

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 760 773**

21 Número de solicitud: 201930930

51 Int. Cl.:

A01B 1/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

21.10.2019

43 Fecha de publicación de la solicitud:

14.05.2020

71 Solicitantes:

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
(100.0%)
Avda. Ramiro de Maeztu nº 7
28040 MADRID ES**

72 Inventor/es:

**HONTORIA FERNANDEZ, Chiquinquira;
MARISCAL SANCHO, Ignacio;
RABASCO GATA, Antonio;
QUEMADA SAENZ-BADILLOS, Miguel;
SANCHEZ-GIRON RENEDO, Victor Manuel;
ALONSO AYUSO, Maria y
ALVAREZ PEREZ, Raul**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

54 Título: **RODILLO AGRÍCOLA DESGARRADOR**

57 Resumen:

Rodillo agrícola desgarrador para reducir tiempos y abaratar costes en investigación agraria o para su empleo en cultivos de pequeño tamaño. El rodillo se desplaza sobre un cultivo cubierta, quebrando los tallos de dicho cultivo cubierta a distintas alturas. Comprende un armazón (1), un elemento cilíndrico (2) con una superficie exterior desde la que se extienden unas pletinas de corte (3), configuradas para dañar los tallos del cultivo cubierta a diferentes alturas, y dicho elemento cilíndrico (2) rota alrededor de un eje (4) mediante el que está vinculado al armazón (1). Asimismo comprende un soporte (5) unido al armazón (1) y que está configurado para recibir al menos un peso (6), variable según el terreno y tipo de cultivo, que determina la presión que se ejerce sobre el cultivo cubierta. Comprende también un mango (13) unido al armazón (1) para impulsar y controlar la dirección de avance del rodillo manualmente.

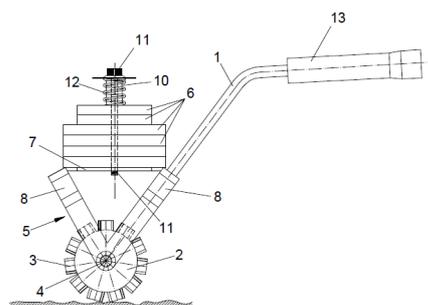


FIG. 1

ES 2 760 773 A1

DESCRIPCIÓN

RODILLO AGRÍCOLA DESGARRADOR

OBJETO DE LA INVENCION

5 El objeto de la presente invención se enmarca en el campo técnico de las tecnologías agrarias y forestales. Se propone un rodillo agrícola desgarrador que es de especial aplicación en el sector de la investigación agraria. Dicho sector suele estar enfocado a estudiar los resultados de diferentes tratamientos agrarios bajo condiciones controladas en mini parcelas. También es de aplicación para particulares en huertos de pequeño tamaño.

10

PROBLEMA TÉCNICO A RESOLVER Y ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La intensificación de la agricultura en los últimos tiempos ha provocado importantes daños medioambientales como la erosión, la contaminación de acuíferos, la pérdida de biodiversidad y el calentamiento global.

15

El uso de cultivos cubiertas o cubiertas vegetales en sustitución del barbecho (dejar el suelo desnudo sin cubierta vegetal) es una práctica creciente a nivel mundial para reducir o revertir los daños medioambientales de la agricultura convencional. En este sentido, la política agraria común de la Unión Europea impulsa el uso de los cultivos cubierta. Las ventajas asociadas a su uso son las de proteger el suelo de la erosión, disminuir la pérdida de nutrientes por lixiviación en profundidad, así como favorecer la calidad biológica del suelo y secuestrar CO₂ en forma de materia orgánica.

20

La utilización de un rodillo agrícola desgarrador (o *roller-crimper* en su denominación internacional) para la terminación o matado del cultivo cubierta se está extendiendo en sustitución de opciones tradicionales como la utilización de herbicidas y el laboreo de desbroce. El *roller-crimper* fue desarrollado por el Instituto Rodale (Kutztown, Pensilvania) y comenzó a extenderse por la costa este de EE.UU. a principios del siglo XXI. Posteriormente, empezó a utilizarse en América del Sur (Argentina y Brasil) y ha sido recientemente introducido en Europa. Su objetivo ha sido solventar parte de la problemática que presentaban las demás técnicas para terminar con el cultivo cubierta.

30

Dichos problemas eran, en el caso de la aplicación de herbicidas, numerosos riesgos ecológicos y en alguna ocasión riesgos para la salud humana. En el caso de la siega,

5 produce posteriormente un rebrote del cultivo cubierta, lo cual perjudica al subsiguiente cultivo principal. Si además el residuo se incorpora mediante laboreo, suele producir una importante alteración de la estructura del suelo. Esto favorece, en última instancia, la erosión y la pérdida de la materia orgánica del suelo, requiriendo además mayores consumos de energía y tiempo.

10 Por contra, el rodillo agrícola desgarrador o *roller-crimper* no supone el uso de sustancias químicas, no perturba el suelo y además favorece la conservación de la humedad. Resulta de enorme interés en alternativas a la agricultura convencional, como la agricultura de conservación y la agricultura ecológica.

15 Como contrapartida, puede presentar problemas de rebrote de los cultivos cubierta y retrasos en la nascencia del cultivo principal. Por ello, es necesario profundizar en el estudio de su impacto sobre la producción, calidad y costes de producción del cultivo principal, así como en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.

20 La investigación agraria se puede subdividir en investigaciones de campo, invernadero y en laboratorio. Cuando se realizan en invernadero (bajo condiciones controladas) son necesarias herramientas específicas para reproducir las condiciones agrícolas naturales. La ventaja de realizar estudios en invernaderos es que se pueden neutralizar los eventos que pueden arruinar o interferir en el estudio agronómico (por ejemplo, sequías persistentes, temperaturas extremas, etc.) y que acaecen en los experimentos de campo.

25 Así pues, se hace necesaria la obtención de un aparato para terminar el cultivo cubierta mediante el tronchado de sus tallos y su aplastamiento, obteniendo una cubierta de residuos vegetales que protege al suelo de la erosión. La presión ejercida por las cuchillas de los rodillos agrícolas desgarradores sobre el cultivo cubierta debe ser suficiente para dañar, tronchar y terminan con dicho cultivo cubierta. Sin embargo, el corte completo de los tallos verdes del cultivo cubierta no es recomendable, ya que se favorece su rebrote, lo cual
30 perjudicaría al cultivo subsiguiente. Además, un filo excesivo de las pletinas provocaría su mellado a corto plazo. La dificultad añadida es que el aparato a desarrollar se pueda emplear en mini parcelas o jardineras experimentales de forma equiparable a como se utiliza en el campo.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La invención se refiere a un rodillo agrícola desgarrador destinado a ser empleado en ensayos en macetas, mini parcelas, invernaderos, etc. para permitir estudiar el efecto del empleo de cultivos cubierta en rotación o entre cultivos comerciales en aspectos tales que requieren condiciones controladas. Es decir, el rodillo agrícola descrito permite matar los cultivos cubierta y simular las condiciones de campo para su investigación a nivel de invernadero.

El rodillo de la presente invención comprende un elemento cilíndrico con pletinas, destinado a quebrar/tronchar a distintas alturas los tallos del cultivo cubierta al desplazarse sobre él. Este rodillo es de menor escala que los empleados a escala industrial para poder simular la acción que realiza un *roller-crimper* de tamaño estándar en ensayos de campo.

El rodillo comprende un armazón con un mango configurado para impulsar y dirigir su movimiento, preferentemente de forma manual. A dicho armazón se encuentra vinculado un elemento cilíndrico que comprende una pluralidad de pletinas configuradas para quebrar/tronchar los tallos del cultivo cubierta sobre el que se desplaza. El armazón comprende también un soporte destinado a recibir al menos un peso que puede regularse (añadiendo o quitando pesas o bien modificando el peso como tal) para controlar la presión que las pletinas ejercen sobre el cultivo cubierta.

Cuando se desplaza el rodillo por un cultivo cubierta (girando el elemento cilíndrico alrededor de un eje mediante el que se vincula al armazón), el elemento cilíndrico es aplastado sobre el suelo y los tallos son quebrados a diferentes alturas. Esto permite acabar con el cultivo cubierta y dejar una cubierta de residuos en superficie a modo de mantillo o acolchado ("*mulch*"). Se acaba con el cultivo cubierta antes de la siembra del siguiente cultivo principal (por ejemplo, maíz). A continuación, la siembra del cultivo principal se realiza directamente sobre la capa de residuos del cultivo cubierta.

El hecho de poder variar el peso permite regular la presión sobre las pletinas para quebrar de forma efectiva los tallos de cultivos cubierta de diferente resistencia, evitando además compactaciones edáficas innecesarias.

El rodillo permite a los investigadores el estudio del comportamiento de los *roller-crimper* en diseños experimentales en invernaderos, mini parcelas, huertos de pequeño tamaño, etc, siempre y cuando tengan una anchura superior o igual a la del rodillo (que preferentemente es de unos 10 cm) e inferior a 100 cm (a partir de este tamaño se recomienda emplear rodillos enganchados a maquinaria motriz). Estos estudios son escalables para obtener conclusiones sobre los resultados de la aplicación de *roller-crimpers* bajo diferentes condiciones climatológicas, en diferentes terrenos, etc.

El rodillo agrícola desgarrador es mucho más pequeño que un *roller-crimper* comercial (por ejemplo, un *roller-crimper* comercial puede tener unos 320 cm de anchura frente a unos 10 cm de anchura del rodillo agrícola desgarrador de la presente invención). Su tamaño reducido permite un uso manual, bien por arrastre o por empuje, lo que le permite adaptarse a las superficies de estudio dada su gran maniobrabilidad.

La facilidad de almacenaje y la reducción de costes del rodillo agrícola desgarrador propuesto son también ventajas frente al rodillo a gran escala. Otra diferencia es que la presión ejercida por las pletinas es fácilmente controlable al poder añadir o quitar pesas a un soporte del rodillo que se insertan fácilmente en una barra de sujeción. Así, el rodillo agrícola desgarrador puede adaptarse de forma más precisa que el rodillo a gran escala a las diferentes resistencias de rotura del material vegetal.

Asimismo, el rodillo agrícola desgarrador de la presente invención se puede emplear para controlar vegetación adventicia o malas hierbas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Para completar la descripción y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña a esta memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, un conjunto de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figura 1 representa una vista lateral del rodillo agrícola desgarrador de la invención.

La figura 2 representa una vista superior del rodillo agrícola desgarrador de la invención.

La figura 3A representa una vista superior del armazón con el soporte para el peso y el mango.

La figura 3B representa una vista superior del elemento cilíndrico con las pletinas.

5

La figura 4 representa una vista trasera del armazón, el elemento cilíndrico y el mango.

A continuación se proporciona una lista de los distintos elementos representados en las figuras que integran la invención:

10

1. Armazón
2. Elemento cilíndrico
3. Pletinas de corte
4. Eje
5. Soporte
6. Peso
7. Pletina superior
8. Pletinas de unión
9. Conjunto de sujeción
10. Barra de sujeción
11. Elementos de sujeción
12. Amortiguador
13. Mango

15

20

25 DESCRIPCIÓN DETALLADA

La presente invención no debe verse limitada a la forma de realización aquí descrita. Otras configuraciones pueden ser realizadas por los expertos en la materia a la vista de la presente descripción. En consecuencia, el ámbito de la invención queda definido por las siguientes reivindicaciones.

30

En la figura 1 se ha representado una vista lateral del rodillo agrícola. Como se ha descrito previamente, el rodillo está configurado para desplazarse sobre un cultivo cubierta,

quebrando los tallos de dicho cultivo cubierta para terminarlo antes de proceder a la siembra del cultivo de interés correspondiente.

5 Como se puede ver en la figura 1, el rodillo comprende un armazón (1) que puede tener diferentes configuraciones y que es preferentemente metálico. El armazón (1) puede comprender una capa de pintura anticorrosiva para alargar su vida útil. Además, el rodillo comprende un elemento cilíndrico (2) con una superficie exterior desde la que se extienden unas pletinas de corte (3) configuradas para quebrar o tronchar los tallos del cultivo cubierta a diferentes alturas. El elemento cilíndrico (2), que puede ser de acero, rota alrededor de un
10 eje (4) mediante el que está vinculado al armazón (1).

Asimismo el rodillo comprende un soporte (5) unido al armazón (1), que preferentemente se dispone enfrentado al elemento cilíndrico (2), sobre él, y que está configurado para recibir al menos un peso (6) que determina la presión que se ejerce sobre el cultivo cubierta. Se
15 puede observar también que el rodillo comprende un mango (13) unido al armazón (1) configurado para impulsar y controlar la dirección de avance del rodillo. Preferentemente el rodillo se maneja de forma manual mediante el mango (13) que puede ser, por ejemplo, de madera.

20 En los casos en los que el soporte (5) está dispuesto sobre el elemento cilíndrico (2), la componente completa de peso actúa directamente sobre el elemento cilíndrico (2), clavándolo más o menos en el terreno conforme se va desplazando. Como se ha descrito previamente, mediante control del peso (6), a qué altura se realiza el corte del cultivo cubierta.

25 En un ejemplo de realización, el radio del elemento cilíndrico (2) es de 65 mm y su anchura es de 93 mm. El mango (13) puede ser de aproximadamente 170 mm y el armazón (1), desde el mango (13) hasta el eje (4) puede tener una longitud aproximada de 310 mm. Estas medidas son orientativas del orden de magnitud de las medidas de cualquier elemento
30 cilíndrico (2) de un rodillo como el de la invención. La limitación necesaria es la de que las medidas de los elementos del rodillo agrícola desgarrador no superen un tamaño que haga impracticable su uso manual y maniobrabilidad por exceso de peso.

El grosor de las pletinas de corte (3) debe ser suficiente para soportar el peso del rodillo (en un ejemplo de realización puede ser de 3 mm). El filo de dichas pletinas de corte (3), que está en contacto con el suelo o el cultivo debe ser suficiente para dañar, tronchar y terminar con dicho cultivo cubierta, sin mellarse y sin producir el corte completo del cultivo cubierta
5 (en un ejemplo de realización es de 0.6 mm). Preferentemente, la altura de las pletinas de corte (3) es superior a 15 mm y forma un ángulo de 20°, lo cual favorece la marcha del rodillo. La disposición de los filos permite dañar a los tallos de los cultivos cubierta cada pocos centímetros (43 mm aproximadamente). Estas medidas corresponden a una realización en la que el ancho del elemento cilíndrico (2) es de 0.10 m y se aumentan de
10 forma proporcional hasta un ancho máximo de 0.50 m.

El peso (6) puede ser un peso variable o ser por ejemplo una o más pesas. El hecho de que sea variable es esencial para permitir la correcta adaptación del rodillo al tipo y estado fenológico del cultivo cubierta y al suelo sobre los que se desplaza. Preferentemente los
15 pesos llegan hasta los 8 kg.

Como se ha descrito previamente, gracias al pequeño tamaño del rodillo propuesto se puede emplear en terrenos de pequeña extensión y/o en invernaderos. Esto permite realizar los estudios y análisis correspondientes a los resultados de empleo de cultivo cubierta en
20 diferentes situaciones de forma más rápida, fiable y económica que si los estudios de realizan en cultivos de grandes extensiones y al aire libre.

En el ejemplo de realización mostrado en la figura 1, el soporte (5) comprende una pletina superior (7) unida a unas pletinas de unión (8) que son parte del armazón (1) o están unidas
25 a él (1). Preferentemente las pletinas de unión (8) unen la pletina superior (7) con el eje (4) alrededor del que gira el elemento cilíndrico y mediante el que también se vincula al armazón (1).

Como se ha descrito previamente, el peso (6) o pesos (6) pueden ser unas pesas
30 configuradas para quedar apiladas en el soporte (5). Además, el rodillo puede comprender al menos un conjunto de sujeción (9) de al menos un peso (6).

En el ejemplo de realización mostrado en la figura 1, el conjunto de sujeción (9) comprende una barra de sujeción (10), y los pesos (6) y el soporte (5) comprenden al menos un orificio

pasante a través del que pasa dicha barra de sujeción (10). Asimismo comprende unos elementos de fijación (11) en los topes de la barra de sujeción (10) entre los que quedan los pesos (6) de manera que dichos pesos (6) se mantienen en una posición fija.

- 5 Preferentemente, el rodillo comprende también un amortiguador (12) entre el conjunto de sujeción de (9) y el peso (6). Como se muestra en la figura 1, dicho amortiguador (12) puede ser un muelle dispuesto alrededor de la barra de sujeción (10) entre un peso (6) y un elemento de sujeción (11).
- 10 En la figura 2 se puede observar una vista superior del rodillo agrícola de la invención con una pluralidad de pesas (6) dispuestas sobre el soporte (5). En las figuras 3A y 3B se ha representado una vista superior del armazón (1) con el mango (13) y el soporte (5); y el elemento cilíndrico (2) con las pletinas de corte (3) respectivamente. Asimismo, en la figura 4 se ha representado una vista trasera del armazón (1) con el elemento cilíndrico (2).

15

REIVINDICACIONES

1. Rodillo agrícola desgarrador caracterizado por que está configurado para desplazarse sobre un cultivo cubierta, quebrando tallos de dicho cultivo cubierta, y comprende:
- 5 -un armazón (1);
-un elemento cilíndrico (2) con una superficie exterior desde la que se extienden unas pletinas de corte (3) configuradas para quebrar los tallos del cultivo cubierta a diferentes alturas y que está dispuesto alrededor de un eje (4), alrededor del que rota y mediante el que está vinculado al armazón (1);
- 10 -un soporte (5) unido al armazón (1) y que está configurado para recibir al menos un peso (6) que determina la presión que se ejerce sobre el cultivo cubierta;
-un mango (13) unido al armazón (1) configurado para impulsar y controlar la dirección de avance del rodillo de forma manual.
- 15 2. Rodillo agrícola desgarrador según la reivindicación 1 en el que el soporte (5) está dispuesto en una posición enfrentada al elemento cilíndrico (2), sobre él.
3. Rodillo agrícola desgarrador según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el soporte (5) comprende una pletina superior (7) unida a unas pletinas de unión (8) que
- 20 son parte del armazón (1) o están unidas a él (1) mediante las que la pletina superior (7) queda vinculada a dicho armazón.
4. Rodillo agrícola desgarrador según la reivindicación 3 en la que las pletinas de unión (8) unen la pletina superior (7) con el eje (4) alrededor del que gira el elemento cilíndrico y
- 25 mediante el que también se vincula al armazón (1).
5. Rodillo agrícola desgarrador según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que los pesos (6) son una o más pesas configuradas para quedar apiladas en el soporte (5).
- 30 6. Rodillo agrícola desgarrador según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende al menos un conjunto de sujeción (9) de al menos un peso (6).
7. Rodillo agrícola desgarrador según la reivindicación 6 en el que el conjunto de sujeción (9) comprende una barra de sujeción (10), y los pesos (6) y el soporte (5) comprenden al

menos un orificio pasante a través del que pasa dicha barra de sujeción (10), y comprende unos elementos de fijación (11) en los topes de la barra de sujeción (10) entre los que quedan los pesos (6) de manera que los pesos (6) se mantienen en una posición fija.

5 8. Rodillo agrícola desgarrador según una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 7 que comprende un amortiguador (12) entre el conjunto de sujeción de (9) y el peso (6).

10 9. Rodillo agrícola desgarrador según la reivindicación 8 en el que el amortiguador (12) es un muelle dispuesto alrededor de la barra de sujeción (10) entre un peso (6) y un elemento de sujeción (11).

10. Rodillo agrícola desgarrador según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el al menos armazón (1) comprende una capa de pintura anticorrosiva.

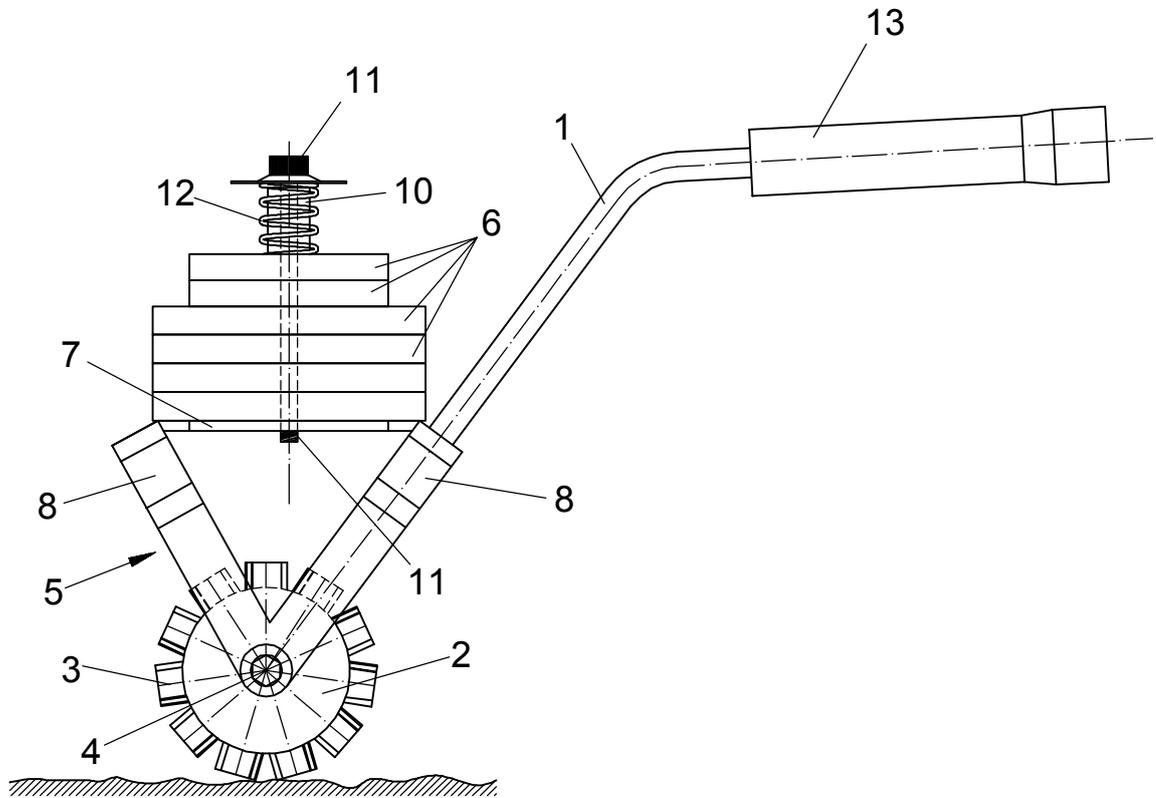


FIG. 1

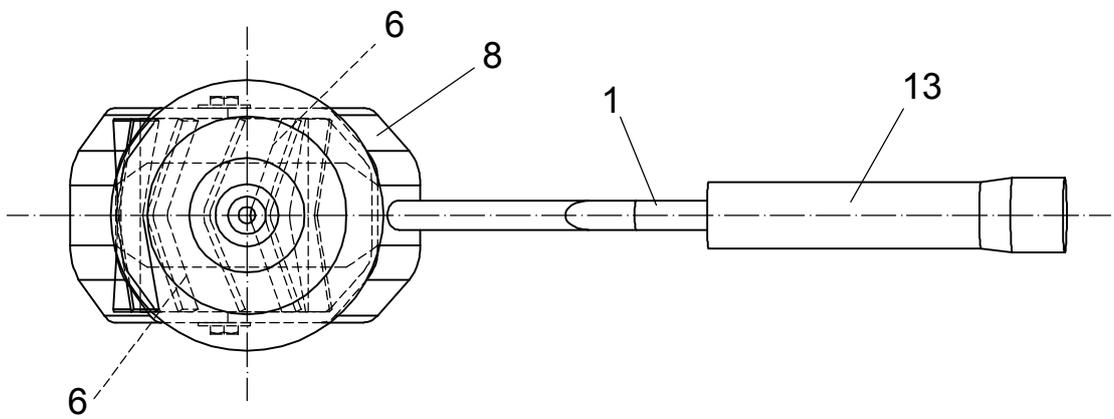
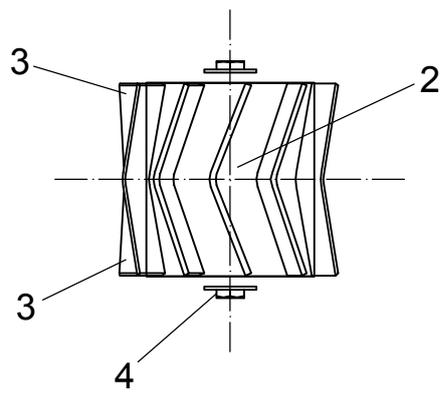
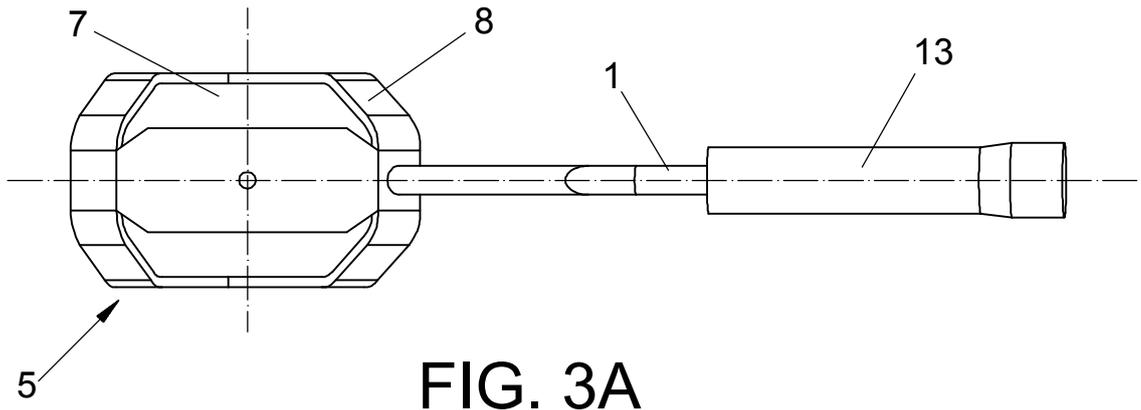


FIG. 2



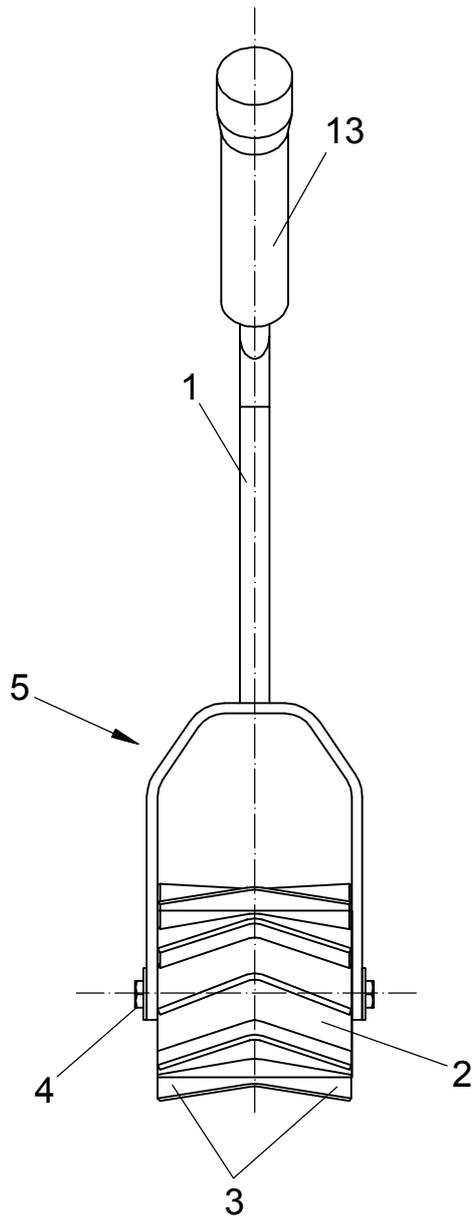


FIG. 4



- ②¹ N.º solicitud: 201930930
②² Fecha de presentación de la solicitud: 21.10.2019
③² Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤¹ Int. Cl.: **A01B1/00** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ ⁶ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 828575 A (SCHILLING MICHAEL) 14/08/1906, líneas 11 - 73; figura 1,	1-10
A	US 1512502 A (MICHAEL SCHILLING) 21/10/1924, página 1, líneas 8 - 111; figura 1, página 2, línea 7; figuras 1 - 2.	1-6

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
05.05.2020

Examinador
T. Verdeja Matías

Página
1/2

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

A01B

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC