la aplicación de herramientas y tecnologías innovadoras que optimicen la gestión sostenible de los recursos forestales y mejoren la eficiencia en las operaciones de procesamiento.

Las herramientas forestales modernas se han convertido en componentes esenciales para la industria, el avance de la tecnología ha permitido la mecanización de muchas operaciones y se ofrecen soluciones tecnológicas avanzadas que aumentan la productividad y reducen los impactos ambientales. La innovación en el sector forestal también se refleja en el desarrollo de herramientas digitales y sistemas de monitoreo, como los drones, que permiten realizar inventarios forestales precisos, evaluar la salud de los bosques y planificar intervenciones forestales de manera eficiente. Asimismo, el uso de herramientas y equipos busca dotar a los trabajadores de la capacidad de realizar labores de forma eficaz y con esfuerzos reducidos.

En la presente publicación se abordarán los instrumentos forestales relacionados con herramientas que abarcan desde equipos de tala y transporte hasta dispositivos de procesamiento y transformación de la madera.

II. JUSTIFICACIÓN

La temática propuesta es afín a la facultad de ciencias forestales de la UNALM, donde ya se han desarrollado actividades e invenciones relacionadas al tema.

La finalidad del presente documento es proporcionar información relevante y actualizada sobre las herramientas y dispositivos utilizados en el área forestal, con el objetivo de que los miembros de nuestra comunidad universitaria lo tomen como punto de partida para la generación de nuevos estudios y desarrollo de tecnologías para promover la sostenibilidad y la eficiencia en la gestión de dichos recursos.

III. OBJETIVO DE BÚSQUEDA

Reportar los avances en los desarrollos de herramientas, dispositivos o máquinas que puedan ser útiles en el sector forestal, tanto en la etapa de desarrollo de los árboles, como hasta el procesamiento de la madera, de los últimos cinco (05) años (2019 - 2023).

IV. CUADRO CONCEPTUAL

El objeto de estudio fue delimitado utilizando la siguiente información (Cuadro 01).

Cuadro 01. Palabras clave asociadas al objeto de estudio

	Palabras clave	Key words
Objeto de estudio	Herramientas manuales Herramientas forestales Herramientas para trabajar madera Escalamiento de árboles Eliminación de tocones Descortezado	Handstools Forestry Tools Woodworking tools Tree climbing Stumps removal Debarking
Grupo objetivo	Silvicultura Carpintería	Forestry Woodworking
Descartar	Jardinería / Jardín Paisajismo	Garden Landscaping

V. METODOLOGÍA

Para el presente estudio, la búsqueda de información se vio definida por las siguientes ecuaciones (Cuadro 02):

Cuadro 02. Ecuaciones de búsqueda utilizadas

Tipo de Información	Campo	Ecuación de búsqueda
Información científica	Título	("forestry tools" OR "wood tools" OR "woodworking tools" OR "woodworking machines") OR ("tree climbing") OR ("stumps removal") OR (debarking AND tool)
	Tipo de documento	"ar" = Artículo "re" = Review

	Área temática	"AGRI" = Agricultural and Biological Sciences OR "ENGI" = Engineering OR "MATE" = Materials Science OR
	Periodo	01/01/2019– 31/12/2023
Información tecnológica (patentes)	Resumen ó título:	(tool OR handtool OR "forestry tool" OR "woodworking" OR apparatus) OR (forestry OR tree) OR (climber OR stick OR telescopic OR stump OR debark OR sawing OR parting OR drying OR brushed OR felling OR cut) NOT (garden OR landscaping)
	Código CIP (Clasificación Internacional de Patentes)	A63B27/low: Apparatus for climbing poles, trees, or the like (safety belts for climbers A62B35/00) A01G23/06: Uprooting or pulling up trees; Extracting or eliminating stumps A01G3/08: Other tools for pruning, branching or delimiting standing trees B27L1/low: Debarking or removing vestiges of branches from trees or logs; Machines therefor B27B23/00: Other cutting of wood by non-rotary toothed tools; Tools therefor
	Periodo	01/01/2019– 31/12/2023

Se utilizaron las herramientas de búsqueda citadas en el Cuadro 03, a partir de las cuales se pudo generar un corpus de información de un total de 124 registros, entre documentos de patentes, publicaciones científicas, proyectos de investigación y tesis. La información se obtuvo a través de búsquedas en bases de datos nacionales e internacionales con un análisis crítico y refinación sucesiva de las ecuaciones lógicas booleanas con las que se han alimentado los motores de búsqueda.

Cuadro 03. Herramientas de búsqueda

Tipo de Información	Fuente	Enlace
Información científica	Scopus	https://www.scopus.com/search/
Proyectos de investigación	CORDIS	https://cordis.europa.eu/search
Tesis	Repositorio ALICIA	https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/
Información tecnológica	Patent Inspiration	http://www.patentinspiration.com/
	Espacenet	https://worldwide.espacenet.com/advancedSearch?locale=en_EP

	Latipat	https://lp.espacenet.com/advancedSearch?locale=es_LP
--	---------	---

Se realizó un análisis a partir de información científica de los últimos cinco años (2019 – 2023) a nivel mundial en el área de investigación definida. Al obtenerse menos de 50 registros, se decidió realizar el análisis con un periodo de tiempo más amplio (2000 – 2023). Se acotó la búsqueda únicamente a los artículos científicos producidos en el periodo señalado, con el objeto de brindar información relevante sobre los siguientes aspectos:

- Tendencias de publicaciones científicas a nivel mundial.
- Principales fuentes de publicación científica.
- Principales áreas temáticas en el mundo.
- Principales países de investigación.
- Principales instituciones de investigación en el mundo.

Además, se ha hecho uso de herramientas que permitieron vigilar algunos proyectos de investigación y tesis desde fuentes de información no estructuradas como the Community Research and Development Information Service (CORDIS); el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación, denominado ALICIA (Acceso Libre a la Información Científica).

Por otro lado, se realizó un análisis a partir de información tecnológica (patentes) en los últimos cinco (05) años a nivel mundial, en el tema propuesto, con el objeto de brindar información sobre los siguientes aspectos:

- Tendencias de patentes a nivel mundial
- Principales campos de desarrollo tecnológico en el mundo
- Principales países líderes.
- Principales solicitantes de patentes

Se presenta aquí la información que se estimó de mayor relevancia.

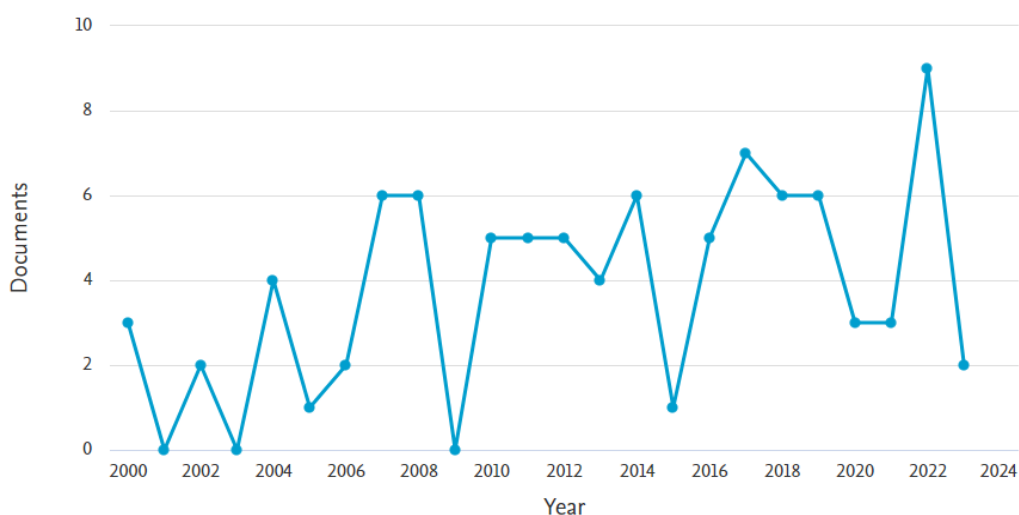
VI. RESULTADOS

Se presenta aquí la información científica / tecnológica mundial recuperada únicamente a través del uso de los motores de búsqueda señalados, con las ecuaciones descritas en la sección V. Metodología. Téngase presente que el análisis de información ha sido acotado al periodo 2019 – 2023, si no se realiza otra precisión.

6.1 INFORMACIÓN CIENTÍFICA

Bajo la estrategia de búsqueda utilizada y considerando la base de datos SCOPUS, durante el periodo de 2000 – 2023 (23 años) se registraron 91 documentos [Gráfico 01]. Los estudios presentados abordan una amplia gama de temas relacionados con la tecnología aplicada al sector forestal y de procesamiento de la madera. Desde mejoras en la seguridad y eficiencia en el trabajo de trepa de árboles hasta innovaciones en la gestión forestal y la optimización de herramientas y maquinarias. Estas investigaciones ofrecen importantes contribuciones para la industria, destacando la importancia de la innovación y la sostenibilidad en el desarrollo de soluciones tecnológicas para los desafíos actuales en el área forestal.

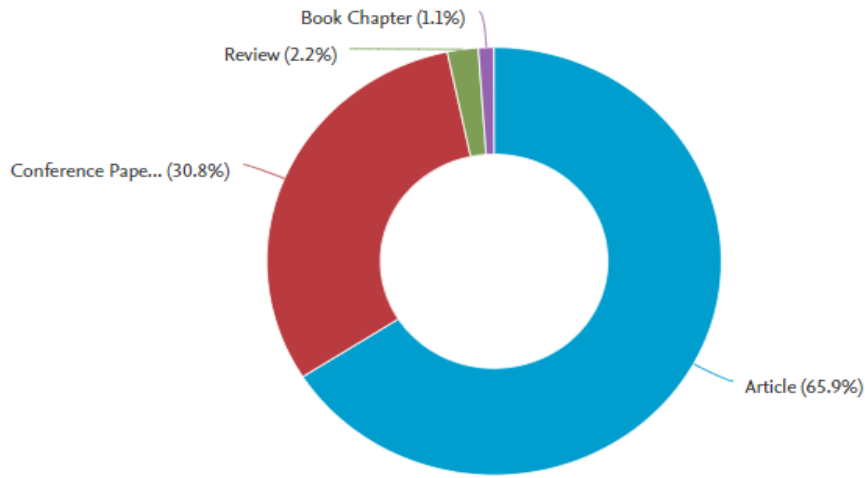
Gráfico 01. Información científica por año de publicación



Fuente: Elaboración propia usando Scopus analyze search results

La mayor proporción de documentos correspondieron a artículos 65.9% (60 documentos), seguido por artículos de conferencia 30.8% (30 documentos), revisiones 2.2% (2 documentos), capítulos de libros 1.1% (1 documento) [Gráfico 02].

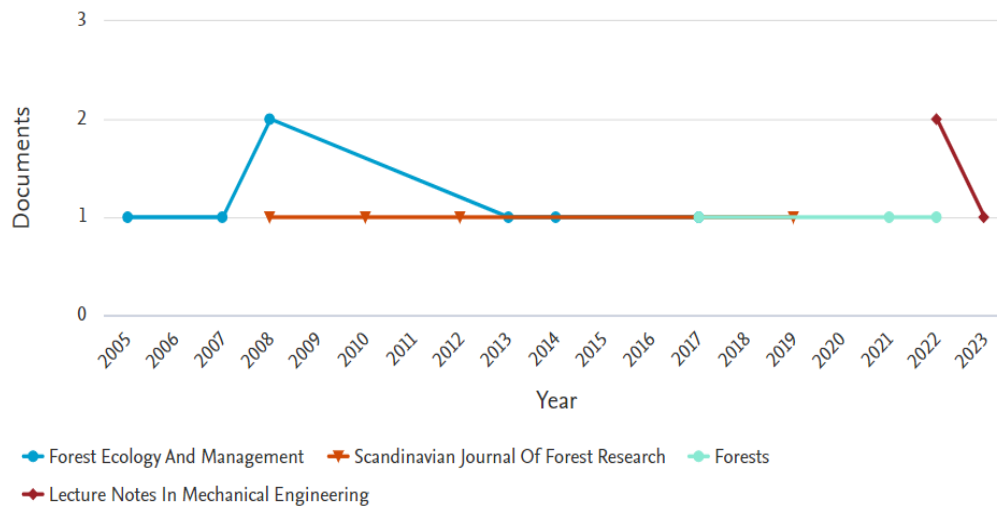
Gráfico 02. Información científica por tipo de publicación



Fuente: Elaboración propia usando Scopus analyze search results

Las revistas con mayores publicaciones en el tema fueron Forest Ecology and Management (07), seguido de la revista Scandinavian Journal of Forest Research (04), continuando con Forests (03) y Lecture Notes in Mechanical Engineering (03).

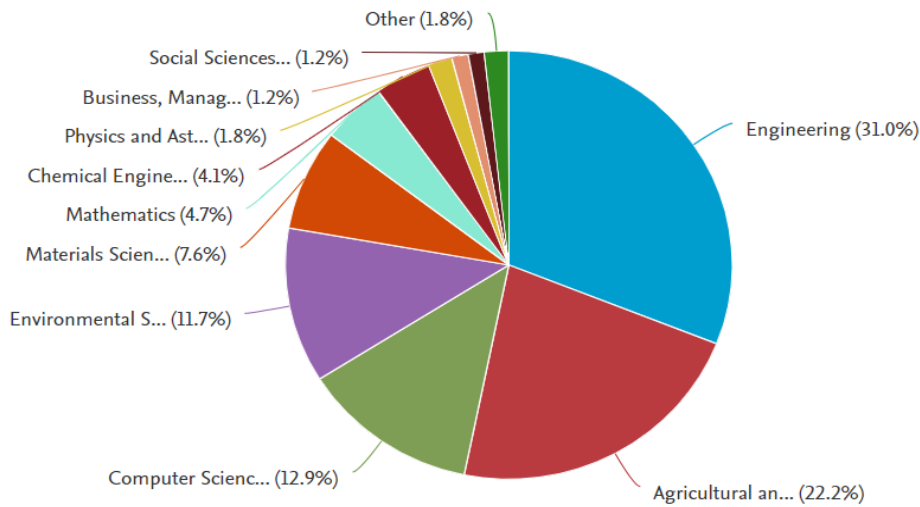
Gráfico 03. Publicaciones científicas por fuente y año de publicación



Fuente: Elaboración propia usando Scopus analyze search results

En cuanto a las áreas temáticas, destacan principalmente: Ingeniería (31.0%), Ciencias Agrícolas y Biológicas (22.2%), Ciencias de la Computación (12.9%), Ciencias Ambientales (11.7%) y Ciencias de Materiales (7.6%) [Gráfico 04].

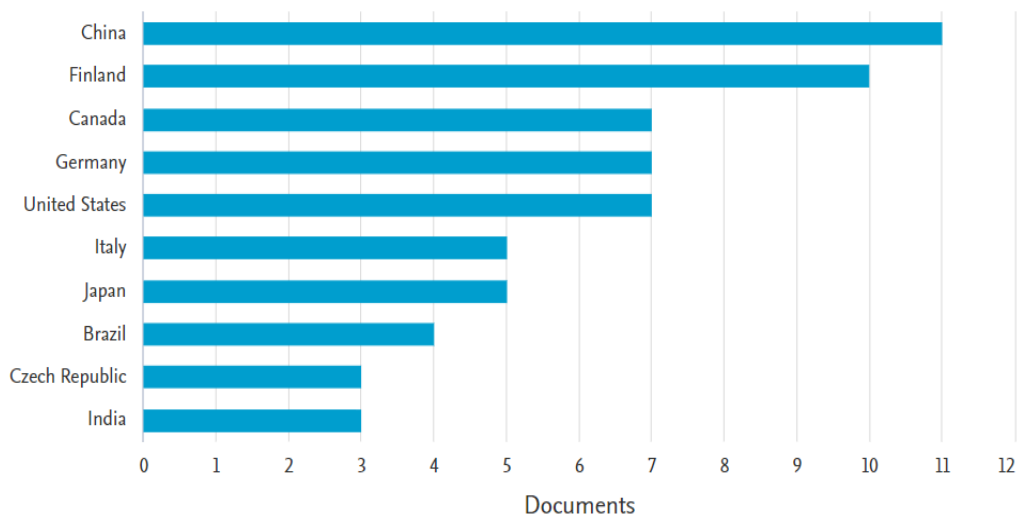
Gráfico 04. Publicaciones científicas por área temática



Fuente: Elaboración propia usando Scopus analyze search results

También se realizó un análisis de los países con mayor número de publicaciones tomando en cuenta la institución afiliada del autor. China obtuvo el mayor número de registros (11); seguido de Finlandia (10); Canadá, Alemania y Estados Unidos (07 publicaciones registradas por cada uno) [Gráfico 05].

Gráfico 05. Publicaciones científicas por territorio

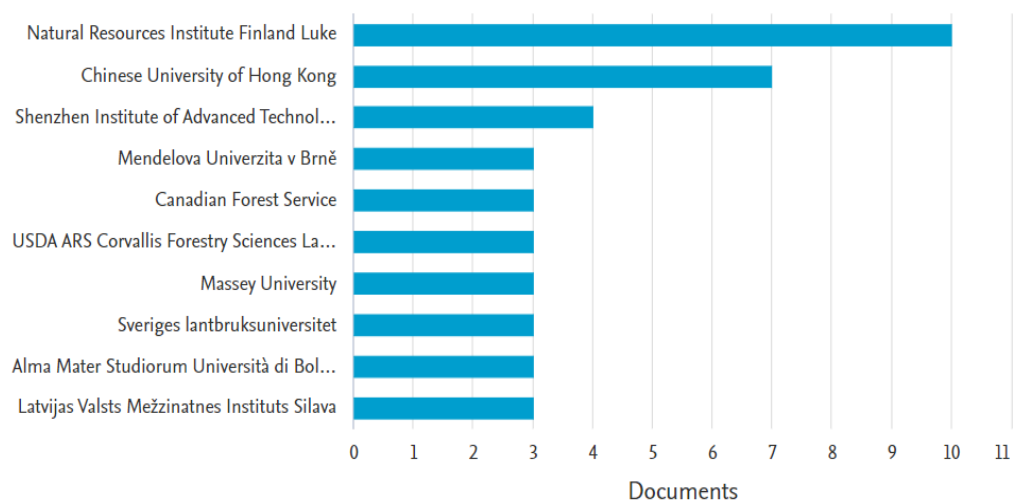


Fuente: Elaboración propia usando Scopus analyze search results

Las instituciones que han obtenido mayor número de publicaciones han sido: Natural Resources Institute Finland Luke (10), seguido del Chinese University of

Hong Kong (07) y Shenzhen Institute of Advanced Technology (04), de un total de diez (10) instituciones de investigación [Gráfico 06].

Gráfico 06. Publicaciones científicas por afiliación de sus autores



Fuente: Elaboración propia usando Scopus analyze search results

Durante el periodo de estudio (2019 – 2023), Scopus registró 32 documentos, de los cuales 23 fueron artículos científicos.

A continuación, se muestra una lista de once (11) publicaciones científicas relacionadas a la temática de estudio. La selección contempla exclusivamente los artículos científicos con mayor número de citas de los últimos 3 años (2021 - 2023), presentándolos en orden descendente.

Tensile strength of ropes and friction hitch used in tree climbing work <i>[Resistencia a la tracción de cuerdas y nudos de fricción utilizados en trabajos de trepa de árboles]</i>	
Título de la fuente	Forests - ISSN: 19994907
País / Año	Suiza - 2021
Autores / Institución	Bianchini L.; Picchio R.; Colantoni A.; Scotolati M.; Di Stefano V.; Cecchini M. UNIVERSITY OF TUSCIA
Resumen	Las técnicas de trepar a los árboles para la arboricultura son cada vez más populares, pero como cualquier actividad laboral, existen riesgos para el operador. Los EPI (equipos de protección individual) y sistemas de protección aquí estudiados incluyen cuerdas semiestáticas y enganches de fricción. El sistema cuerda de trabajo/enganche por fricción es una combinación en la que confían muchos operadores, pero a diferencia de los actuales bloqueadores y descensores de cuerda mecánica, no cuentan con certificaciones europeas. Por este motivo se realizaron pruebas de tracción mediante un banco de tracción sobre sistemas cuerda/nudo. Se utilizaron dos modelos de cuerda y dos tipos de nudos para tensar al máximo los sistemas y materiales, con el fin de respetar las proporciones resultantes. Se realizó un total de 36 pruebas en las que se tomaron medidas, incluyendo carga aplicada en tracción, fluencia de nudos y cambios de diámetro de cuerda. Se obtuvieron varios resultados, incluida una carga máxima de 18,7 kN, un deslizamiento máximo de 9,6 cm y una variación de diámetro máximo de 3 mm. Este trabajo representa una investigación preliminar para verificar la relación entre cuerdas de trabajo y nudos de fricción. Se observaron relaciones entre las variables; Las diferencias surgieron principalmente en función del tipo de nudo utilizado más que del tipo de cuerda utilizado. Los datos obtenidos también son importantes para aplicaciones destinadas a mejorar las medidas preventivas de seguridad.
DOI	10.3390/f12111457

Design of Drilling Mechanism for Aquilaria Tree Climbing Modular Robot <i>[Diseño de mecanismo de perforación para robot modular trepador de árboles Aquilaria]</i>	
Título de la fuente	Lecture Notes in Mechanical Engineering - ISSN:21954356
País / Año	Alemannia 2022
Autores / Institución	Mohaspa A.M.; Yusoff M.N.S.M.; Othman W.A.F.W.; Wahab A.A.A.; Alhady S.S.N.; Bakar E.A. UNIVERSITI SAINS MALAYSIA
Resumen	Un árbol específico produce madera de agar en respuesta a una infección por hongos. La creación de madera de agar se modernizó induciendo la enfermedad en el árbol. Esto se hace perforando el árbol e inyectando un brebaje para invocar la condición. Una persona suele realizar el acto de

	<p>perforar el árbol. Sin embargo, este proceso se puede automatizar mediante un robot trepador, un mecanismo de perforación y un sensor. Ya se han propuesto muchos robots trepadores; En dichos robots debe montarse un mecanismo de perforación totalmente equipado con sensores. Este artículo tiene como objetivo ofrecer un mecanismo que permita montarlo en un robot. La idea del mecanismo es tener un taladro que se asienta sobre una plataforma deslizante y luego es accionado por un actuador lineal para empujarlo y tirarlo hacia atrás. Esto se puede lograr imprimiendo en 3D un chasis para el actuador lineal y montando un deslizador de cajón para que actúe como plataforma deslizante. Todo el mecanismo está controlado por un Arduino Mega, que cuenta con un controlador DualShock para interactuar con el mecanismo, así como una pantalla LCD que presenta una interfaz simple basada en texto (TUI). Este trabajo permitirá la automatización del proceso de perforación en la industria de la madera de agar.</p>
DOI	10.1007/978-981-16-8954-3_37

Modeling Parametric Failures of Woodworking Machines According to the Technological Precision Criterion

[Modelado de fallas paramétricas de máquinas para trabajar la madera según el criterio de precisión tecnológica]

Título de la fuente	Lecture Notes in Mechanical Engineering - ISSN:21954356
País / Año	Alemania 2022
Autores / Institución	Pylypchuk M.; Dziuba L.; Rebezniuk I.; Chmyr O.; Burdiak M. LVIV STATE UNIVERSITY OF LIFE SAFETY
Resumen	<p>Se ha desarrollado un modelo radial de falla paramétrica de una máquina para trabajar la madera según el criterio de precisión basado en la distribución normal truncada de la velocidad de desajuste de una máquina provocada por los procesos de desgaste en el acoplamiento de piezas y componentes de la estructura. Se ha comprobado que la densidad de fallos paramétricos de las máquinas para trabajar la madera según el criterio de precisión corresponde a la distribución alfa. Con base en las observaciones operativas, se han establecido los parámetros de distribución alfa del tiempo de operación hasta falla paramétrica para sierras de cinta, sierras circulares y fresadoras. Se ha determinado que las duraciones de los períodos de interajuste para sierras de cinta, sierras circulares y fresadoras coinciden con los datos operativos de la duración de estos períodos de interajuste para estas máquinas con una precisión del siete por ciento, lo que demuestra la adecuación del modelo matemático. El modelo propuesto de fallas paramétricas de máquinas para trabajar la madera basado en el criterio de precisión del procesamiento permite determinar la duración de los períodos de interajuste de operación de la máquina, durante los cuales se garantiza la precisión del procesamiento de acuerdo con las normas vigentes.</p>
DOI	10.1007/978-3-030-91327-4_12

Surface Engineering of Woodworking Tools, a Review

[Ingeniería de superficies de herramientas para trabajar la madera, una revisión]

Título de la fuente	Applied Sciences (Switzerland) - ISSN:20763417
País / Año	Suiza - 2022
Autores / Institución	Warcholinski B.; Gilewicz A. KOSZALIN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
Resumen	<p>La amplia gama de aplicaciones de la madera se debe a sus propiedades de resistencia. Las propiedades mecánicas de la madera en distintas partes o direcciones son diferentes. La compleja estructura de la madera y su higroscopicidad impiden el uso de refrigerantes y lubricantes, lo que provoca un rápido desgaste de las herramientas desproporcionado en relación con la dureza del material procesado. Esto afecta significativamente la eficiencia del mecanizado y la calidad de la superficie procesada. Parece que un método eficaz para reducir el desgaste de la herramienta es su modificación con una fina capa dura producida por los métodos de deposición física de vapor o deposición química de vapor. El artículo presenta los materiales de las herramientas utilizadas para trabajar la madera, las áreas para mejorar la eficiencia de su trabajo y el impacto de los recubrimientos finos y duros en el aumento de la durabilidad de la herramienta, incluidos los recubrimientos binarios y también el dopado con diversos elementos y recubrimientos multicapa. También se mencionan los centros científicos que se ocupan del tema antes mencionado. Se presenta una breve revisión de los efectos de las modificaciones superficiales de las herramientas para trabajar la madera en el contexto de su durabilidad. Se descubrió que los revestimientos más prometedores para herramientas de carpintería eran los revestimientos multicapa, especialmente a base de cromo. Los recubrimientos con un menor coeficiente de fricción demostrarán una mayor resistencia al desgaste. Este valor era más importante que la dureza a la hora de predecir la vida útil de la herramienta recubierta.</p>
DOI	10.3390/app122010389

Insect-Tarsus-Inspired Legs: Toward Improvement of Gripping Ability of Small Tree-Climbing Robots

[Patas inspiradas en tarsos de insectos: hacia la mejora de la capacidad de agarre de pequeños robots trepadores de árboles]

Título de la fuente	Proceedings of the IEEE RAS and EMBS International Conference on Biomedical Robotics and Biomechatronics - ISSN:21551774
País / Año	Estados Unidos - 2022
Autores / Institución	Ishibashi K.; Ishii H. WASEDA UNIVERSITY
Resumen	<p>Este estudio propone una pierna inspirada en un insecto Tarso para un pequeño robot trepador de árboles. La ampliación del rango del diámetro de agarre es una preocupación para los pequeños robots trepadores de árboles; En este estudio, nos centramos en la estructura de las patas de los insectos que pueden agarrar árboles de varios diámetros y reproducirlos. El actuador de aleación con memoria de forma y la lámina de aleación superelástica se utilizan para reproducir la flexión y extensión del tarso del</p>

	<p>insecto, lo cual es importante para el agarre. El robot desarrollado con cuatro patas inspiradas en los insectos Tarso exhibe una excelente capacidad de agarre en un experimento de agarre de cilindros: el rango de diámetro agarrable es de 40 a 250 mm y la fuerza de agarre es de 1 No más. Este robot pesa 5,8 g con unas dimensiones de W55 x L60 x H55 mm y es compacto y liviano; puede ejercer una fuerza de agarre 17 veces su propio peso en una amplia gama de diámetros. Una fuerza de agarre similar se confirma cuando se agarra el cedro de Kitayama. Esta relación peso-carga útil es significativamente mayor que la de los robots trepadores de árboles convencionales. Esto indica que las patas inspiradas en los insectos Tarso pueden contribuir a mejorar la capacidad de agarre de los pequeños robots trepadores de árboles.</p>
DOI	10.1109/BioRob52689.2022.9925482

Accuracy and precision in urban forestry tools for estimating total tree height

[Exactitud y precisión en herramientas forestales urbanas para estimar la altura total de los árboles]

Título de la fuente	Arboriculture and Urban Forestry - ISSN:19355297
País / Año	2022
Autores / Institución	Martin A.J.F. UNIVERSITÉ CATHOLIQUE DE LOUVAIN, UNIVERSITÉ LIBRE DE BRUXELLES
Resumen	<p>Antecedentes: Los inventarios de árboles urbanos son fundamentales para el monitoreo y manejo de los bosques urbanos. Existen varias herramientas y métodos portátiles para realizar mediciones de árboles, desde el simple método del palo hasta los telémetros láser. Este estudio examina la exactitud y precisión del método del palo, el clinómetro y el telémetro láser, e introduce comparaciones de exactitud y precisión entre tipos de árboles (es decir, coníferas versus latifoliadas). Métodos: Se tomó medidas de 127 árboles, 85 (66,9%) de hoja ancha y 42 (33,1%) de coníferas. Los árboles se distribuyeron en 4 tipos de uso del suelo urbano: parque, campo de golf, calles y sistema de senderos. Se utilizó una cinta métrica montada en un dron para determinar la altura real. Resultados: Las alturas medidas oscilaron entre 4,67 y 25,71 m ($x = 13,19$ m). Las mediciones realizadas con el método del palo arrojaron resultados estadísticamente similares a los métodos del telémetro y del clinómetro. Los métodos tuvieron un Alfa de Cronbach de 0,991 ($N = 3$). La precisión fue mayor para el telémetro y menor para el método del bastón. La precisión fue mayor entre el telémetro y el clinómetro. El error cuadrático medio (RMSE) y el error porcentual fueron más altos para el método del palo y los árboles de hoja ancha para los 3 métodos de medición. Conclusiones: Los hallazgos indican una mayor exactitud y precisión en todas las herramientas al medir coníferas. El telémetro tenía una precisión similar al clinómetro, con cambios notables en la precisión cuando se usaba el método de la palanca.</p>
DOI	10.48044/jauf.2022.024

A Unique Grubbing Head Prototype for Environmentally Friendly and Sustainable Stump Removal

[Un prototipo único de cabezal arrancador para la eliminación de tocones sostenible y respetuoso con el medio ambiente]

Título de la fuente	Forests - ISSN:1999-4907
País / Año	Suiza - 2022
Autores / Institución	Staněk L.; Zvěřina L.; Ulrich R.; Pavlíková E.A. MENDEL UNIVERSITY IN BRNO
Resumen	Los tocones que quedan tras la tala de árboles representan una importante fuente de energía renovable que podría utilizarse para mezclas de combustible como solución sostenible. El objetivo de esta investigación fue determinar la influencia de las especies de árboles, el tamaño del diámetro del tocón y el subsuelo en el tiempo requerido para el procesamiento del tocón. Los parámetros evaluados incluyen el tiempo medio de procesamiento de un muñón; el tiempo de procesamiento del muñón en función del diámetro del muñón; diferentes tipos de suelo y especies de árboles; y el tipo de especie arbórea (coníferas, latifoliadas). La investigación se realizó en el territorio de la República Checa en 2020/2021. En total había 287 tocones y 6 especies de árboles. Los tocones se arrancaron utilizando un nuevo prototipo de cabezal arrancador, desarrollado en la Universidad Mendel de Brno, acoplado como adaptador al brazo de una excavadora JCB JS 220 LC con tren de rodaje sobre orugas y controlado de forma remota desde la cabina de la excavadora. Los resultados de la investigación confirmaron que el tiempo de procesamiento de un muñón depende del diámetro del muñón (GLM), y el tiempo necesario para el procesamiento de un muñón aumentó con el aumento del diámetro del muñón en todos los sitios experimentales. Se sugiere una ecuación para predecir el tiempo necesario para trabajar en un tocón.
DOI	10.3390/f13091515

New forestry tools for natural beech forests in northwestern Spain

[Nuevas herramientas forestales para los hayedos naturales del noroeste de España]

Título de la fuente	Forest Systems - ISSN:21715068
País / Año	España - 2022
Autores / Institución	Castaño-Santamaría J.; Obeso J.R.; Barrio-Anta M. OVIEDO UNIVERSITY
Resumen	Objetivo del estudio: Aunque los bosques de haya (<i>Fagus sylvatica</i> L.) en el noroeste de España constituyen aproximadamente el 40% de la superficie total ocupada por la especie en todo el país, no se han llevado a cabo estudios de crecimiento o rendimiento de estos bosques. El objetivo específico de este estudio fue elaborar tablas de rendimiento y diagramas de gestión de densidad de rodal para los hayedos. Área de estudio: provincias de Asturias y León (NO de España). Materiales y métodos: Se establecieron parcelas de muestreo (n=112) en bosques naturales de hayas y se talaron 60 árboles dominantes para el muestreo. El Servicio Forestal del Gobierno de Asturias proporcionó datos sobre otros 351 árboles talados. Se elaboraron tablas de rendimiento y diagramas de manejo de densidad de rodales (SDMD) para estimar por primera vez el volumen y la

	biomasa de los árboles en el área de estudio. Principales resultados: Estos bosques son más productivos de lo esperado. Aunque actualmente no se gestionan con multas forestales, podrían volver a gestionarse en el futuro y ya se dispone de herramientas para ello. Aspectos destacados de la investigación: El estudio genera nuevas herramientas fáciles de usar para la gestión de hayedos en el noroeste de España. Estas herramientas también permitirán realizar simulaciones para determinar el potencial de almacenamiento de carbono o la capacidad de los rodales para secuestrar carbono atmosférico.
DOI	10.5424/fs/2022312-19199

Impact of Stump Removal on Communities of Ectomycorrhizal and Other Soil Fungi in Norway Spruce Stands of Latvia

[Impacto de la eliminación de tocones en las comunidades de ectomicorrizas y otros hongos del suelo en rodales de picea de Letonia]

Título de la fuente	Diversity - ISSN:14242818
País / Año	Suiza - 2022
Autores / Institución	Burnevica N.; Klavina D.; Polmanis K.; Jansons J.; Gaitnieks T. LATVIAN STATE FOREST RESEARCH INSTITUTE SILAVA
Resumen	La pudrición de la raíz por Heterobasidion es una de las enfermedades de coníferas de mayor importancia económica en el hemisferio norte, y la eliminación de tocones se considera uno de los métodos de control más eficaces. Sin embargo, se debe evaluar el impacto de la remoción de tocones sobre la diversidad de micorrizas y hongos del suelo. De 2011 a 2012, se llevó a cabo una prueba de eliminación de tocones en seis parcelas de muestra diferentes en dos regiones de Letonia. Los sitios de remoción de tocones y los sitios de control se replantaron con plántulas de abeto en 2012. Siete años después, se recolectaron muestras de suelo en las parcelas de muestra de remoción y control de tocones para comparar la diversidad de micorrizas y hongos del suelo. Las comunidades de hongos se analizaron utilizando métodos de secuenciación de próxima generación. Nuestros resultados mostraron que no hay diferencias significativas en las comunidades de micorrizas y hongos del suelo entre el área de remoción de tocones y el área de control de tala rasa siete años después. Los hongos micorrízicos fueron el grupo ecológico de hongos más comunes secuenciado y su diversidad fue similar a la de los sitios de control talados a ras de suelo. Sin embargo, hubo algunas diferencias en la composición de especies de hongos.
DOI	10.3390/d14080673

Woodworking tool wear condition monitoring during milling based on power signals and a particle swarm optimization-back propagation neural network

[Monitoreo del estado de desgaste de herramientas de carpintería durante el fresado basado en señales de energía y una red neuronal de optimización de enjambre de partículas y retropropagación]

Título de la fuente	Applied Sciences (Switzerland) - ISSN:20763417
País / Año	Suiza - 2021

Autores / Institución	Dong W.; Xiong X.; Ma Y.; Yue X. NANJING FORESTRY UNIVERSITY
Resumen	En la fabricación inteligente de muebles, la señal de potencia tiene las características de bajo costo y alta precisión ya menudo se utiliza como señal de monitoreo del estado de desgaste de la herramienta. Sin embargo, la señal de potencia no es muy sensible a las condiciones de desgaste de la herramienta. El presente trabajo aborda este problema proponiendo un nuevo método de monitoreo del estado de desgaste de herramientas para trabajar la madera que emplea un método de filtrado promedio aritmético limitante y un algoritmo de red neuronal de optimización de enjambre de partículas (PSO)-retropropagación (BP). Se utilizó el método de filtrado de aritmético promedio limitante para procesar la señal de potencia y extraer las características de las condiciones de desgaste de las herramientas de carpintería. Como vectores de muestra se utilizaron la velocidad del husillo, las profundidades de fresado, las características y las condiciones de desgaste de la herramienta. Se utilizó el algoritmo de red neuronal PSO-BP para establecer el modelo de monitoreo de la condición de desgaste de las herramientas de carpintería. Los experimentos muestran que el método de filtrado de promedio aritmético limitante propuesto y el algoritmo de red neuronal PSO-BP pueden monitorear con precisión las condiciones de desgaste de las herramientas de carpintería bajo diferentes parámetros de fresado. © 2021 por los autores. Licenciataro MDPI, Basilea, Suiza.
DOI	10.3390/app11199026

Determining the Appropriate Tool for In-Stand Debarking with Analytical Hierarchy Process
[Determinación de la herramienta adecuada para el descortezado en pie con proceso de jerarquía analítica]

Título de la fuente	European Journal of Forest Engineering - ISSN:21495637
País / Año	Turkia - 2022
Autores / Institución	Eker M. ISPARTA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
Resumen	La corteza de los troncos de coníferas se descortezada principalmente en el rodal o al borde de la carretera. En los puntos terminales, almacenes y fábricas también se utilizaron máquinas descortezadoras industriales para el descortezado de la madera. Recientemente, para pelar las cortezas en pie se han utilizado un aparato descortezador montado en una motosierra (C-Debarker), una hacha y una nueva herramienta que es un aparato descortezador montado en una desbrozadora (B-Debarker). El proceso de descortezado es una fase de trabajo que requiere mucho tiempo dentro del tiempo total por unidad de adquisición de madera. Para ahorrar tiempo de operación y minimizar los costos unitarios de la operación, los operadores madereros tienen que tomar una decisión difícil sobre las herramientas adecuadas para el descortezado. El propósito de este estudio es determinar un procedimiento que ayude a seleccionar la herramienta adecuada para el descortezado de troncos de madera en pie. Además de la hacha y el C-Debarker, utilizados habitualmente para el descortezado, la herramienta de pelado recientemente desarrollada B-Debarker ha sido evaluada según

	<p>diversos criterios y comparada con otros métodos. En el análisis multicriterio, se ha utilizado el Proceso de Jerarquía Analítica (AHP) para describir la herramienta adecuada. Los criterios establecidos se basan en una herramienta y un funcionamiento de decortezado técnicamente apropiados, económicamente viables, respetuosos con el medio ambiente y socialmente aceptables. Mientras que el potencial de aplicación del C-Debarker es alto en términos de eficiencia operativa, el B-Debarker ofrece un alto potencial en términos de ergonomía. Por otro lado, se ha determinado que el hacha es una herramienta preferible por su facilidad de uso y accesibilidad.</p>
DOI	10.33904/ejfe.1216881

6.2 PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

La base de datos CORDIS, registra la adjudicación del financiamiento de un (01) proyecto de investigación europeo en la temática, durante el periodo 2018 - 2023. Dicho proyecto se enfoca en acciones internacionales conjuntas para la automatización del procesamiento de la madera, orientándose a preservar el medio ambiente, vida humana y mejorar el tiempo empleado durante el proceso.

Los robots impulsan la ventaja competitiva de la industria maderera europea	
Fuente	H2020-EU.2.1.
País / Fecha	Italia / 2018
Institución Participantes	MICROTEC S.R.L., LULEA TEKNISKA UNIVERSITET, TECHNISCHE UNIVERSITAET WIEN
Resumen	<p>Para mantenerse al día con la fuerte competencia china e india en la fabricación de paneles de madera, la industria debe dejar atrás ciertos procesos de producción manual. Esto significa adoptar la automatización en el taller de aserraderos de madera. En consonancia con este objetivo, el proyecto financiado con fondos europeos HOL-I-WOOD PR (Holonc Integration of cognition, Communication and control for a wood patching robot) tenía como objetivo diseñar un robot y un escáner adjunto que automatizara completamente el proceso de extracción y reparación de paneles de madera. El robot identifica y repara instantáneamente todos los defectos en tiempo real gracias a los datos que recibe de un escáner óptico de alta resolución. Este escáner inspecciona tableros y paneles grandes y detecta inmediatamente todos los fallos. El robot repara cada panel en función de la información almacenada o recuperada. Los productos de madera estarán entonces listos para su inspección. Esta tecnología robótica eficiente, manejable y fácil de usar puede reparar hasta 450 paneles de madera por hora, aproximadamente el equivalente a 50 operadores humanos. Los socios del proyecto especificaron los requisitos del sistema y todas las interfaces y entornos internos y externos. Definieron los requisitos técnicos, la arquitectura de los componentes y el marco de integración. Luego siguió la investigación de la eficacia, la determinación del control óptimo del equipo y la definición de las limitaciones. El equipo rediseñó un ojo robótico para optimizar el análisis de imágenes y las imágenes en tiempo real en cámaras inteligentes, e integró tecnología de escaneo multisensorial para realizar análisis. Los miembros del proyecto desarrollaron el robot y los componentes relacionados, como la interfaz de usuario, el sistema de diálogo y la red de comunicación y control en tiempo real. La tecnología se demostró con éxito en una fábrica de láminas adhesivas. Al introducir una tecnología robótica integrada y altamente automatizada en molinos y fábricas, HOL-I-WOOD PR ha ayudado a optimizar la producción. Las empresas procesadoras de madera en Europa podrán mantener su competitividad y defenderse de sus mayores competidores.</p>
Link	https://cordis.europa.eu/article/id/170159-robots-boosting-competitive-advantage-of-european-timber-industry

6.3 TESIS

En el Repositorio ALICIA, durante el periodo 2018 - 2023, fueron registrados cuatro (04) trabajos de investigación de tesis relacionados a la temática. Las tesis se centran en el diseño, construcción e implementación de sistemas de control y maquinaria CNC (Control Numérico Computarizado) para procesar madera. Todos comparten la automatización de procesos con énfasis en la optimización de la producción y la eficiencia.

Diseño y construcción de un prototipo de maquina ROUTER CNC de 3 ejes para el mecanizado de piezas en madera modeladas en 3D

Fuente	Tesis de grado
País / Fecha	Perú / 2019
Autor / Institución	Julon Delgado, Neiser UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
Resumen	El presente proyecto tiene como finalidad realizar el diseño y la construcción del sistema mecánico, electrónico y control de un prototipo de maquina Router de control numérico computarizado (CNC) de 3 ejes, en el cual a partir de un modelo 3D diseñado en software CAD/CAM permita realizar mecanizados de piezas en materiales como madera u otros materiales blandos. Para el desarrollo de este proyecto se examinó varios puntos de vista del esquema y la investigación de maquinabilidad de piezas en madera con máquinas CNC donde se identificó, analizo, selecciono y maquino los componentes que van a conformar el prototipo. El resultado obtenido es una maquina robusta con dimensiones 455x455x355 mm, área de trabajo de 190x240mm ² y una interfaz de la PC estándar con un sistema de control basado en una placa de Arduino; se incorporó un control inalámbrico que permite ejecutar los procesos de mecanizado de una manera más eficiente como: el posicionamiento de la herramienta de corte, parada de emergencia, entre otras. Después de la calibración y pruebas realizadas para definir los parámetros de mecanizado de obtuvo piezas con una precisión de +/- 1mm, concluyéndose que el prototipo diseñado y construido es funcional, cumpliendo así con las características técnicas planteadas.
Link	https://hdl.handle.net/20.500.12893/7886

Diseño y construcción de un prototipo experimental de una Fresadora Router CNC para su aplicación en la Industria Manufacturera

Fuente	Tesis de grado
País / Fecha	Perú / 2019
Autor / Institución	Angles Aguirre, Carlos Enrique UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELASQUEZ
	En este trabajo de investigación se da a conocer el diseño y construcción un prototipo de enrutador CNC, utilizado para trabajar una amplia variedad de materiales (metal, plástico o madera); utilizando una computadora que

realiza el control con precisión de una herramienta de corte. Permitiendo mecanizar los diferentes materiales. Se desarrolló en forma de proyecto especial un diagnóstico, análisis técnico y económico para el diseño y la posterior construcción e incluso se evaluó el costo de los materiales que se utilizaran para su construcción como son: ángulos de metal, ejes roscados, motores paso a paso para el movimiento de los ejes y otros materiales. Posteriormente se realizaron pruebas de mecanizado, que mostraron resultados con un rendimiento estadísticamente satisfactorio; Se utilizaron programas de diseño CAD y CAM, un procesador que genera el código G que se carga al programar y controlar el router CNC. Conclusión que el diseño y construcción de la fresadora router CNC no resulta caro permitiendo que las pequeñas empresas y los empresarios tengan acceso a ella, esto generara aumento de la producción, el mínimo desperdicio de material por su velocidad y precisión, ahorro y menor costo de fabricación. Estas iniciativas promoverá la capacitación de operadores, programadores CNC y técnicos de servicio, de gran demanda en la ciudad de Juliaca y en el país.

Link <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/4237>

Diseño e implementación de un módulo para fabricación de piezas de madera y aluminio utilizando el Robot Scara Adept 550 con corte láser

Fuente Tesis de grado

País / Fecha Perú / 2019

Autor / Institución Montesinos Fernández, Christian Arturo
UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELASQUEZ

Resumen El presente proyecto consiste en diseñar e implementar un módulo para fabricación de piezas de madera y aluminio utilizando el robot SCARA Adept 550 con corte láser. Este proyecto se inicia desde la construcción de una estructura a base de perfiles T-Slot que denominaremos la célula robotizada dentro de esta célula ensamblaremos el robot SCARA Adept 550 realizando el cableado y montaje de 2 tableros uno que es el control de potencia MP4 y el control computacional que es el tablero MV8 ambos montados dentro de un gabinete general donde se ha instalado las conexiones externas, el panel de control frontal la conexión del teach pendant para la operación manual del robot y la conexión de comunicación del robot a la computadora RS232 así mismo realizaremos el montaje del efector final que consta de 2 partes la primera que es un intercambiador automático de herramientas que nos facilitara el cambio de efectores como son el cortador laser, una pinza, un ruteador y una impresora 3D. La segunda es la instalación y calibración de la óptica de un cabezal laser para realizar cortes sobre madera y aluminio y por último la conversión de imágenes o diseños CAD a algoritmos V+ para que el robot tenga rutinas de desplazamiento y pueda mecanizar el diseño presentado. Expondremos la operación del robot y los diferentes algoritmos de programación ejecutable por el robot para realizar un maquinado con el cortador láser.

Link <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/4489>

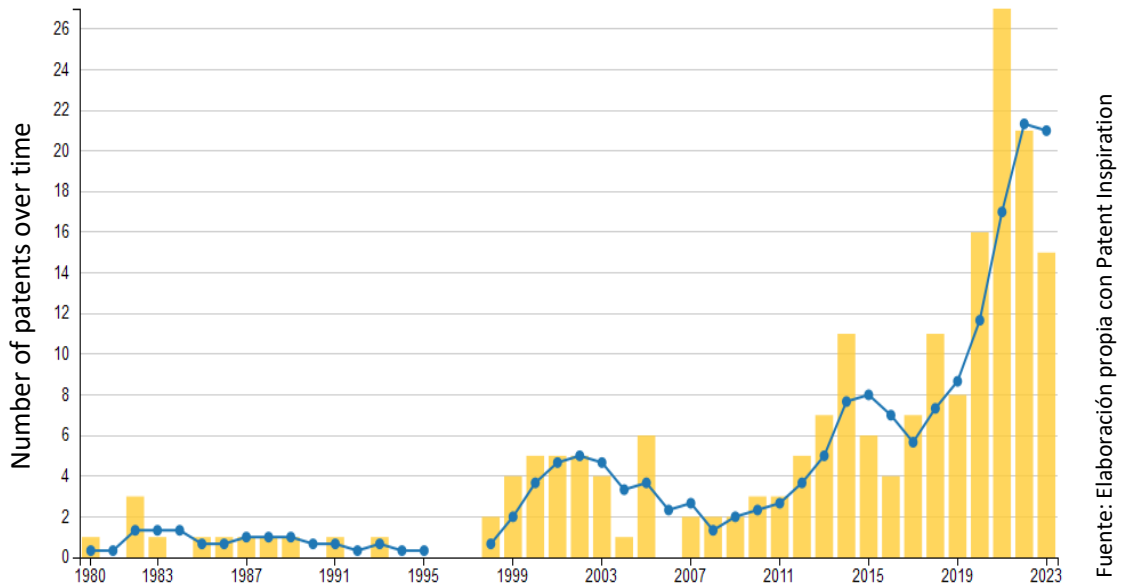
Construcción de una máquina CNC, para crear modelos tridimensionales en madera - Huánuco 2018

Fuente	Tesis de grado
País / Fecha	Perú / 2018
Autor / Institución	Alvarado Falcón, Venn Euler, Rosales Ayala, Niler UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
Resumen	<p>El objetivo de la investigación es construir una máquina CNC, para crear modelos tridimensionales en madera a partir de un Diseño Asistido por Computador (CAD), que servirá de prueba para el desarrollo de nuevos productos. Se realizó un estudio de tipo Aplicada y tecnológica. El diseño de investigación es cuasi experimental. La población está constituida por las maquinas CNC, y la muestra por el tema de tesis (una sola). Se aplicaron las Técnicas de Medición, Control y Análisis Bibliográfico, y como instrumentos el registro de pruebas, Registro de cálculos, Fichas bibliográficas, Fichas de resúmenes y anotaciones. El prototipo cuenta con Estructura Física de la Máquina CNC, Circuito Electrónico, Sistema de Control con microcontrolador Atmega 328p y sistema de programación con la visualización de las trayectorias y la ubicación de la punta de la herramienta mediante la generación de los códigos G, disminuyendo la fabricación de estas tarjetas en un 60% de la construcción de una placa de forma manual. La máquina CNC va contribuir con el desarrollo socio-económico de la región Huánuco, en específico para el rubro de carpinterías y otros que realizan modelos o esculturas de madera, y con ello poder optimizar los recursos que intervienen en los negocios relacionados a este rubro. Concluimos que se ha construido una Maquina CNC con microcontrolador Atmega 328p, capaz de tallar un objeto tridimensional de madera, a partir de un modelo, es decir realiza el tallado de una representación gráfica digital. Las representaciones graficas digitales diseñados en diferentes softwares de modelado.</p>
Link	https://hdl.handle.net/20.500.13080/4550

6.4 INFORMACIÓN TECNOLÓGICA

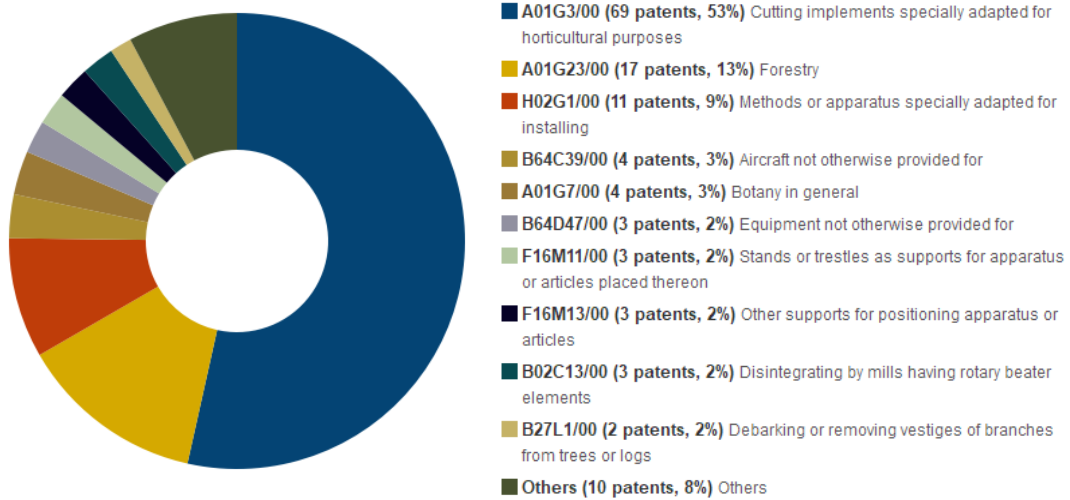
Se obtuvieron 197 solicitudes de patente (pertenecientes a 172 familias) en el historial mundial de solicitudes de patente registradas en la temática de dispositivos para el uso forestal, específicamente, herramientas para escalar arboles, herramientas para la extracción o eliminación de restos de árboles, raíces, muñones o tocones, herramientas para cortar, desramar árboles, para moverlos o transportarlos, herramientas telescópicas para desramado y poda de árboles y otros para el procesamiento de la madera. La solicitud más antigua (01) fue registrada en el año 1968 y se evidencia una tendencia creciente desde 1998, presentándose un pico de producción tecnológica en el año 2021 (27 publicaciones de patente) [Gráfico 08].

Gráfico 08. Solicitudes de patente por año de aplicación



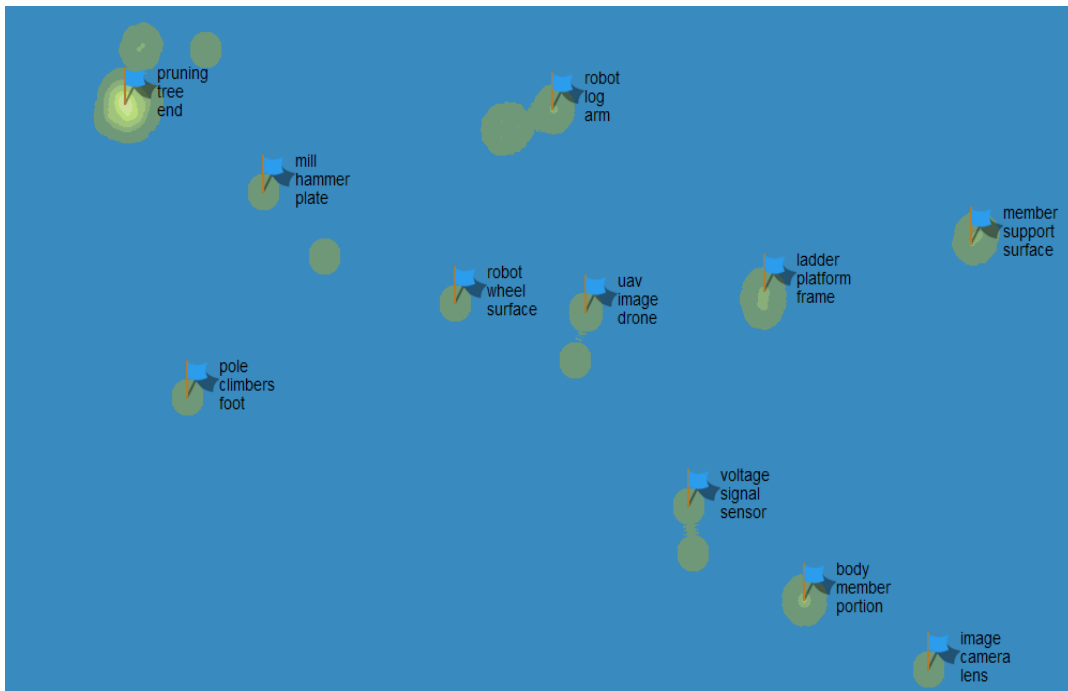
Utilizando la ecuación de búsqueda en Patent Inspiration, para el periodo de estudio 2019 - 2023, se recuperaron 87 solicitudes de patente, pertenecientes a 81 familias. Los principales campos de desarrollo tecnológico han sido: Herramientas para podar (**A01G3/08**) – 68 registros; Arranque de árboles; extracción o eliminación de tocones (**A01G23/06**) – 17 registros; Métodos y aparatos especialmente adaptados para fines hortícolas (**H02G1/02**) – 11 registros; Instrumentos de corte especialmente adaptados para fines hortícolas (**A01G3/00**) – 6 registros [Gráfico 09]. La distribución de las temáticas se muestra en el Gráfico 10.

Gráfico 09. Solicitudes de patente por código IPC, de los últimos 05 años



Fuente: Elaboración propia con Patent Inspiration

Gráfico 10. Distribución de la temática de las solicitudes de patente, de los últimos 05 años



Fuente: Elaboración propia con Patent Inspiration

El país en el que más solicitudes se han presentado es China (76 solicitudes), seguido de lejos por USA (2 solicitudes) y Canada (2 solicitudes)[Gráfico 11].

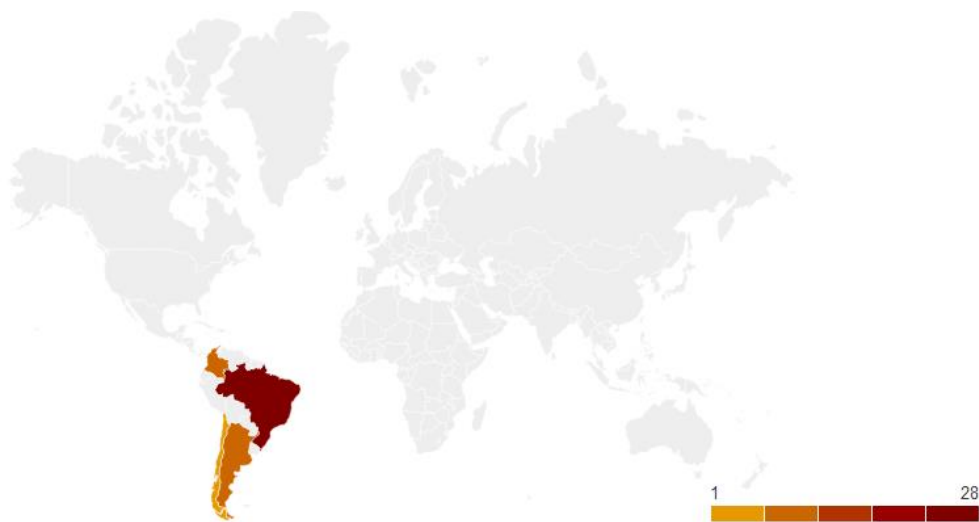
Gráfico 11. Países con mayor presentación de solicitudes de patente en los últimos 05 años



Fuente: Elaboración propia con Patent Inspiration

De acuerdo a la base de datos **Latipat**, que recupera documentos de patente de América Latina y España, durante el mismo periodo (2019 – 2023), tomando en consideración los códigos CIP utilizados en la búsqueda con Patent Inspiration, se obtuvieron 38 solicitudes de patente, registradas principalmente en Brasil (28), Colombia (04) y Argentina (04) No se encontraron registros para Perú [Gráfico 12]. Aunque Brasil tiene un nivel superior en la generación de invenciones en comparación con otros países sudamericanos, la brecha entre Sudamérica y países como China resalta la necesidad de aumentar la inversión y el compromiso con la investigación y el desarrollo (I+D) en este sector.

Gráfico 12. Países con mayor presentación de solicitudes de patente en Sudamérica, en los últimos 05 años



Fuente: Elaboración propia con Patent Inspiration

Los solicitantes han sido mayormente compañías: State Grid Corp China (06 solicitudes), Nanjing Taiside Intelligent Tech Co Ltd. (03 solicitudes) [Gráfico 13].

Gráfico 13. Compañías solicitantes de patente durante los últimos 05 años



Fuente: Elaboración propia con Patent Inspiration

Asimismo, son seis (06) las instituciones académicas que han registrado solicitudes de patente en la temática. Destacando: Shaanxi University of Science and Technology, Nanjing Forestry University y Hexi Universit, cada una con 02 solicitudes [Gráfico 14].

Gráfico 14. Instituciones académicas solicitantes de patente durante los últimos 05 años



Fuente: Elaboración propia con Patent Inspiration

La información recuperada fue categorizada de acuerdo a la naturaleza del uso de la herramienta [Cuadro 04].

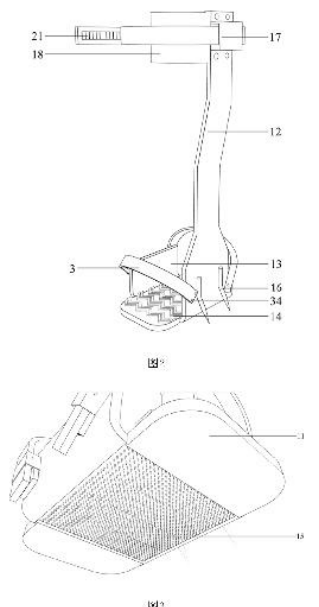
Cuadro 04. Cantidad de documentos de patente por tipo de uso de la herramienta

Uso	Cantidad de documentos de patente
Herramientas para escalamiento	3
Herramientas para extracción o eliminación de restos de árboles, raíces, muñones o tocones	10
Herramientas para cortar, desramar y podar árboles	27
Herramientas para mover o transportar árboles	5
Herramientas telescópicas para desramado y poda de árboles	35

6.4.1 Herramientas para escalamiento

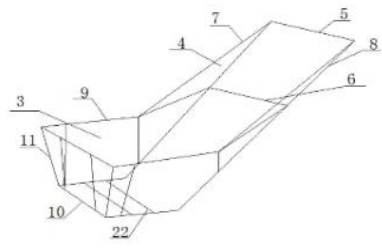
Safe and convenient tree climbing auxiliary tool

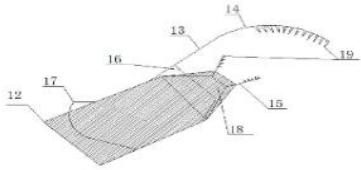
[Herramienta auxiliar segura y práctica para trepar árboles.]

N° de publicación	CN215231980U - 21/12/2021
País / Año de aplicación	CN202120650520U
Inventor(es) / Solicitante(s)	Liu Jun, Song Qingni, Yang Qingpei, Wen Renquan, Gong Chao, Zeng Xiaoxia, Liu Xiaoyu, Song Shuling UNIV JIANGXI AGRICULTURAL
	The utility model discloses a safe and convenient tree climbing auxiliary tool which comprises a frame body, a leg fastening belt and a foot fastening belt. The frame body is composed of a bottom plate, an inner side plate and an outer side plate, the top of the bottom plate is provided with an anti-skid pad, the lower end and the upper end of the outer portion of the inner side plate are welded with a vertical claw and a belt ring which are made of stainless steel respectively, the foot fastening belt is composed of a belt movable end and a belt fixed end, the belt fixed end is fixed to the inner side plate, the belt movable end is connected with a first fastening belt head, and the first fastening belt head is connected with a second fastening belt head. One end of the leg fastening belt penetrates through the belt ring and is connected with a second fastening belt head. The safe and convenient tree climbing auxiliary tool is ingenious in design, the foot fastening belt is matched with the first fastening belt head, and the leg fastening belt is matched with the second fastening belt head, so that a tree climber can conveniently and rapidly put on and take off the tool, and the working efficiency is greatly improved.
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN215231980U

Tool convenient for tree climbing

[Herramienta práctica para trepar árboles]

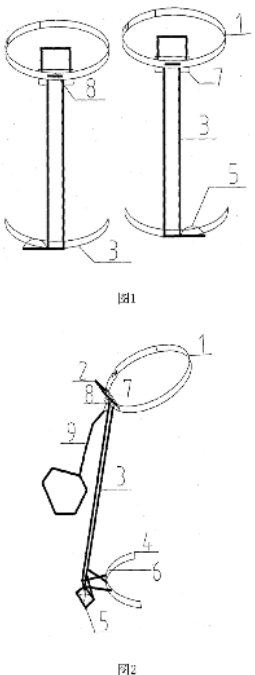
N° de publicación	CN212680010U - 12/03/2021
País / Año de aplicación	CN202021506469U
Inventor(es) / Solicitante(s)	Luo Jingfang, Zhang Wuliang, Zhang Wei, Qu Fengjing, Lyu Dong, Song Guoyin, Wu Xianhua, Li Zhenguo, Liu Xuefeng, Gu Dianchun, Kang Zhenhai, Ren Mingming, Li Tianqi, Guo Liming, Lyu Luyao LUO JINGFANG
	The utility model discloses a tool facilitating tree climbing, relates to the field of forestry, and aims to solve the problems that an operator cannot firmly fix a climber type tree climbing tool and is easy to fatigue for a long time because the climber type tree climbing tool needs to be assisted by a rope. According to the tree climbing device, the tree climbing seat and the climber are matched to achieve the purpose of tree climbing by a person, and after the person reaches a designated position, the operator sits on the tree climbing seat

	<p>to operate, such as branch trimming. Due to the fact that the two transverse rods on the inclined supporting rod of the tree climbing seat are connected to the tree trunk in the clamped mode, the temporary fixing effect is achieved, and compared with rope fixing, the tree climbing seat is firmer. The utility model is applied to the forestry field.</p>
<p>Link</p>	<p>https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN212680010U</p>

Tool for effectively climbing trees or telegraph poles

[Herramienta para trepar árboles o postes de telégrafo eficazmente]

<p>N° de publicación</p>	<p>CN211068963U - 24/07/2020</p>
<p>País / Año de aplicación</p>	<p>CN201920630431U</p>
<p>Inventor(es) / Solicitante(s)</p>	<p>Li Hang, Li Shuheng, Zheng Xiaoyan, Liu Liqing, Li Haitao UNIV NANJING FORESTRY</p>

	<p>The utility model discloses a tool for effectively climbing trees or telegraph poles. Two climbing devices, the climbing devices are respectively a left climbing device and a right climbing device; the two climbing devices are the same in structure. The hook comprises a circular hook 1, a handle and a grab handle 2 are arranged on the handle; wherein the circular hook 1 is connected with the forcero 3 through a square steel tube with a certain size and thickness; the arc-shaped supporting clamp 4 is connected with the force rod 3; the pedal 5 is connected with the force rod 3; a climber can climb a cement telegraph pole and some higher trees by using the climber, opens the safety buckle on one side of the circular hook 1 to be sleeved on the telegraph pole or the trees, buckles the safety buckle, enables the arc-shaped clamp 4 to clamp the trees, puts feet on the pedals to buckle the shoe buckles, grasps the handles by hands, lifts the feet and lifts the handles by hands at the same time, and the climber moves upwards. The circular hook 1 of the climbing device forms an inclination angle with a tree or a telegraph pole due to angle fixation, so that a person stands on the climbing device and keeps a distance from the tree or the telegraph pole, and the climbing device is more comfortable and stable.</p>
--	---

<p>Link</p>	<p>https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN211068963U</p>
-------------	--

6.4.2 Extracción o eliminación de restos de árboles, raíces, muñones o tocones

Rotary cutting type tree stump crusher

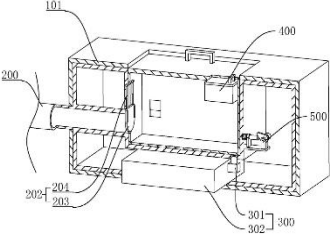
[Trituradora de tocones de árboles de tipo corte rotativo]

N° de publicación	CN219593240U - 29/08/2023
País / Año de aplicación	CN202320289250U
Inventor(es) / Solicitante(s)	Ban Huadian, Nong Luning GUANGXI XUWO ENG MACHINERY EQUIPMENT CO LTD
	<p>The utility model provides a rotary cutting type tree stump crusher, which belongs to the field of forestry machinery and comprises a connecting seat assembly welding part, an upper support assembly welding part, a hydraulic motor, a lower support assembly welding part, a tool rest assembly welding part and a blade, the upper end of the connecting seat assembly welding part is fixedly connected with a working arm of an external excavator, and the lower end of the connecting seat assembly welding part is fixedly connected with the upper end of the upper support assembly welding part. The lower end of the upper support welding assembly is fixedly connected with the upper end of the hydraulic motor, the lower end of the hydraulic motor is fixedly connected with the upper end of the lower support welding assembly, the lower end of the lower support welding assembly is fixedly connected with the upper end of the tool rest welding assembly, and the blade is arranged below the tool rest welding assembly. The device can improve the working efficiency, is matched with an excavator, can be quickly mounted as an auxiliary tool, directly crushes wood piles, is small in size, and is suitable for being used in municipal construction.</p>
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN219593240U

Tree stump removing device

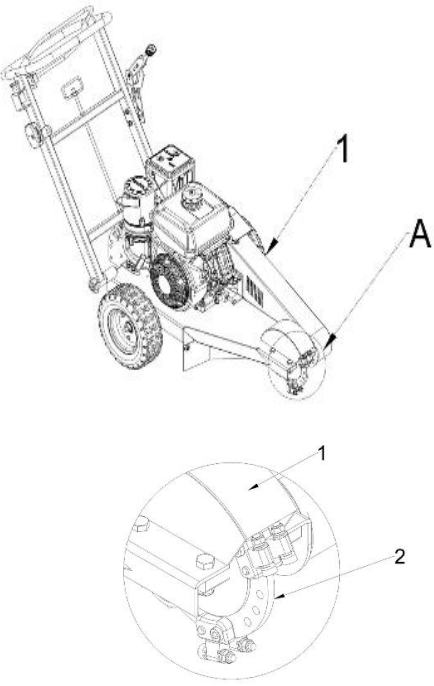
[Dispositivo para quitar tocones de árboles]

N° de publicación	CN114051901A - 18/02/2022
País / Año de aplicación	CN202111024624
Inventor(es) / Solicitante(s)	Wu Gaofeng WU GAOFENG
	<p>The invention discloses a tree stump removing device, and relates to the field of tree stump removing. The tree stump removing device comprises: a termite feeding box; a special placing box, which is for placing a termite queen is arranged in the termite feeding box. The termite feeding box is provided with an extending end capable of being inserted into a tree hole, the extending end is provided with a channel communicating with the outside and the placing box, the channel is provided with a control device that can slide in the direction of one side of the channel to control the size of an outlet of the channel. An inducing and recycling device capable of releasing inducing elements to induce out-going worker ants to return to a nest is also arranged in the placing box. The tree</p>

	<p>stump removing device has the technical effects that: holes are formed in a tree stump, and wood becomes soft so as to make the tree stump become very fragile, so that a worker can easily remove the tree stump through tools such as an axe, the removing work is not limited by terrains of forest areas any more, tree species with hardwood can also be easily treated, operations are simple, and the resource utilization of tree stumps can be maximized.</p>
<p>Link</p>	<p>https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN114051901A</p>

Pile milling machine with flywheel disc

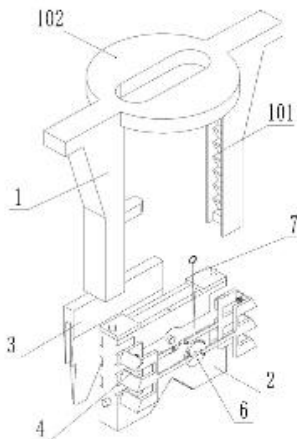
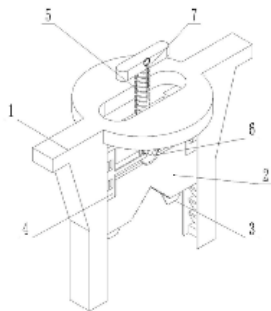
[Fresadora de pilotes con disco volante]

<p>N° de publicación</p>	<p>CN215454405U - 11/01/2022</p>
<p>País / Año de aplicación</p>	<p>CN202121343878U</p>
<p>Inventor(es) / Solicitante(s)</p>	<p>Lyu Yuxin JIASHAN SUPERPOWER TOOLS CO LTD</p>
	<p>The utility model discloses a pile milling machine with a flywheel disc, which comprises a pile milling machine body, a milling cutter of the pile milling machine is arranged on the pile milling machine body, the milling cutter of the pile milling machine comprises a flywheel disc body, a cutter head and a cutter head seat, the axis of the flywheel disc body is horizontally arranged, and a flange structure is arranged on the flywheel disc body. A flange structure is arranged on the flywheel disc body, a plurality of fixing holes are distributed in the flange structure in the circumferential direction of the flywheel disc body, mounting holes matched with the fixing holes are formed in the tool bit seat, the tool bit seat is connected with the flywheel disc body through screws, and the tool bits are arranged on the tool bit seat. According to the pile milling machine with the flywheel disc, the problem that tree stumps left after trees are cut off cannot be cleaned is solved, the tree stumps are milled to be flat, damage to vegetation after the tree stumps are milled is avoided, pits cannot be left, and follow-up human resources are reduced; inertia cutting of the flywheel disc body is adopted, and low vibration is achieved; the structure is simple, the overall cost is low and the service life is long.</p>
<p>Link</p>	<p>https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN215454405U</p>

Dangerous rock blasting hole tree root removing device

[Dispositivo de eliminación de raíces de árbol con agujero de voladura de roca peligrosa]

<p>N° de publicación</p>	<p>CN113575347A - 02/11/2021</p>
<p>País / Año de aplicación</p>	<p>CN202110905897</p>
<p>Inventor(es) / Solicitante(s)</p>	<p>Yin Tao, Guo Ziru, Li Hongwei, He Zhiwei UNIV ANHUI SCI & TECHNOLOGY</p>
	<p>The invention discloses a dangerous rock blasting hole tree root removing device, and belongs to the technical field of</p>



blasting engineering. The dangerous rock blasting hole tree root removing device comprises a cutting die, an arc-shaped cutting edge is arranged at the bottom end of the cutting die, the cutting die is contained in a fixing base and is in sliding connection with the fixing base, the two end sides of the fixing base are contained in sliding grooves formed in supporting rods on the two sides of a fixing support, the fixing base is movably connected with the fixing support, a clamping mechanism is arranged between the fixing base and the fixing support and used for fixing the fixing base and the fixing support, a connecting rod is arranged at the top end of the cutting die, a stress plate is arranged at the top end of the connecting rod, the connecting rod is detachably connected with the stress plate, a first spring is arranged between the bottom end of the stress plate and the top end of the fixing base, a limiting plate is arranged at the top end of the fixing base to prevent the cutting die from falling out of the fixing base; the connecting rod at the top of the cutting die can be detached to a plurality of connecting rods, the connecting rods is connected in a threaded mode, according to the dangerous rock blasting hole tree root removing device, the cutting die is arranged in the fixing base, a tool is used for knocking the cutting die to cut off tree roots, operation is convenient, and operation safety is improved.

Link

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN113575347A>

Improvements in stub/stump crusher with a regulator of excavation level

[Mejoras en trituradora de tocones con regulador de nivel de excavación]

N° de publicación

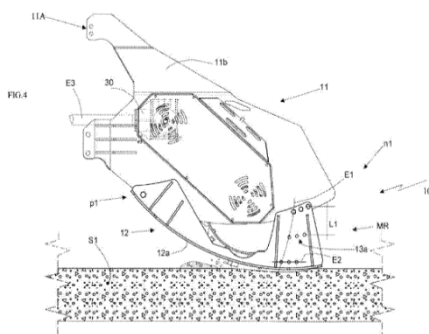
GB2594199A - 20/10/2021

País / Año de aplicación

GB20210009676

Inventor(es) /
Solicitante(s)

Manuel Pina Cabrera Da Silva Ribeiro [BR]
AGROTRITUS LOCACAO E COMERCIO LTDA

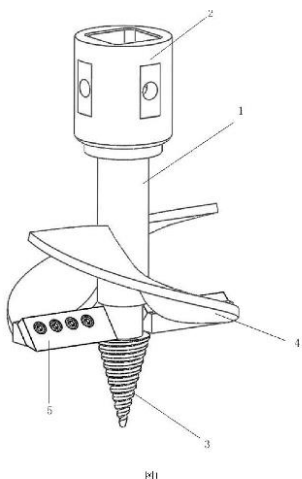


It refers to a stub crusher (10) of the kind used for stub and stump clearing of different kinds of trees in order to allow the grinding and, consequently, transform the kind of crops in the area for planting maize and soya; the referred equipment (10) is composed by a chassis (11) where a hub is assembled across (21) the rotor (20) and the referred chassis (11) has a connecting end (11A) for assembling on a towing vehicle (TV); the referred chassis (11) receives on both side walls (11b) planks (12) composed by a curved base (12a) which slips away on the soil (S1) from which to orthogonal wall (12b) is developed that contains central cuttings (12c) apart from having bracing walls (12d); each plank (12) is hinged to the respective side wall (11b) on point (p1) and fixed through the level regulator tool (LR), which is then comprised by a set of openings (13) on the orthogonal walls (12b) of each plank (12) which when aligned with the openings (11c) on the side walls (11b) of the chassis (11) receive screws (14) and comprise the planks (12) height adjustment (t) in relation to the soil (S1) and, thus, the scale of

	crushers ' nozzles (22) of the rotor (20): the referred nozzles (22) are exchangeable and fixed to berths (23a) developed in projections (23) that are developed on the cylindrical base of the rotor (20) and fixed through screws (14a).
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=GB2594199A

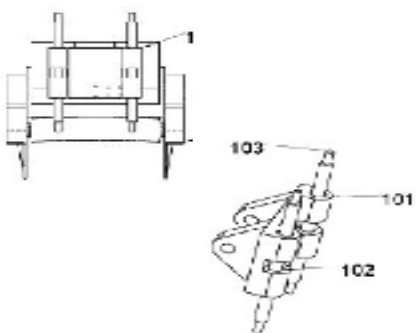
Stump and root smashing device

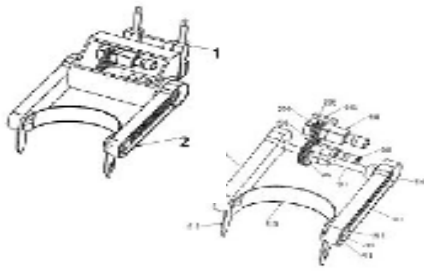
[Dispositivo triturador de tocones y raíces]

N° de publicación	CN213848010U - 03/08/2021
País / Año de aplicación	CN202023026684U
Inventor(es) / Solicitante(s)	Sun Liming, Jiang Hengdong YANTAI DONGHENG MACHINERY CO LTD
	A stump and root smashing device comprises a mounting rod, the upper portion of the mounting rod is connected with a drilling machine through a mounting head, smashing equipment is arranged below the mounting rod, and the stump and root smashing device is characterized in that the smashing equipment comprises a spiral drill bit, a spiral blade and an alloy tool bit; the number of the spiral blades is two, the spiral blades are symmetrically arranged on the installation rod, alloy tool bits are arranged at the bottom ends of the spiral blades, and the spiral drill bits are arranged below the alloy tool bits and arranged at the bottom end of the installation rod. The device is used for cleaning residual stumps and tree roots after lumbering and smashing the stumps and the tree roots, the stumps and the tree roots are decomposed again through soil, and the device is more efficient and convenient and does not damage the soil and the earth surface structure.
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN213848010U

Single-tool rotary tree digging device

[Dispositivo de excavación de árboles giratorio de una sola herramienta]

N° de publicación	CN212520260U - 12/02/2021
País / Año de aplicación	CN202021810639U
Inventor(es) / Solicitante(s)	Wang Zhigang, Gua Guoliang, Shu Hui, Deng Yushu SHAOYANG INSTITUTE OF ADVANCED MANUFACTURING TECH CO LTD
	The utility model relates to the field of agricultural and forestry mechanical equipment, in particular to a single-cutter rotary tree mover which comprises a lifting mechanism fixed on construction equipment and driven by a driving device, and a headstock mechanism connected with the lifting mechanism, wherein the headstock mechanism comprises a tree digging cutter device, a chain transmission device, a vibration excitation device and a power device, shafts at two ends of the tree digging cutter device are respectively connected with a driven chain wheel of the chain transmission device, and the vibration excitation device is connected with the chain transmission



device through the vibration excitation shaft. The digging device has the advantages of compact structure, practical functions, stable performance and the like, is widely applied and is particularly suitable for digging soil balls with roots of tree species and nursery stocks. By adopting the tree digging device, the construction engineering is convenient and fast, the cut soil balls are regular, the survival rate of trees is high, the efficiency of the tree digging device can be improved, and the construction cost is reduced.

Link

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN212520260U>

Withered stump removing device for tree planting

[Dispositivo para quitar tocones marchitos para plantación de árboles]

N° de publicación

CN111802209A - 23/10/2020

País / Año de aplicación

CN202010753502

Inventor(es) /
Solicitante(s)

Tian Yu
TIAN YU

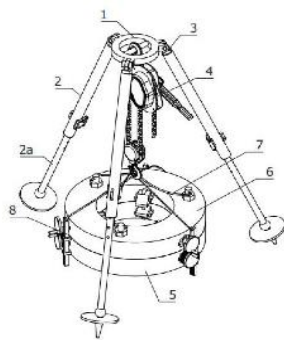


图1

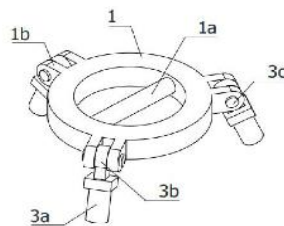


图2

The invention relates to the technical field of agricultural tools, in particular to a withered stump removing device for tree planting. The device comprises a fixing ring, adjustable telescopic vertical feet, a hand-drive block, a first radial abutting clamping device and a second radial abutting clamping device, wherein the adjustable telescopic vertical feet are evenly distributed on the outercircumferential surface of the fixing ring through hinge pieces along the axis of the fixing ring, and the bottom ends of the adjustable telescopic vertical feet are provided with inserting feet which are used for abutting against the ground and can freely stretch out and draw back; the top end of the hand-drive block is hung in the fixing ring; the clamping devices are symmetrically and fixedly arranged, and the top ends of the clamping devices are fixedly connected with the bottom end of the hand-drive block through first pull ropes; and in a working state, the abutting portions of the clamping devices are abutted against the vertical circumferential shaft surface in the radial direction, and the force applying direction of the abutting portions of the clamping devices is inclined towards the axis in an obtuse angle mode. The device is simple to assemble and operate.

Link

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN111802209A>

Integral rotary drill bit and convenient rotary drilling rig and tree stump crushing method

[Broca rotativa integral y conveniente plataforma de perforación rotativa y método de trituración de tocones de árboles]

N° de publicación

CN110521532A - 03/12/2019

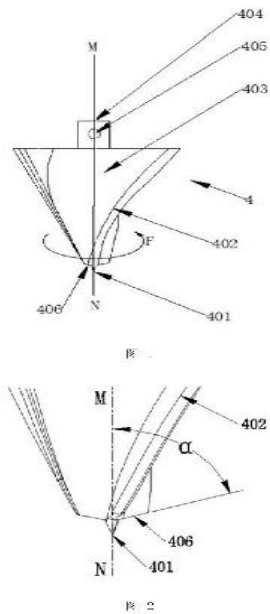
País / Año de aplicación

CN201910941128

Inventor(es) /
Solicitante(s)

Min Shuhui, Shui Jiakun, Chen Wei, Zhong Yi, Yang Daoyu, Li Lijun, Li Hui, Ding Jingping

UNIV CENTRAL SOUTH FORESTRY & TECHNOLOGY



The invention relates to a rotary drill bit. The rotary drill bit comprises a fixed tip, main cutting edges and chip discharging grooves; the main cutting edge and the chip discharging grooves are distributed on a conical surface, a protruding fixed tip is arranged at the conical tip, integral forming is conducted by adopting high-speed tool steel, by means of the rotating fixed tip and the main cutting edges, a tree stump is drilled downwards and to the periphery from the center of the tree stump until the tree stump is completely crushed. The strength and rigidity of the integral rotary drill bit are high, and the drilling efficiency is high. The invention further provides a portable rotary drilling rig. The portable rotary drilling rig comprises a hand frame, a power device, a transmission rod and the rotary drill bit; detachable connection is adopted, the portable rotary drilling rig can be disassembled into parts convenient to carry, so that the portable rotary drilling rig can be transported to the complex terrain in a forest conveniently, re-assembled and crushes tree stumps of diseased trees on the spot. The invention further provides a tree stump crushing method. On the condition that the tree stump does not need to be dug out, the portable drilling rig is adopted for directly crushing the tree stump in soil on the spot, and the nematode epidemic situation can be effectively controlled in time.

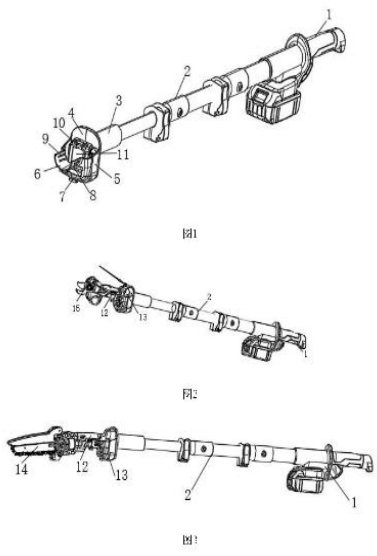
Link

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN110521532A>

6.4.3 Herramientas para cortar, desramar y podar árboles

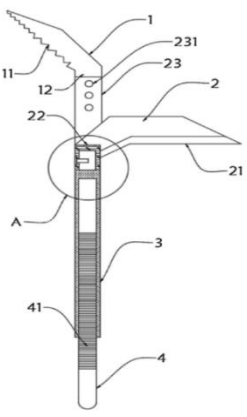
Lengthened rod for fruit tree scissors and chain saw

[Varilla alargada para tijeras para árboles frutales y motosierra.]

N° de publicación	CN219719179U - 22/09/2023
País / Año de aplicación	CN202223228611U
Inventor(es) / Solicitante(s)	Li Yagui ZHEJIANG YAGUI TECH CO LTD
	<p>The utility model relates to the technical field of lengthened rods for fruit tree scissors and chain saws, and discloses a lengthened rod for fruit tree scissors and chain saws, which comprises a handle, one end of the handle is provided with a rod body, and one end of the rod body far away from the handle is sleeved with a sleeve. According to the lengthened rod for the fruit tree scissors and the chain saw, the half sleeve shell and the connecting base are arranged in a split mode and are convenient and rapid to disassemble and assemble, different saw heads, clamp heads and other pruning tool cutter heads can be replaced on the premise that the whole device is not replaced, convenience and rapidness are achieved, cost is saved, and operation efficiency is improved; by means of the lengthening rod, playground personnel can stand on the ground, directly operate fruit tree scissors and chain saws, trim high-altitude branches with the height larger than 3 meters and cut off high-altitude trees with the height larger than 3 meters, efficiency and safety of the personnel are improved, and the personnel can work aloft without climbing the trees.</p>
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN219719179U

Novel insulating tree pruning saw blade

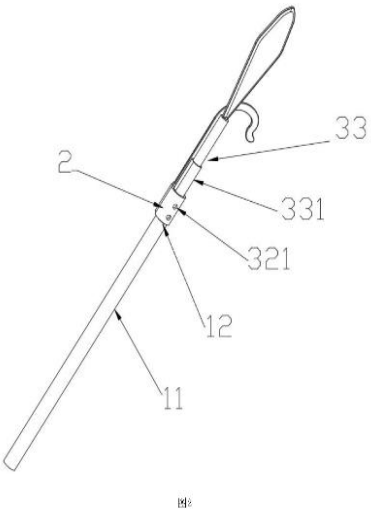
[Nueva hoja de sierra aislante para podar árboles]

N° de publicación	CN218868776U - 18/04/2023
País / Año de aplicación	CN202222368249U
Inventor(es) / Solicitante(s)	Zhang Wei, Yu Zifang, Mo Jun, Wang Zhongqin, Li Song, Mao Qiuji, Jin Zhonghua, Jian Xiaoxiao, Jiang Shaohua, Chen Xiong HONGHE POWER SUPPLY BUREAU YUNNAN POWER GRID CO LTD
	<p>The utility model relates to the technical field of tree pruning equipment, in particular to a novel insulating tree pruning saw blade which comprises an insulating rod, a connecting fitting is installed at the top of the insulating rod, a sickle-shaped knife used for cutting off small-diameter branches is installed at the top of the connecting fitting, and a serrated knife used for cutting off large-diameter branches is installed at the top of the sickle-shaped knife. A threaded groove is formed in the connecting fitting, a threaded end is arranged at the top of the insulating rod, and the threaded end is in threaded connection with the connecting fitting. According to the novel insulating tree pruning saw blade, the insulating rods are connected in a threaded mode, assembling is convenient and fast, insulating</p>

	rods of different lengths can be replaced according to the height of branches, applicability is high, ground operation is achieved through the serrated knife and the sickle-shaped knife, high-place operation is avoided, the high falling risk is eliminated, and the novel insulating tree pruning saw blade has no requirements for the diameter and thickness of trees and is convenient to use. The multifunctional pruning machine is suitable for pruning, chopping and sawing branches in various environments, tools do not need to be switched, operation can be completed by one person, and the working efficiency is greatly improved.
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN218868776U

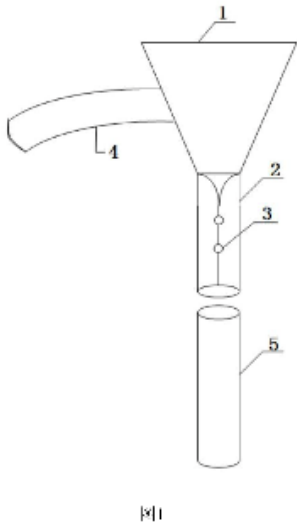
Outdoor power supply line cutting device

[Dispositivo de corte de línea de suministro de energía exterior]

N° de publicación	CN218104255U - 23/12/2022
País / Año de aplicación	CN202222221445U
Inventor(es) / Solicitante(s)	Ye Tan, Shao Linfei, Wu Chen, Xu Qiwei, Hu Dongmei, Fang Cheng, Zhang Jing, Pan Wenhui, Wu Dongmei, Zhang Mingdong, Fang Yuanming, Liu Enze JIXI POWER SUPPLY COMPANY OF STATE GRID ANHUI ELECTRIC POWER CO LTD
	 <p>The utility model discloses an outdoor power supply line cutting device which comprises a detachable connecting rod formed by combining a plurality of groups of connecting rods and a cutter fixing head connected with the detachable connecting rod, and the cutter fixing head comprises an installation socket for installing a cutting cutter through a fixing screw. An inner cavity of the mounting socket is matched with a tool apron of a green cutting tool, and the bottom of the tool apron of the green cutting tool is connected with the mounting socket in a matched mode through an auxiliary connecting block; the tree cutting device is simple in structure, the detachable connecting rod can be split into a plurality of rod bodies, so that the whole device is convenient to carry, the cutter fixing head is arranged, a corresponding cutting cutter used for cutting branches can be arranged in a matched mode, the cutting cutter is detachable and convenient to polish and replace, and the auxiliary connecting block is matched with the cutting cutter and the cutter fixing head, so that the tree cutting device is convenient to use. The connecting stability of the parts is high, and through the corresponding mounting grooves, the corresponding chopper can be arranged for cooperatively chopping some branches which are inconvenient to cut, so that the convenience and efficiency of green cutting operation are improved.</p>
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN218104255U

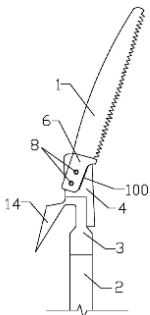
Multifunctional scraper knife structure for pruning

[Estructura de cuchillo raspador multifuncional para podar.]

N° de publicación	CN214155469U - 10/09/2021
País / Año de aplicación	CN202020708506U
Inventor(es) / Solicitante(s)	Zhang Xinye, Fan Xiaoping, Huang Guowei, Chen Huiling, Rong Xinjun, Li Zhenfang, Long Kailian, Ma Linjiang, Liu Xueping, Tong Fan HUBEI ACAD OF FORESTRY, HUBEI ACADEMY OF FORESTRY SHISHOU POPLAR INST
	 <p>The utility model relates to a multifunctional scraper knife structure for pruning, which comprises a scraper knife body, and at least one sickle is fixed on the scraper knife body. The pruning device provided by the utility model is convenient to use, simple to operate, labor-saving and flexible, and can be repeatedly used, so that the pruning efficiency of tall arbors is greatly improved. The sickle is arranged on the scraper knife body, so that the pruning efficiency and the pruning quality are improved, and meanwhile, the pruning cost is reduced; according to the pruning device, the pruning height can be flexibly selected according to the actual requirement, a single person can flexibly operate and efficiently prune, other tools such as a ladder are not needed, and the actual production requirement of forestry is better met; the pruning device provided by the utility model does not cause bark damage to a target tree, the branch falls off immediately after the branch is shoved upwards from the lower part of the branch and cut downwards from the upper part of the branch by the sickle, and a formed shearing opening is smooth and does not tear the bark, so that the formation of non-section good wood is facilitated.</p>
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN214155469U

Novel electrified tree cutting tool

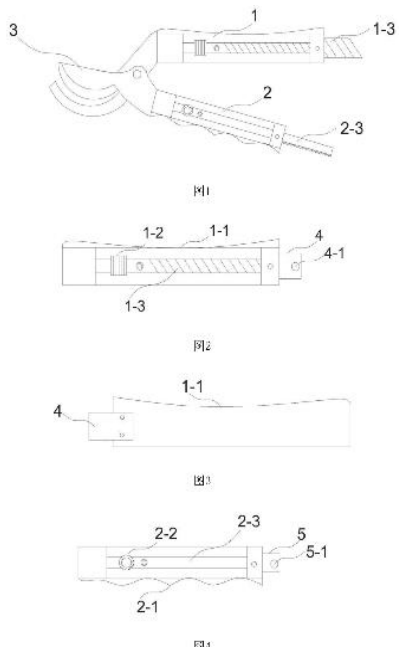
[Nueva herramienta electrificada para cortar árboles]

N° de publicación	CN212910887U - 09/04/2021
País / Año de aplicación	CN202021506822U
Inventor(es) / Solicitante(s)	Chen Jiang, He Jianping, Xiao-Yao Wangge, Shi Zhenping, Liu Junhua, Ye Qinwen, Li Xun, Zhang Jiwu, Zhang Jiantao, Zhu Chengwen STATE GRID CORP CHINA, STATE GRID HUBEI ELECTRIC POWER CO LTD WUHAN POWER SUPPLY COMPANY
	 <p>The utility model provides a novel electrified tree cutting tool. Wherein the tree cutting tool comprises a cutter, an insulating operating rod and a cutter connecting device, a steering plate is arranged on the cutter connecting device, a plurality of steering holes are formed in the steering plate, and the handle part of the cutter is mounted on the steering plate; a first limiting plate and a second limiting plate are arranged on the two sides of a cutter handle of the cutter respectively and are fixed through fixing bolts, mounting bolts and positioning bolts are arranged on the second limiting plate close to the steering plate, mounting holes</p>

	are correspondingly formed in the steering plate, and the mounting holes are communicated with the mounting bolts and the positioning bolts. And the cutter is mounted in the mounting hole of the steering plate through a mounting bolt on the second limiting plate and is fixed through a locking nut. The tree cutting tool is small in size and convenient to carry, can cut trees under the condition that a circuit is electrified, and can clean tree obstacles at multiple angles.
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN212910887U

Multifunctional fruit tree branch scissors

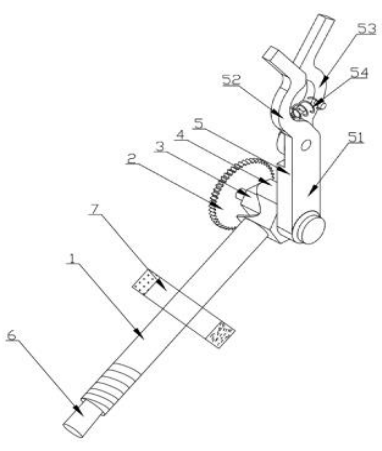
[Tijeras multifuncionales para ramas de árboles frutales.]

N° de publicación	CN212087106U - 08/12/2020
País / Año de aplicación	CN202020645945U
Inventor(es) / Solicitante(s)	Wang Xiaorong, Zhang Yuxiu, Wang Yan, Zhao Yuhong, Wang Lei, Hu Guoping, Liu Zhenshan, Xie Rui, Feng Yan, Li Huan UNIV SICHUAN AGRICULTURAL
	<p>The utility model belongs to the technical field of agricultural tools and relates to a pair of multifunctional fruit tree branch scissors which comprises an upper handle, a lower handle and scissors, an upper sliding groove is formed in the center of the upper handle, a blade is arranged in the upper sliding groove, and a square button is arranged between the left end of the blade and the upper sliding groove. The scissors comprise an upper blade, a lower blade and a bolt, the upper blade and the lower blade are connected in a crossed mode, the bolt is arranged at the joint of the upper blade and the lower blade, the right end of the lower blade is connected with the upper handle, and the right end of the upper blade is connected with the lower handle. A lower sliding groove is formed in the center of the lower handle, a saw blade is arranged in the lower sliding groove, and a circular button is arranged between the left end of the saw blade and the lower sliding groove. A thumb jaw groove is formed in the upper surface of the upper handle, and a four-finger groove is formed in the lower surface of the lower handle. When the multifunctional pruning shears are used for pruning branches, the multifunctional pruning shears can be used in a multifunctional mode according to different requirements and integrate the functions of shearing, cutting and sawing.</p>
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN212087106U

Electric tree barrier cleaning tool with fixed end

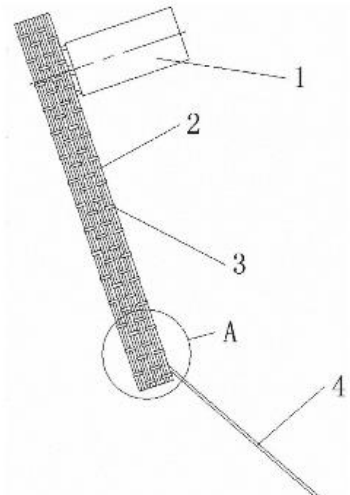
[Herramienta eléctrica de limpieza de barreras para árboles con extremo fijo]

N° de publicación	CN211152878U - 04/08/2020
País / Año de aplicación	CN201922180203U
Inventor(es) / Solicitante(s)	Liu Xiuli, Yang Xiaobo, Yang Junzhi, Jiang Hailing, Ding Yang, Song Daichun, Li Anping

	<p>The utility model discloses an electric tree barrier cleaning tool with a fixed end, which comprises an operating rod, and a motor box and a storage battery are respectively fixed at the top and the bottom of the operating rod; a driving motor is fixedly installed in the motor box, and the power output end of the motor is connected with the storage battery through a wire; a rotating shaft of the driving motor is fixedly connected to the branch cutting tool; a branch fastening device is hinged to the end, away from the branch cutting tool, of the motor box. And the branch fastening device is fixed on a branch. An acting point can be provided for the branch cutting tool when branches are cut, more labor is saved during operation, and the cutting efficiency is improved. And meanwhile, at the moment when cutting is completed, due to fixation of the branch fastening device, the top of the operating rod cannot freely fall. The branch cutting tool is of a disc structure, the cutting efficiency of the cutting tool of the disc structure is higher, and branches with large diameters can be cut.</p>
<p>Link</p>	<p>https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN211152878U</p>

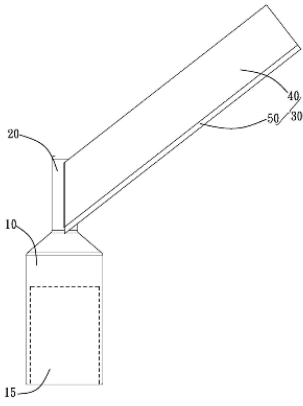
Tree digging cutter combining chain saw and vibrating saw

[Cortadora de árboles que combina motosierra y sierra vibratoria]

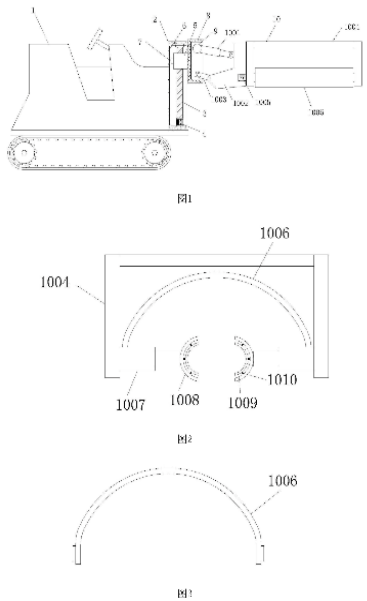
<p>N° de publicación</p>	<p>CN209995033U - 31/01/2020</p>
<p>País / Año de aplicación</p>	<p>CN201920326203U</p>
<p>Inventor(es) / Solicitante(s)</p>	<p>Wang Kang, Song Ke, Huang Tianyi, Wang Zhiheng, Sun Quan, Wan Maosong, Sun Songsong, Zhang Yonghui UNIV NANJING FORESTRY</p>
	<p>The utility model provides a tree digging cutter combining a chain saw and a vibrating saw, which comprises the chain saw and the vibrating saw, and the chain saw mainly comprises a power device, a saw chain, a guide plate group and a guide wheel. Wherein the guide plate group is formed by superposing guide plates of a plurality of common chain saws, each guide plate is provided with a saw chain, all driving chain wheel shafts are welded together and are uniformly driven by the power device, the vibrating saw is arranged at the other end of the guide plate group, the vibrating saw blade is driven by the cam, and the cam is driven by the guide wheel. Tree root soil balls are dug through rotation of the saw chain and reciprocating vibration of the vibration saw blade. The technology gives full play to the advantages of two felling tools, the structure is simple, the weight is light, the efficiency is high, the cost is low, the vibration saw blade is adopted for cutting, soil discharging is not needed at the bottoms of root soil balls, after excavation is completed, trees cannot topple over, and the operation completeness is improved.</p>
<p>Link</p>	<p>https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN209995033U</p>

Cutter tool head

[Cabezal de herramienta cortadora]

N° de publicación	CN209897717U - 07/01/2020
País / Año de aplicación	CN201920410982U
Inventor(es) / Solicitante(s)	Gao Yilong, Jiang Boyan, Li Chongji, Chen Chuangsheng, Yang Yanlong, Cai Hongqi, He Lifang, Xu Bolian, Fan Shipeng, Guan Minwei, Xie Shufen, Deng Yuhua GUANGZHOU POWER SUPPLY CO LTD
	<p>The utility model relates to a chopper tool head which is used for being installed on an insulating rod to chopper off external branches and comprises a base used for being connected with the insulating rod, a connecting handle connected with the base and a chopper body connected with the connecting handle. The connecting handle extends from one end of the base to the direction away from the base. One end of the cutter body is connected with the connecting handle, and the cutter body obliquely extends outwards in the direction away from the base from the connecting handle. Tool head of chopper, according to the chopper tool head, the base used for being connected with the insulating rod is arranged, so that the chopper tool head can prune branches remotely, it is guaranteed that constructors can prune branches at a high position only by standing on the ground, then the constructors do not need to climb trees, safety is high, the limitation of a bucket arm vehicle is avoided, adaptability is high, and pruning cost is low; and meanwhile, by arranging the long-strip-shaped cutter body, branches can be conveniently cut off, and the working efficiency of the chopper tool head is improved.</p>
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN209897717U

6.4.4 Herramientas para mover o transportar árboles

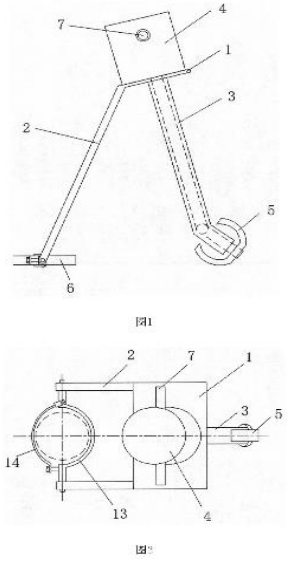
Seedling transplanting device [Dispositivo de trasplante de plántulas]	
N° de publicación	CN219124970U - 06/06/2023
País / Año de aplicación	CN202320175853U
Inventor(es) / Solicitante(s)	Shi Yulian SHI YULIAN
	The utility model discloses a nursery stock transplanting device, and relates to the technical field of nursery stock transplanting. The seedling transplanting device comprises a crawler-type vehicle body and an auxiliary assembly, a box body is arranged on the crawler-type vehicle body, a U-shaped base is arranged on one side of the box body, the auxiliary assembly is arranged on the U-shaped base, the auxiliary assembly comprises a first hydraulic rod, a supporting base, a hinge block, a support, a second motor and an arc-shaped cutting tool, and the arc-shaped cutting tool is driven by the second motor to rotate. The arc-shaped cutting tool is rotated by a circle along the tree root of the nursery stock to cut a circle with an angle, then the arc-shaped cutting tool is rotated to the bottom of the tree root to support the tree root, then the supporting seat is driven by the first hydraulic rod to rotate upwards, the whole support is made to move downwards or upwards, and therefore the dug nursery stock is lifted. The first hydraulic rod drives the supporting seat to rotate on the hinge block, so that the whole support moves downwards or upwards, and the dug nursery stock is lifted.
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN219124970U

Seedling transplanting device [Dispositivo de trasplante de plántulas]	
N° de publicación	CN216292442U - 15/04/2022
País / Año de aplicación	CN202121085339U
Inventor(es) / Solicitante(s)	He Ling, Gan Jie, Yang Yong, Zeng Qifeng, Yang Gang, Ou Liqi, Bai Wei, Cui Feifan, Wu Xiayu CHINESE 19 METALLURGY GROUP LTD COMPANY
	The utility model discloses a nursery stock transplanting device, belongs to the field of tree transplanting tools, and aims to play a role in protecting root systems during seedling digging. Comprising an excavating part, a connecting part, a handle and a bulldozing part, the connecting part is in a door shape and comprises a connecting transverse rod and connecting vertical rods installed at the two ends of the connecting transverse rod respectively. The bulldozing part comprises a cover plate, a supporting cross rod and a supporting vertical rod; the cover plate is hung on the supporting cross rods through the supporting vertical rods. The other end, connected with the connecting cross rod, of the connecting vertical rod is detachably connected to the outer side wall of the digging part; the handle is mounted on the connecting cross rod; the two ends of the

	supporting cross rod are movably connected with the connecting vertical rods in the axial direction of the connecting vertical rods. The cover plate is located in the hollow area of the digging part, and a containing area capable of containing seedlings is formed between the cover plate and the inner side wall of the digging part. Seedlings are protected in the hollow area of the digging part, so that soil blocks wrapping seedling root systems are cut off during digging, the effect of protecting the seedling root systems is achieved, and the survival rate of transplanted seedlings is increased.
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN216292442U

Tree mover with cutter capable of performing spherical motion around tree root

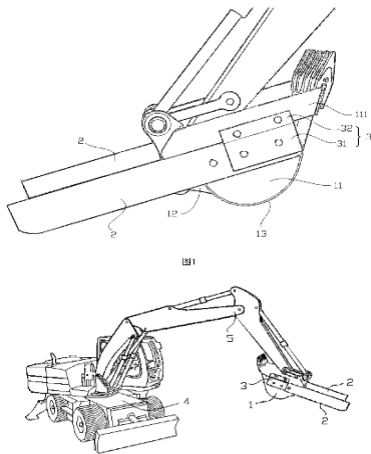
[Transportador de árboles con cortador capaz de realizar movimientos esféricos alrededor de la raíz del árbol]

N° de publicación	CN212368050U - 19/01/2021
País / Año de aplicación	CN202020472526U
Inventor(es) / Solicitante(s)	Tong Xie, Wan Enze, Wan Maosong, Sun Songsong UNIV NANJING FORESTRY
	<p>The utility model provides a tree mover with a cutter capable of performing spherical motion around a tree root, which mainly comprises a fixed support, a driving device, an arc-shaped cutter and a support ring, the driving device is arranged on the fixed support and drives the arc-shaped cutter to rotate through a transmission shaft, the support ring clamps the root of a tree trunk, and the fixed support is connected with the support ring through a swing arm in a swinging manner. The fixing support, the driving device and the arc-shaped knife are integrated, can do circular motion around a tree trunk and can also swing up and down in a vertical plane, so that the arc-shaped knife does spherical motion, most of digging work of a tree root soil ball can be completed through single-person operation, and the rest minimal part is dug and cut through a simple tool. The tree mover has the advantages of being simple in structure, light and convenient to operate, high in efficiency and regular in tree root soil ball.</p>
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN212368050U

Tree mover and tree mover tool

[Transportador de árboles y herramienta para mover árboles]

N° de publicación	CN210782351U - 19/06/2020
País / Año de aplicación	CN201920335186U
Inventor(es) / Solicitante(s)	Han Shusong, Li Zhenzhen SHANGHAI BAOYE MUNICIPAL ENG CO LTD, SHANGHAI BAOYE GROUP CORP LTD
	The utility model discloses a tree digging tool. The tree digging tool comprises a bucket used for being connected to a digging



machine and two cutting parts located on the left side and the right side of the bucket respectively. One end of any cutting part is tightly attached to and fixed to the two side plates of the bucket, and the other end of any cutting part is arranged in a suspended mode in the direction away from the bucket teeth. Cutting parts are additionally arranged on the left side and the right side of the tree digging tool on the basis of a bucket. Due to the fact that the bucket has the cutting and excavating function in the direction around the rotating shaft of the bucket, the cutting part can cut soil on the two sides of the bucket, in other words, soil around the treeroot system can be completely separated from the ground through combination of the bucket and the cutting part, and the soil around the tree root system is completely reserved. The tree digging tool is simple in structure and convenient to operate, the two steps of cutting and digging can be continuously connected, and meanwhile subsequent processes can be conveniently carried out. The utility model further discloses a tree mover comprising the tree mover tool.

Link

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN210782351U>

Seedling lifter

[Levantador de plántulas]

N° de publicación

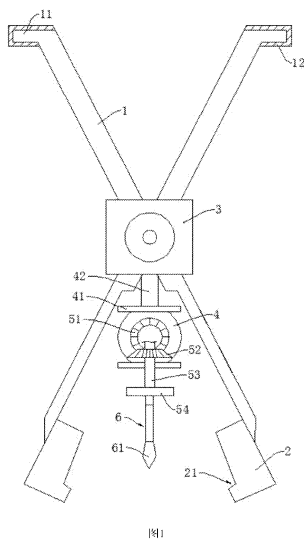
CN209420532U - 24/09/2019

País / Año de aplicación

CN201920079031U

Inventor(es) /
Solicitante(s)

Cao Linling, Cao Dan, Gao Hanjun
CHENGDU TEXTILE COLLEGE



The utility model discloses a seedling lifter, and belongs to the technical field of agriculture and forestry tools. An existing seedling lifter comprises two supporting rods (1) hinged to each other and further comprises a seedling lifting part (2) used for lifting seedlings, and the seedling lifting part (2) is arranged at the bottoms of the two supporting rods (1). The seedling lifter further comprises a driving motor (4), the output end of the driving motor (4) is connected with a main bevel gear (51), the main bevel gear (51) is rotationally connected with an auxiliary bevel gear (52), the auxiliary bevel gear (52) is fixedly connected to a transmission rod (53), the bottom of the transmission rod (53) is connected with a rotary disc (54), and a seedling lifting shovel (6) is arranged on the rotary disc. The device has the beneficial effects that a root system can be cut off at a time, soil balls are regularly separated, the working efficiency is improved, and the survival rate of seedlings planted for the second time is increased; meanwhile, the device is simple in structure, high in applicability and easy to popularize.

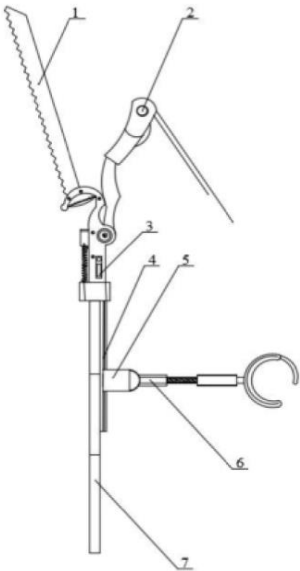
Link

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN209420532U>

6.4.5 Herramientas telescópicas

10kV novel insulating tree cutting tool for hot-line work

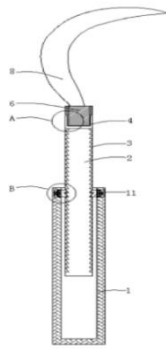
[Novedosa herramienta aislante para cortar árboles de 10 kV para trabajos en línea directa]

N° de publicación	CN217546759U - 11/10/2022
País / Año de aplicación	CN202220277332U
Inventor(es) / Solicitante(s)	Ren Xuezheng, Deng Yu, Zhang Tong, Hou Yitian, Zhang Yijun, Zhang Pengpeng, Fu Jialiang, Sun Hao, Lin Jinquan, Li Shiyang, Xue Jushao STATE GRID TIANJIN ELECTRIC POWER CO, STATE GRID CORP CHINA, CHENGNAN POWER SUPPLY BRANCH OF STATE GRID TIANJIN ELECTRIC POWER COMPANY
	The utility model relates to a novel 10kV live-line work insulation tree pruning tool, which comprises a telescopic insulation operating rod, a branch pruning portion and a sliding insulation cable protection buckle, the branch pruning portion is arranged on the upper portion of the telescopic insulation operating rod, and the sliding insulation cable protection buckle is arranged on one side of the telescopic insulation operating rod. The branch pruning device is scientific and reasonable in design and convenient and efficient to use, the sliding insulation cable protection ring buckle is innovatively added on a branch pruning device for hot-line work in the prior art, the technical problem of cable protection for hot-line work is effectively solved, the height, distance and angle can be adjusted in applicability, and the branch pruning device is convenient to use. The device is applied to live-line processing of tree line contradictory hidden dangers of 10kV lines or equipment, can solve the problem that cables are easily touched or scratched when a conventional tool is used for cutting trees, effectively improves the safety of live-line work, and improves the efficiency of live-line work.
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN217546759U

Portable rapid tree bud picking tool

[Herramienta portátil para recoger rápidamente las yemas de los árboles]

N° de publicación	CN216906060U - 08/07/2022
País / Año de aplicación	CN202220645649U
Inventor(es) / Solicitante(s)	Yu Nannan, Zhi Jie, Bao Xiulan, Zhao Limin, Zhi Li ULANQAB INST OF AGRICULTURE AND FORESTRY SCIENCES
	The utility model discloses a portable fast tree bud picking tool which comprises a fixed frame body, a telescopic rod and a bud picking cutter, the telescopic rod is arranged in the fixed frame body, a plurality of tooth blocks are arranged on the two sides of the telescopic rod, an installation frame body is installed at the top end of the telescopic rod, a threaded groove is formed in the installation frame body, and the tooth blocks are arranged in the threaded groove. Moving grooves are formed in the two sides of the interior of the fixed frame body, sliding rails are installed on



one sides of the interiors of the moving grooves, limiting blocks which penetrate through the fixed frame body and extend to the outer walls of the telescopic rods are arranged in the sliding rails, the outer walls of the limiting blocks are matched with the interiors of the tooth blocks, and first springs connected with the interiors of the moving grooves are arranged in the limiting blocks; a groove is formed in one end of the limiting block, movable grooves are formed in the two sides of the fixed frame body, and the telescopic rod moves up and down in the fixed frame body, so that the length of the bud picking cutter is driven to be adjusted, and buds of trees with different heights are picked.

Link

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN216906060U>

Tree cleaning tool for civil engineering highway maintenance

[Herramienta de limpieza de árboles para mantenimiento de carreteras de ingeniería civil]

N° de publicación

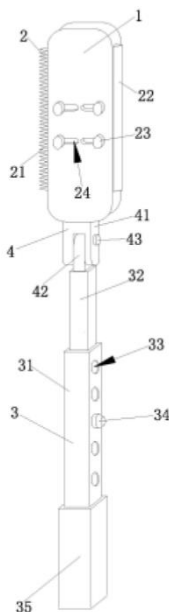
CN216752856U - 17/06/2022

País / Año de aplicación

CN202121934825U

Inventor(es) /
Solicitante(s)

Harshen Tuli Gur
FUJIAN DINGBILLION CONSTRUCTION CO LTD



The utility model discloses a tree cleaning tool for civil engineering highway maintenance. The tree cleaning tool comprises a panel, a trimming structure, sawteeth, a blade, a first bolt, a sliding groove, a sliding block, a telescopic structure and a rotating structure. The pruning device has the advantages that when trees need to be pruned on a mountainous road, thicker branches are sawed off through the sawteeth, thinner branches are directly cut off through the cutting edge, and after pruning is completed, the first bolt is rotated to be separated from the limiting groove, so that pruning is completed. A first bolt is pulled to drive a sliding block to slide to the other end of a sliding groove, then the first bolt is rotated to be in threaded connection with a limiting groove in the other end, sawteeth and a cutting edge can be stored in the sliding groove, the situation that after branches are trimmed, the sawteeth and the cutting edge held in the hand are exposed and hurt people can be prevented, and safety is improved; the panel can be conveniently rotated when not used, the height can be adjusted through the telescopic structure arranged at the bottom end of the rotating structure, and trees of different heights can be conveniently trimmed.

Link

<https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN216752856U>

Adjustable fruit tree branch trimmer

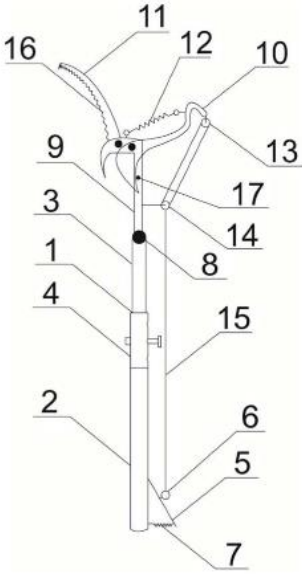
[Recortadora de ramas de árboles frutales ajustable]

N° de publicación

CN216673937U - 07/06/2022

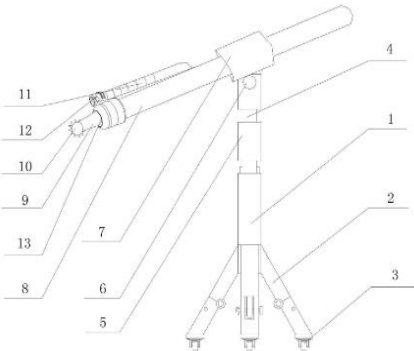
País / Año de aplicación

CN202123090205U

<p>Inventor(es) / Solicitante(s)</p>	<p>Qi Weiliang, Yao Zhilong, Meng Jianjun, Shi Wanxi, Cao Hong, Qiao Yan, Ma Jian, Ma Shengfa, Guo Qilong, Li Ke, Chen Hong, Fan Zongzhen, Zhang Qingxia, Yim Ye-Been, Wei Ziyao, Jin Jiaojiao, Wen Yuxiang, Yao Lailai, Qiao Yilin, Cao Rongrong, Jiao Yani, Lang Xiaoni LONGDONG COLLEGE</p>
	<p>The utility model discloses an adjustable fruit tree branch trimmer which comprises a trimmer rod, the trimmer rod comprises an outer rod and an inner rod, the outer rod and the inner rod are connected through a telescopic mechanism, a grip handle is arranged at the end of the outer rod, one end of the grip handle is connected with the outer rod, and the other end of the grip handle is connected with the outer rod through a first spring. The inner rod is connected with the first blade through an angle adjusting and controlling mechanism, the first blade is connected with the second blade through a second spring and a bolt, the second blade and the first blade are provided with a first pulley and a second pulley respectively, the grip handle is provided with a fixing ring, and the first pulley, the second pulley and the fixing ring are connected through a pull rope. According to the trimmer, the height and the angle can be adjusted and controlled, and the problems that according to an existing fruit branch trimming tool, the trimming direction and the trimming distance of scissors are not easy to adjust, and the function is single can be effectively solved.</p>
<p>Link</p>	<p>https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN216673937U</p>

Automatic cutting equipment for fruit trees

[Equipos de corte automático para frutales.]

<p>N° de publicación</p>	<p>CN211322164U - 25/08/2020</p>
<p>País / Año de aplicación</p>	<p>CN201922287994U</p>
<p>Inventor(es) / Solicitante(s)</p>	<p>Hou Jian'an, Ma Yuanhong, Wu Caining, Shi Kuan, Zhang Rui WUZHONG ZHONGMIAO FRUIT&TREE RES INSTITUTE CO LTD</p>
	<p>The utility model discloses automatic cutting equipment for fruit trees. Lifting main body frame, triangular supporting legs are arranged at the lower part of the lifting main body frame; rollers are arranged at the bottom ends of the triangular supporting legs; a lifting rod is arranged at the upper part of the lifting main body frame; a sleeve rod is sleeved on the lifting rod; a rotating motor is arranged at the upper end of the lifting main body frame; a positioning cylinder is arranged above the rotating motor; the positioning cylinder can rotate along with the rotating motor, a telescopic rod is sleeved with the positioning cylinder, a universal wheel is arranged at the end of the telescopic rod, a sawtooth rod is arranged on the universal wheel, a sawtooth tool bit is arranged on the sawtooth rod, a camera fixing rod is arranged on the side face of the telescopic rod, and a camera is arranged in the direction, close to the sawtooth rod, of the end of the camera fixing rod. The whole device is reasonable in design and low in structural cost, multifunctional application of the cutter is</p>

	achieved, the technical problems that at present, the cutting range is narrow, and the labor intensity is large are solved, and the technical effects of being high in trimming speed, small in labor intensity and high in working efficiency are achieved.
Link	https://worldwide.espacenet.com/patent/search?q=CN211322164U

6.5 ANÁLISIS DE COMPETIDORES

En base a la producción científica albergada en Scopus e información de documentos de patente, se destaca la participación del Natural Resources Institute Finland, The Chinese University of Hong Kong y Nanjing Forestry University.

Natural Resources Institute Finland



Es una organización de investigación que depende del Ministerio de Agricultura y Silvicultura de Finlandia creada a partir del 2015 entre el Agricultural Research Centre of Finland MTT, the Finnish Forest Research Institute METLA y the Finnish Game and Fisheries Research Institute RKTL. Su campo de actividad es la promoción de una actividad económica competitiva basada en el uso sostenible de los recursos naturales renovables, así como la promoción del bienestar y la vitalidad rural. La misión del centro es llevar a cabo actividades de investigación y desarrollo científico en su campo, producir información y servicios expertos para apoyar la toma de decisiones sociales y las actividades oficiales, realizar transferencia de conocimiento y tecnología, producir estadísticas y mantener registros.

La institución registra 9 documentos de patentes solicitadas, en tanto su producción científica asciende a 13616 documentos en Scopus.

web

<https://www.luke.fi/fi>

The Chinese University of Hong Kong



La Universidad China de Hong Kong es la segunda universidad más antigua de Hong Kong y fue fundada en 1963. La Universidad se compromete a alentar a los profesores y estudiantes a generar colaboración en investigación con miras a elevar su posición internacional y avanzar en las fronteras de la investigación y la tecnología. Según SCOPUS esta universidad cuenta con más de cien mil artículos, habiendo publicado cerca de 7850 artículos en esta base de datos durante el 2023. Asimismo, registra 3391 documentos de patente solicitados, pertenecientes a 922 familias.

web

<https://cuhk.edu.hk/english/index.html>

Nanjing Forestry University



Es una universidad pública provincial en Nanjing, Jiangsu, China. Fundada en 1902, es una institución con más de 120 años de historia que destaca por su compromiso con la diversidad. Reconocida por sus logros en áreas como la silvicultura, la ingeniería forestal y la arquitectura paisajista, la NJFU ha sido distinguida como una de las universidades de primer nivel en China por su excelencia académica y su contribución a la sociedad. Cuenta con más de 27 mil documentos indizados en SCOPUS y más de 15 mil documentos de patente.

web

<http://www.njfu.edu.cn/>

VII. CONCLUSIONES

- Durante el periodo 2019 - 2023, Scopus ha reportado 32 documentos en la temática de estudio, de los cuales 23 fueron artículos científicos. Dichas publicaciones abordan investigaciones del sector forestal y procesamiento de madera, desde mejoras de seguridad, eficiencia en el trabajo hasta innovaciones en la gestión forestal y optimización de herramientas y maquinarias para el procesamiento de madera. La producción tecnológica (patentes) en el mismo periodo, ha sido superior a la producción científica, registrándose 87 solicitudes de patente, pertenecientes a 81 familias. Dichos documentos abarcan soluciones tecnológicas innovadoras a través dispositivos o herramientas en el sector forestal, ya sea para recolección, extracción o proceso de la madera con fines de investigación o industriales.
- La producción científica registrada por Scopus, evidencia que China y Finlandia contribuyeron con mayor número de documentos (18% y 17%, respectivamente) en la temática de estudio. Desde el punto de vista tecnológico la superioridad China es significativa en el sector, registrando 87% de solicitudes de patente a nivel mundial de los últimos cinco años; la compañía State Grid Corp China es la que ha contribuido más solicitudes (06) en la temática. Desde el ámbito académico, ha sido importante la contribución de Shaanxi University of Science and Technology, Nanjing Forestry University y Hexi University (02 solicitudes cada una).
- A nivel de Sudamérica, los países con mayor producción tecnológica durante el periodo 2019 – 2023, han sido Brasil (29 solicitudes), Colombia (04 solicitudes) y Argentina (04 solicitudes), en tanto que nuestro país no posee registros de publicaciones de patente en dicho periodo. Lo anterior revela la importancia del mercado brasileño en el sector y probablemente la debilidad del sistema de patentes en el Perú.
- Con la estrategia de búsqueda utilizada no se recuperaron publicaciones científicas peruanas en Scopus con la temática de estudio. Académicamente, en el país se han desarrollado solo cuatro investigaciones de tesis relacionadas a la automatización en la industria maderera, estas son de los años 2018 y 2019. Debido a que las investigaciones son la base para el desarrollo y podrían conseguir impacto en la industria y economía, deberían priorizarse mayores estudios en el sector que consigan avances tecnológicos.
- El seguimiento de la producción científica y tecnológica de instituciones como Nanjing Forestry University, The Chinese University of Hong Kong y Natural Resources Institute Finland, puede ser importante para la UNALM en el desarrollo de investigación, nuevas tecnologías y operaciones del sector forestal.

Asimismo, podría ser interesante explorar la posibilidad de establecer alianzas con dichas instituciones.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Dirección de Innovación y Transferencia Tecnológica