

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 956 936**

21 Número de solicitud: 202230451

51 Int. Cl.:

A01B 49/02 (2006.01)

A01C 5/04 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

26.05.2022

43 Fecha de publicación de la solicitud:

04.01.2024

71 Solicitantes:

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA (100.0%)

Avda. Medina Azahara 5

14005 Córdoba (Córdoba) ES

72 Inventor/es:

MÁRQUEZ GARCÍA, Francisco;

GIL RIBES, Jesús A.;

BLANCO ROLDÁN, Gregorio y

GONZÁLEZ SÁNCHEZ, Emilio J.

74 Agente/Representante:

DE DIOS SERRANÍA, Gustavo Adolfo

54 Título: **DISPOSITIVO DE MICROLABOREO Y MÉTODO DE SIEMBRA DE CULTIVOS MONOGRANO EN SIEMBRA DIRECTA QUE USA DICHO DISPOSITIVO**

57 Resumen:

Dispositivo de microlaboreo y método de siembra de cultivos monograno en siembra directa que usa dicho dispositivo.

La invención presenta un dispositivo de arado (1) para la formación de surcos en el terreno (2) de unas tierras de cultivo y un método de siembra de cultivos monograno en siembra directa que usa dicho de arado (1). El dispositivo de arado (1) comprende unas fijaciones (22, 23) configuradas para engancharse a un vehículo que avanza sobre el terreno (2) en el sentido de avance (A), una porción delantera que comprende uno o más elementos de corte (8), y una porción trasera que comprende una o más rejas de arado (15) configuradas para formar surcos en el terreno (2). Dicho dispositivo de arado (1) está separado del dispositivo de siembra encargado de implantar las semillas de cultivo en los surcos formados por el dispositivo de arado (1) en el terreno (2), y cada reja de arado (15) está compuesta por una única pieza.

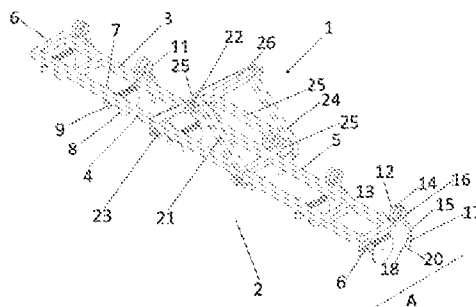


FIG. 1a

ES 2 956 936 A1

DESCRIPCIÓN

DISPOSITIVO DE MICROLABOREO Y MÉTODO DE SIEMBRA DE CULTIVOS MONOGRANO EN SIEMBRA DIRECTA QUE USA DICHO DISPOSITIVO

5

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un dispositivo de microlaboreo para mejorar la siembra que usa dicho dispositivo. Más concretamente, la invención se refiere a un dispositivo de
10 arado para la formación de microsurcos en tierras de cultivo bajo siembra directa para cultivos monograno que usa dicho dispositivo.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15 En la actualidad, ante la búsqueda de alcanzar un uso más eficiente de los recursos naturales, las técnicas de agricultura de conservación han adquirido una gran difusión. Entre estas técnicas se encuentra la siembra directa de cultivos monograno o de precisión, donde las semillas de cultivo se implantan una a una en los surcos formados en las tierras de labor, de manera que cada semilla se encuentra a una distancia equidistante de la
20 siguiente a lo largo de cada surco. Comúnmente, dicha implantación se realiza en siembra directa, esto es, sin realizar una labranza tradicional, asegurando una alteración mínima del suelo de las tierras de cultivo. En este contexto, con el fin de evitar los problemas de nascencia recurrentes en esta técnica de mínima alteración del suelo agrícola, es necesario que la implantación de las semillas en los surcos tenga lugar en las mejores condiciones
25 agronómicas posibles.

Típicamente, la implantación de cultivos monograno en siembra directa se realiza con una sembradora que se desplaza sobre unas tierras de cultivo, y que presenta unidos un módulo de arado que, en ese desplazamiento, realiza unos surcos sobre dichas tierras de
30 cultivo, y un módulo de siembra que acto seguido deposita las semillas en dichos surcos. Un ejemplo paradigmático de estos dispositivos se encuentra en la patente EP2183951 B1, donde se divulga una sembradora monograno con al menos una reja de siembra que comprende una punta de reja configurada para formar un surco, y un canal de simiente configurado para depositar una semilla en dicho surco. Adicionalmente, dicha punta de reja
35 comprende unos medios de sujeción simultánea de la punta de la reja y del canal de simiente, y unos de medios de posicionamiento configurados para el apoyo libre y/o articulado de la punta de reja. Asimismo, estas sembradoras suelen presentar típicamente

unas cuchillas/discos situados delante de las rejas de siembra, de manera que dichas cuchillas/discos despejan los posibles rastros presentes en las tierras de cultivo, y que dificultarían la labor de formación de surcos de las rejas de siembra.

- 5 Sin embargo, cuando este tipo de sembradoras monograno actúan sobre las tierras de labor, experimentan una serie de inestabilidades inevitables derivadas de la acción del módulo de arado, tales como los botes causados por irregularidades presentes en las tierras de cultivo (por ejemplo, desniveles, rocas, etc.), o las vibraciones originadas por la resistencia que ofrece el suelo cuando las puntas de reja forman los surcos en terreno.
- 10 Como consecuencia, estas inestabilidades son sufridas también por el módulo de siembra, lo que reduce la precisión de la implantación de la simiente en los surcos, de manera que las semillas no se depositan equidistantemente en el interior de los dichos surcos o, en el peor de los casos, éstas se depositan fuera de los mismos.
- 15 Asimismo, los necesarios medios de sujeción y de posicionamiento que comprenden cada reja de arado en este tipo de sembradoras, aumentan la complejidad de este tipo de dispositivos y dificultan el correcto mantenimiento de las distintas piezas que componen dichos medios.
- 20 Por tanto, existe la necesidad de evitar que las inestabilidades inherentes a la formación de surcos afecten a la implantación de las semillas en cultivos monograno en siembra directa, y de evitar dichas inestabilidades con dispositivos más simples.

La presente invención soluciona las necesidades anteriormente mencionadas.

25

DESCRIPCIÓN BREVE DE LA INVENCION

- En un primer aspecto inventivo, la invención proporciona un dispositivo de micro-laboreo para la formación de micro-surcos en un terreno (entendidos como aquellos que poseen,
- 30 preferentemente, entre 2-4 cm de anchura y una profundidad que varía entre los 3 y 5 cm, lo cual evita la alteración del suelo, manteniendo su humedad y el contenido de carbono orgánico del mismo) que comprende:

- unas fijaciones configuradas para enganchar el dispositivo de arado a un vehículo, de manera que el dispositivo de arado avanza sobre el terreno en el sentido de avance
- 35 cuando dicho vehículo se desplaza sobre el terreno;
- una porción delantera que comprende uno o más elementos de corte; y

- una porción trasera que comprende una o más rejas de arado configuradas para formar micro-surcos en el terreno cuando el dispositivo de arado avanza en el sentido de avance.

5 Además, el dispositivo de arado se caracteriza porque está separado del dispositivo de siembra encargado de implantar las semillas de cultivo en los surcos formados por el dispositivo de arado en el terreno, y cada reja de arado está compuesta por una única pieza.

10 Una primera ventaja de este dispositivo es que permite que la implantación de las semillas de cultivo en los surcos formados por el dispositivo de arado se realice con una gran precisión, tal y como se requiere, por ejemplo, para cultivos monograno en siembra directa.

15 Esto se debe a que en la presente invención el dispositivo de siembra que realiza dicha implantación está totalmente separado del dispositivo de arado, de manera que las tareas de formación de surcos en el terreno y de sembrar la semilla en dichos surcos se realizan de manera independiente o, incluso, de manera asíncrona.

20 En este contexto, el dispositivo de arado de la presente invención se engancha por sus fijaciones a un enganche delantero/trasero de un vehículo (por ejemplo, un tractor agrícola). Dicho vehículo se desplaza sobre el terreno de unas tierras de cultivo, de manera que el dispositivo de arado avanza en el sentido de avance. Durante este desplazamiento, los elementos de corte (por ejemplo, discos de corte, cuchillas, etc.) despejan el terreno, cortando los rastrojos que se encuentran a su paso por el terreno en el sentido de avance.

25 Así, los elementos de corte despejan el terreno para que las rejas de arado de la porción trasera del dispositivo de arado puedan formar surcos en el terreno, sin encontrarse éstas con ninguna oposición en el sentido de avance.

30 Una vez el dispositivo de arado ha pasado por el terreno, un dispositivo de siembra independiente y no unido al dispositivo de arado implantará las semillas en los surcos formados por dicho dispositivo de arado. Al estar separados el dispositivo de siembra y el dispositivo de arado, cuando el dispositivo de siembra implante las semillas, dicho dispositivo de siembra no sufrirá ninguna inestabilidad de las que el dispositivo de arado sufre de manera inevitable. Algunos ejemplos de estas inestabilidades son los botes

35 causados por las irregularidades (por ejemplo, rastrojos, piedras, raíces, desniveles, etc.) del terreno que los elementos de corte van encontrando a su paso por el terreno, o las

vibraciones originadas por la resistencia que ofrece el suelo del terreno cuando las rejas de arado forman los surcos.

En este contexto, el dispositivo de siembra se desplaza imperturbablemente por el terreno
 5 que ha arado previamente el dispositivo de arado, e implanta con una gran precisión las semillas de cultivo en los surcos formados por las rejas de arado. Ello es particularmente ventajoso en cultivos monograno de siembra directa, puesto que este tipo de cultivos requieren que las semillas se depositen una a una y de manera equidistante a lo largo de los surcos formados por el dispositivo de arado. Asimismo, al hacer los micro-laboreos, el
 10 suelo que cubre la semilla es más poroso y se calienta a mayor velocidad, lo que ocasiona una mejora de la nascencia de las plantas.

En una realización posible de la invención, la reja de arado está compuesta por una única pieza. En particular, cada reja de arado sólo requiere un medio de anclaje al dispositivo de
 15 arado, de manera que no se requieren medios de posicionamiento o sujeción adicionales para que dicha reja de arado pueda adaptarse fácilmente al terreno mientras forma los surcos en el mismo. Ello reduce la complejidad de del dispositivo de arado frente a los dispositivos existentes en el estado de la técnica, simplificando de manera notable, por ejemplo, el mantenimiento del dispositivo.

20

En una realización preferente de la invención, cada reja de arado comprende una primera sección configurada para anclarse a la porción trasera del dispositivo de arado, y una segunda sección configurada para formar surcos en el terreno cuando el dispositivo de arado avanza en el sentido de avance. Ello permite que las rejas de arado se puedan
 25 desanclar del dispositivo, pudiendo reponerlas cuando se han desgastado por su uso, o cambiarlas por distintos tipos de rejas de arado donde la distancia con los elementos de corte de la porción delantera es diferente y, en consecuencia, se puedan formar surcos con anchos de siembra distintos y adaptados a las necesidades particulares del agricultor.

30 En otra realización preferente, el anclaje de la primera sección de cada reja de arado con la porción trasera del dispositivo de arado está configurado para que la reja de arado pueda girar sobre dicho anclaje, donde el eje de dicho giro es perpendicular al sentido de avance. Ello permite que cada reja de arado pueda adaptarse a las irregularidades del terreno (por ejemplo, desniveles) que los elementos de corte no pueden despejar a su paso por el
 35 terreno en el sentido de avance del dispositivo.

Por otro lado, en otra realización preferente de la presente invención, los elementos de corte están dispuestos de manera yuxtapuesta a lo largo de la porción delantera del dispositivo de arado, y las rejas de arado están dispuestas de manera yuxtapuesta a lo largo de la porción trasera del dispositivo de arado, de manera que cada reja de arado está
5 situada por detrás de un único elemento de corte. Ventajosamente, cada reja de arado presenta justo delante de sí un único elemento de corte (por ejemplo, disco de corte, cuchilla, etc.) que le despeja el camino de rastros, para que, de esta manera, dicha reja de arado pueda formar un surco en el terreno sin ninguna oposición.

10 En otra realización del dispositivo de la invención, cada elemento de corte está unido a la porción delantera del dispositivo de arado por unos medios de sujeción, donde dichos medios de sujeción son tales que cada elemento de corte puede rodar sobre el terreno con respecto al eje que pasa por el centro de dicho elemento de corte, cuando el dispositivo de arado avanza en el sentido de avance. Preferentemente, dichos medios de sujeción son
15 tales que cada elemento de corte puede girar sobre el terreno con respecto a un eje de giro perpendicular al eje que pasa por el centro de dicho elemento de corte y al sentido de avance. Más preferentemente, dichos medios de sujeción son tales que cada elemento de corte puede moverse en cualquier sentido de una dirección paralela al eje de giro perpendicular al eje que pasa por el centro de dicho elemento de corte y al sentido de
20 avance. Ventajosamente, la movilidad de los elementos de corte conferida por estos medios de sujeción permite que dichos elementos de corte puedan adaptarse a cualquier irregularidad que se encuentren en el terreno cuando el dispositivo avanza en el sentido de avance, tales como desniveles, piedras, raíces, etc. Asimismo, en otra realización preferente, los medios de sujeción de cada elemento de corte comprenden adicionalmente
25 unos medios de amortiguación configurados para amortiguar el movimiento de cada elemento de corte en cualquier sentido de una dirección paralela al eje de giro perpendicular al eje que pasa por el centro de dicho elemento de corte y al sentido de avance. Asimismo, los medios de amortiguación permiten la adaptación de los elementos de corte a las irregularidades del terreno. Ejemplos no-limitativos de medios de
30 amortiguación son muelles, pistones de hidráulicos, etc.

Por otro lado, en otra realización preferente de la presente invención, el dispositivo comprende adicionalmente al menos un travesaño configurado para enganchar el dispositivo de arado a un enganche de tres puntos de un vehículo.

35

En este contexto, cuando el dispositivo de arado se engancha al enganche de tres puntos de, por ejemplo, un tractor agrícola, es posible enganchar al enganche trasero de tres puntos de dicho tractor un dispositivo de siembra, donde dicho dispositivo de siembra está configurado para implantar cultivos de tipo monograno en siembra directa, esto es, un
5 dispositivo que implante las semillas de cultivo de una en una y de manera equidistante en los surcos formados por el dispositivo de arado. De esta manera, mientras el tractor avanza sobre el terreno, el dispositivo de arado enganchado delante del tractor forma los surcos en el terreno, e inmediatamente después el dispositivo de siembra implanta las semillas de cultivo en dichos surcos, alcanzando una gran precisión en el depósito de dichas semillas
10 gracias a las inestabilidades evitadas en la presente invención, tal y como se ha explicado anteriormente.

Por otro lado, en esta realización, es posible enganchar únicamente el dispositivo de arado en el enganche delantero/trasero del mismo tractor agrícola, de manera que se dicho
15 dispositivo de arado forme los surcos sin que inmediatamente después un dispositivo de siembra implante las semillas en los mismos. De esta forma, se evita implantar las semillas en surcos no aptos para cultivos monograno cuando, por ejemplo, el terreno fuera más irregular de lo esperado inicialmente (por ejemplo, cuando el terreno es más rocoso de lo que se aprecia a simple vista). Por tanto, se consigue evitar perder las simientes de cultivo,
20 al poder evaluar previamente a la siembra si los surcos formados cumplen con los requisitos requeridos por este tipo de cultivos.

En otra realización preferente de la invención, el dispositivo comprende adicionalmente una o más ruedas configuradas para rodar sobre el terreno cuando el dispositivo de arado
25 avanza en el sentido de avance. De esta manera, el dispositivo de arado avanza con mayor soltura sobre el terreno en el sentido de avance.

Otro objeto de la presente invención proporciona un método de siembra de cultivos monograno en siembra directa que comprende los pasos de:

- 30 - formar surcos en el terreno de unas tierras de cultivo con un dispositivo de arado de acuerdo con cualquiera de las realizaciones anteriores, donde dicho dispositivo de arado está enganchado a un vehículo que avanza sobre un terreno en el sentido de avance;
e
 - implantar con un dispositivo de siembra las semillas de cultivo, una a una y de
35 manera equidistante en los surcos formados por el dispositivo de arado.

DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

Para completar la descripción y con el propósito de ayudar a una mejor comprensión de la invención, se dispone un conjunto de dibujos. Dichos dibujos forman una parte integral de la descripción e ilustran diferentes realizaciones de la presente invención, las cuales no deben interpretarse como restrictivas del alcance de la invención, sino como ejemplos de cómo se puede llevar a cabo la invención. Los dibujos adjuntos comprenden específicamente las siguientes figuras:

10 Las Figs. 1a-1f muestran unas vistas en perspectiva de un dispositivo de arado de acuerdo con una realización de la presente invención, en una visión periférica (Fig. 1a), en una visión frontal (Fig. 1b), en una visión trasera (Fig. 1c), en una visión superior (Fig. 1d), en una primera visión lateral (Fig. 1e), y en una segunda visión frontal (Fig. 1f).

15 Referencias numéricas utilizadas en las figuras:

A	Sentido de avance
1	Dispositivo de arado
2	Terreno
3	Bastidor
4	Viga delantera
5	Viga trasera
6	Vigas laterales
7	Barra
8	Disco de corte
9	Cuerpo
10	Enganche
11	Muelle
12	Brazo
13	Sección delantera del brazo
14	Sección trasera del brazo
15	Reja de arado
16	Primera sección de la reja de arado
17	Segunda sección de la reja de arado
18	Cara delantera de la segunda sección de la reja de arado

19	Cara trasera de la segunda sección de la reja de arado
20	Borde de la reja de arado
21	Travesaño delantero
22	Fijación superior
23	Fijación inferior
24	Travesaño trasero
25	Vigas auxiliares traseras
26	Viga de refuerzo

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

- 5 En esta sección, se proporcionan una descripción de varios ejemplos no limitativos del dispositivo de la invención. Como se ha mencionado anteriormente, la presente invención se refiere a un dispositivo de micro-laboreo de tierras de cultivo, tales como cultivos monograno en siembra directa.
- 10 Las Figs. 1a-1f un dispositivo de arado (1) de acuerdo con una realización preferente de la presente invención, en una visión periférica (Fig. 1a), en una visión delantera (Fig. 1b), en una visión trasera (Fig. 1c), en una visión superior (Fig. 1d), en una primera visión lateral (Fig. 1e), y en una segunda visión frontal (Fig. 1f). De aquí en adelante, los términos “delantero”, “trasero”, “delante”, y “detrás” y sucedáneos se definen con respecto al sentido
- 15 de avance (A) del dispositivo de arado (1), donde dicho sentido de avance (A) aparece indicado en Figs. 1a-1f con una flecha discontinua. El dispositivo de arado (1) está configurado para realizar surcos en un terreno (2) de unas tierras de cultivo.
- El dispositivo de arado (1) comprende un bastidor (3) que comprende una viga delantera
- 20 (4) con forma hexaédrica y una viga trasera (5) con forma hexaédrica y del mismo tamaño que la viga delantera (4), donde la viga delantera (4) y la viga trasera (5) están unidas por dos vigas laterales (6) hexaédricas de menor tamaño que la viga delantera (4) y la viga trasera (5).
- 25 La viga delantera (4) presenta seis barras (7) cilíndricas unidas a la cara trasera de dicha viga delantera (4), con una distribución equidistante entre dichas barras (7). El eje de simetría cilíndrica de cada barra (7) es perpendicular al sentido de avance (A). Asimismo, cada barra (7) sujeta un disco de corte (8) por medio de un cuerpo (9), donde dicho cuerpo

(9) está unido al primer extremo de un enganche (10) y donde el segundo extremo del enganche (10) está unido al respectivo disco de corte (8) por el eje que pasa por el centro de dicho disco de corte (8), siendo dicho eje perpendicular al eje de simetría cilíndrica de su respectiva barra (7). Cada disco de corte (8) tiene una porción de su borde en contacto con el terreno (2). Al mismo tiempo, la unión entre cada disco de corte (8) con su respectivo enganche (10) es tal que cada disco de corte (8) puede girar libremente alrededor del eje que pasa por el centro de dicho disco de corte (8). En este contexto, cuando el dispositivo de arado (1) avanza en el sentido de avance (A), cada disco de corte (8) rueda sobre el terreno (2).

10

Ventajosamente, la unión entre cada barra (7) y su respectivo cuerpo (9) es tal que dicho cuerpo (9) y, en consecuencia, el respectivo disco de corte (8) al que está unido por medio del enganche (10), pueden girar con respecto al eje de simetría cilíndrica de su respectiva barra (7). Más ventajosamente, las uniones entre cada enganche (10) y sus respectivos cuerpos (9) y disco de corte (8) es tal que dicho disco de corte (8) puede moverse en cualquier sentido de una dirección paralela al eje de simetría cilíndrica de su respectiva barra (7). En este contexto, cada cuerpo (9) comprende un muelle (11) configurado para amortiguar el movimiento del disco de corte (8) en la dirección paralela al eje de simetría cilíndrica de su respectiva barra (7).

20

Por otro lado, la viga trasera (5) presenta seis brazos (12) unidos a la cara trasera de dicha viga trasera (5), con una distribución equidistante entre dichos brazos (12) y de manera que cada brazo (12) está situado por detrás de una única de las barras (7) unidas a la viga delantera (4). Cada brazo (12) comprende una sección delantera (13) con forma hexagonal y una sección trasera (14) con forma de cilindro hueco en el interior, siendo el eje de simetría cilíndrica de cada sección trasera (14) perpendicular al sentido de avance (A). La sección delantera (13) de cada brazo (12) está unida por una de sus caras a la cara trasera de la viga trasera (5), y por la cara opuesta a la sección trasera (14) del brazo (12). Asimismo, cada brazo (12) está anclado a una reja de arado (15), donde dicha reja de arado (15) está compuesta por una única pieza que comprende una primera sección (16) configurada para anclarse a la sección trasera (14) de su respectivo brazo (12), y una segunda sección (17) configurada para la formación de surcos en el terreno (2).

La primera sección (16) de cada reja de arado (15) tiene forma de cilindro hueco en el interior, siendo el eje de simetría cilíndrica de dicha primera sección (16) el mismo que el de la sección delantera (13) de su respectivo brazo (12). Además, el anclaje ente la primera

sección (16) de cada reja de arado (15) y la sección trasera (14) de su respectivo brazo (12) es tal que dicha reja de arado (15) puede girar sobre dicho anclaje con respecto al eje de simetría de su primera sección (16).

- 5 Con respecto a la segunda sección (17) de la reja de arado (15), dicha segunda sección (17) presenta una forma curvada hacia atrás con respecto al sentido de avance (A), y comprende una cara delantera (18) plana y una cara trasera (19) plana. En otras realizaciones de la invención, es posible utilizar otras formas de la segunda sección (17), si bien la forma descrita es la que consigue una menor alteración del terreno. Asimismo,
- 10 dicha segunda sección (17) se va afilando, de manera que la cara delantera (18) y la cara trasera (19) se unen formando un borde (20), donde dicho borde (20) está en contacto con el terreno (2) cuando el dispositivo de arado (1) avanza en el sentido de avance (A), estando el borde (20) extendido a lo largo de la dirección perpendicular o mayormente perpendicular con respecto al sentido de avance (A).

15

- De manera ventajosa, el bastidor (3) comprende adicionalmente un travesaño delantero (21). Dicho travesaño delantero (21) comprende dos patas, donde cada pata tiene forma de prisma inclinado con base rectangular. La base inferior de cada pata del travesaño delantero (21) está unida a la cara superior de la viga delantera (4), mientras que las bases
- 20 superiores se unen en una zona de unión situada por encima de la viga delantera (4), de manera que el eje de simetría de la viga delantera (4) transversal al sentido de avance (A) atraviesa el centro de dicha zona de unión. Al mismo tiempo, dicha zona de unión comprende una fijación superior (22), mientras que la cara inferior de la viga delantera (4) comprende dos fijaciones inferiores (23), donde cada fijación inferior (23) está dispuesta a
- 25 la altura en la que se une cada base inferior de las patas del travesaño delantero (21) con la viga delantera (4). Asimismo, la fijación superior (22) y las fijaciones inferiores (23) están configuradas para engancharse al enganche trasero de tres puntos de un vehículo (por ejemplo, un tractor agrícola).

- 30 Por otro lado, el bastidor (3) comprende ventajosamente un travesaño trasero (24). En particular, dicho travesaño trasero (24) es de igual tamaño y forma que el travesaño delantero (21). Asimismo, el travesaño trasero (24) está unido a la viga trasera (5) por medio de unas vigas auxiliares traseras (25), de manera que el travesaño trasero (24) está por encima de la viga trasera (5) y a la misma altura que el travesaño delantero (21), y de
- 35 manera que no se entorpece la labor de las rejas de arado (15) cuando el dispositivo de arado (1) avanza en el sentido de avance (A). Adicionalmente, una viga de refuerzo (26)

une los extremos superiores del travesaño delantero (21) y el travesaño trasero (24), reforzando la estabilidad de ambos travesaños cuando el dispositivo de arado (1) se desplaza. Al mismo tiempo, una fijación superior (22) y dos fijaciones inferiores (23) están dispuestas en el travesaño trasero (24) y en las vigas auxiliares traseras (25) de manera
 5 equivalente a las fijaciones del travesaño delantero (21) y la viga delante (4), lo que permite que el bastidor (3) se pueda enganchar al enganche delantero de tres puntos de un vehículo (por ejemplo, un tractor agrícola).

El bastidor (3) puede comprender adicionalmente unas ruedas (por ejemplo, una rueda por
 10 cada viga lateral (5)), permitiendo que el dispositivo de arado (1) avance con mayor soltura sobre el terreno (2) en el sentido de avance (A). Dichas ruedas no se muestran en las Fig. 1a-1f.

En este contexto, el dispositivo de arado (1) de las Figs. 1a-1f funciona de la siguiente
 15 forma:

- El dispositivo de arado (1) se engancha por la fijación superior (22) y las fijaciones inferiores (23) al enganche delantero o trasero de un vehículo, como por ejemplo de un tractor agrícola. Este vehículo se desplaza sobre el terreno (2), de manera que el dispositivo de arado (1) avanza en el sentido de avance (A).
- 20 - Durante este desplazamiento, los discos de corte (8), situados cada uno por delante de su respectiva reja de arado (15), cortan los rastrojos presentes en el terreno (2). De esta manera, los discos de corte despejan el camino para que cada reja de arado (15) forme, sin oposición alguna, un surco en el terreno (2). Ventajosamente, la movilidad de los discos de corte (8) conferida por sus medios de sujeción con la
 25 viga delantera (5) (i.e., por sus cuerpos (9) y sus enganches (10)), permite que dichos discos de corte (8) puedan adaptarse a cualquier irregularidad presente en el recorrido (por ejemplo, desniveles, piedras, raíces, etc.).
- Una vez despejado el camino de rastrojos por parte de los discos de corte (8), cada reja de arado (15) forma un surco en el terreno (2) en el sentido de avance (A). En
 30 particular, las rejas de arado (15) permiten formar surcos de una profundidad entre 5 y 10 cm y un ancho de 3 cm.

En este contexto, un dispositivo de siembra independiente y no unido al dispositivo de arado (1) implantará las semillas en los surcos formados por las rejas de arado (15) del
 35 dispositivo de siembra (1).

En una realización preferente de la invención, el dispositivo de arado (1) está conectado a un tractor agrícola, por ejemplo por medio de un enganche delantero de tres puntos. A su vez, el tractor agrícola tiene enganchado, a través por ejemplo de su enganche trasero de tres puntos, un dispositivo de siembra. En particular, dicho dispositivo de siembra está
5 configurado para implantar semillas de cultivo de una en una y con una separación equidistante en los surcos que forma el dispositivo de arado (1).

En su desplazamiento, el dispositivo de arado (1) sufre una serie de inestabilidades inherentes a su actividad, tales como botes causados por las irregularidades (rastros, piedras, desniveles, raíces, etc.) del terreno (2) que los discos de corte (8) van encontrando
10 a su paso, o las vibraciones originadas por la resistencia que ofrece el suelo del terreno (2) cuando las rejas de arado (15) forman los surcos.

Estas inestabilidades no las sufre el dispositivo de siembra cuando se desplaza justo por el terreno (2) por el que ha pasado el dispositivo de arado (1): el dispositivo de siembra se
15 desplaza imperturbablemente por el recorrido que previamente fue recorrido por el dispositivo de arado (1), e implanta las semillas de cultivo en surcos formados por las rejas de arado (15) con la precisión requerida por los cultivos monograno en siembra directa.

REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo de micro-laboreo (1) para la formación de micro-surcos en un terreno (2) que comprende:

5 unas fijaciones (22, 23) configuradas para enganchar el dispositivo de arado (1) a un vehículo, de manera que el dispositivo de arado (1) avanza sobre el terreno (2) en el sentido de avance (A) cuando dicho vehículo se desplaza sobre el terreno (2);

 una porción delantera que comprende uno o más elementos de corte (8); y

 una porción trasera que comprende una o más rejas de arado (15) configuradas
10 para formar surcos en el terreno (2) cuando el dispositivo de arado (1) avanza en el sentido de avance (A);

 estando el dispositivo de arado (1) **caracterizado por que** está separado del dispositivo de siembra encargado de implantar las semillas de cultivo en los surcos formados por el dispositivo de arado (1) en el terreno (2), y cada reja de arado (15) está
15 compuesta por una única pieza.

2.- Dispositivo según la reivindicación anterior, donde cada reja de arado (15) comprende una primera sección (16) configurada para anclarse a la porción trasera del dispositivo de arado (1), y una segunda sección (17) configurada para formar surcos en el
20 terreno (2) cuando el dispositivo de arado (1) avanza en el sentido de avance (A).

3.- Dispositivo según la reivindicación 2, donde el anclaje de la primera sección (16) de cada reja de arado (15) con la porción trasera del dispositivo de arado (1) es tal que la reja de arado (15) puede girar sobre dicho anclaje, donde el eje de dicho giro es
25 perpendicular al sentido de avance (A).

4.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 2-3, donde la segunda sección (16) de cada reja de arado (15) comprende una cara delantera (18) y una cara trasera (19), donde dichas cara delantera (18) y cara trasera (19) se unen formando un
30 borde (20), estando dicho borde (20) en contacto con el terreno (2) cuando el dispositivo de arado (1) avanza en el sentido de avance (A).

5.- Dispositivo según la reivindicación 4, donde el borde (20) de cada reja de arado (15) se extiende a lo largo de una dirección perpendicular o mayormente perpendicular con
35 respecto al sentido de avance (A).

6.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde los elementos de corte (8) están dispuestos de manera yuxtapuesta a lo largo de la porción delantera del dispositivo de arado (1), y donde las rejas de arado (15) están dispuestas de manera yuxtapuesta a lo largo de la porción trasera del dispositivo de arado (1), de manera
5 que cada reja de arado (15) está situada por detrás de un único elemento de arado (8).

7.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, donde cada elemento de corte (8) está unido a la porción delantera del dispositivo de arado (1) por unos medios de sujeción (7, 9, 10), donde dichos medios de sujeción (7, 9, 10) son tales que
10 cada elemento de corte (8) puede rodar sobre el terreno (2) con respecto al eje que pasa por el centro de dicho elemento de corte (8), cuando el dispositivo de arado (1) avanza en el sentido de avance (A).

8.- Dispositivo según la reivindicación 7, donde los medios de sujeción (7, 9, 10)
15 son tales que cada elemento de corte (8) puede girar sobre el terreno (2) con respecto a un eje de giro perpendicular al eje que pasa por el centro de dicho elemento de corte (8) y al sentido de avance (A).

9.- Dispositivo según la reivindicación 8, donde los medios de sujeción (7, 9, 10)
20 son tales que cada elemento de corte (8) puede moverse en cualquier sentido de una dirección paralela al eje de giro perpendicular al eje que pasa por el centro de dicho elemento de corte (8) y al sentido de avance (A).

10.- Dispositivo según la reivindicación 9, donde los medios de sujeción (7, 9, 10)
25 de cada elemento de corte (8) comprenden adicionalmente unos medios de amortiguación (11) configurados para amortiguar el movimiento de cada elemento de corte (8) en cualquier sentido de una dirección paralela al eje de giro perpendicular al eje que pasa por el centro de dicho elemento de corte (8) y al sentido de avance (A).

30 11.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores que comprende adicionalmente al menos un travesaño (21, 24) configurado para enganchar el dispositivo de arado (1) a un enganche de tres puntos de un vehículo.

12.- Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones que comprende
35 adicionalmente una o más ruedas configuradas para rodar sobre el terreno (2) cuando el dispositivo de arado (1) avanza en el sentido de avance (A).

13.- Método de siembra de cultivos monograno en siembra directa que comprende los pasos de:

5 formar micro-surcos en el terreno (2) de unas tierras de cultivo con un dispositivo de micro-laboreo (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-12, donde dicho dispositivo de arado (1) está enganchado a un vehículo que avanza sobre el terreno (2) en el sentido de avance (A); e

implantar con un dispositivo de siembra las semillas de cultivo, una a una y de manera equidistante en los surcos formados por el dispositivo de arado (1).

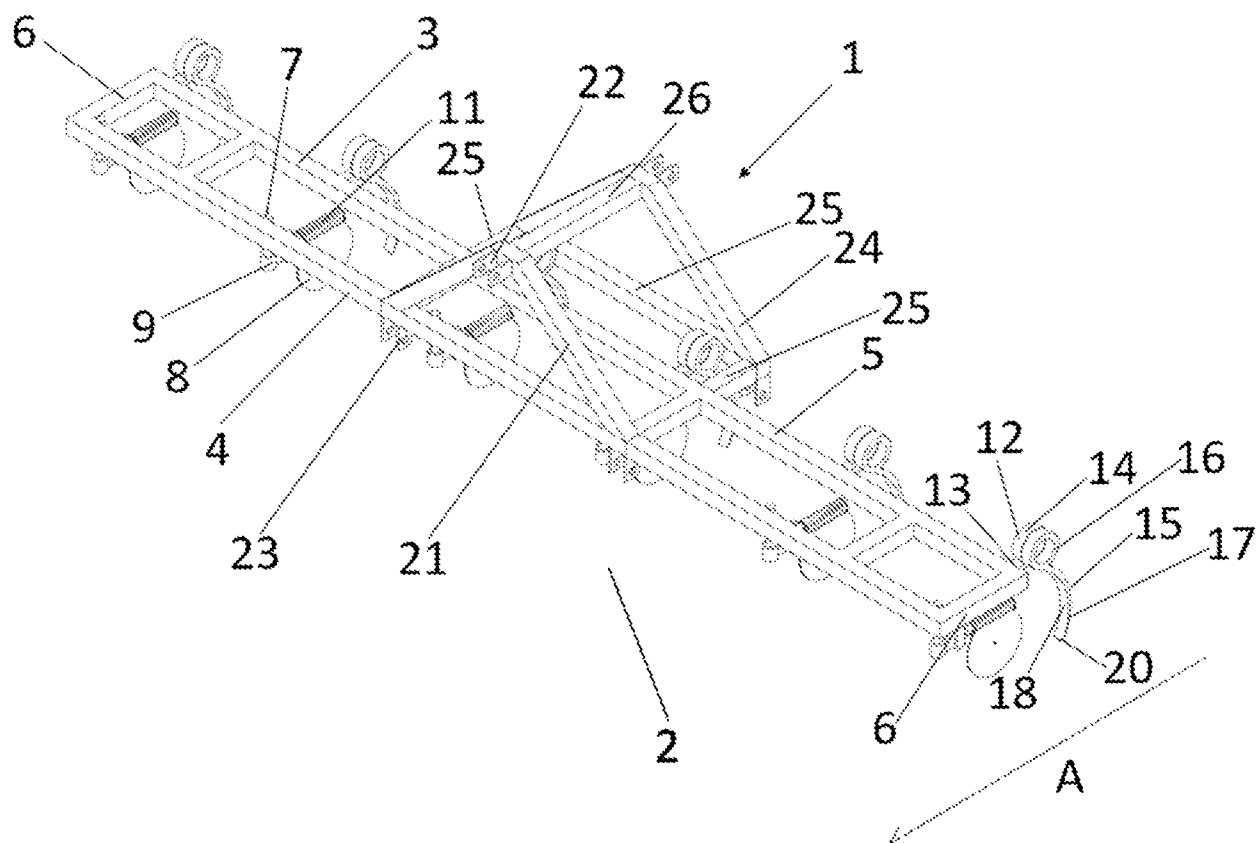


FIG. 1a

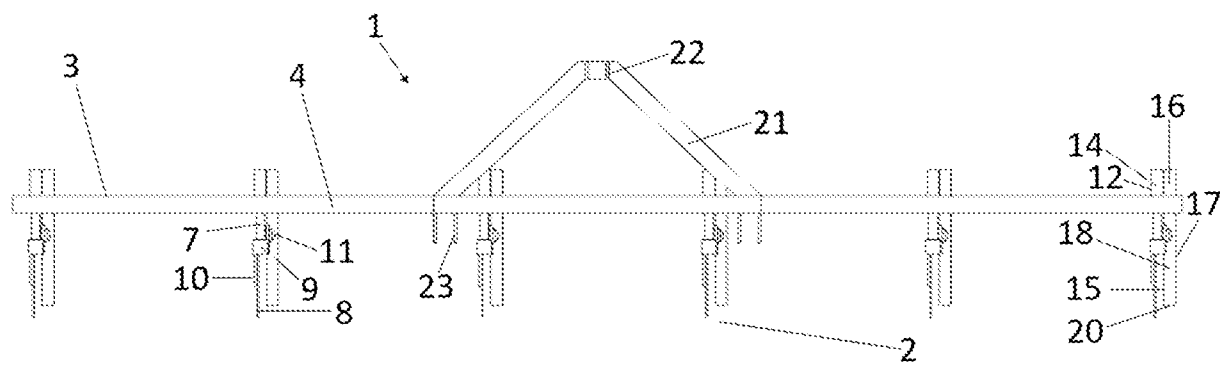


FIG. 1b

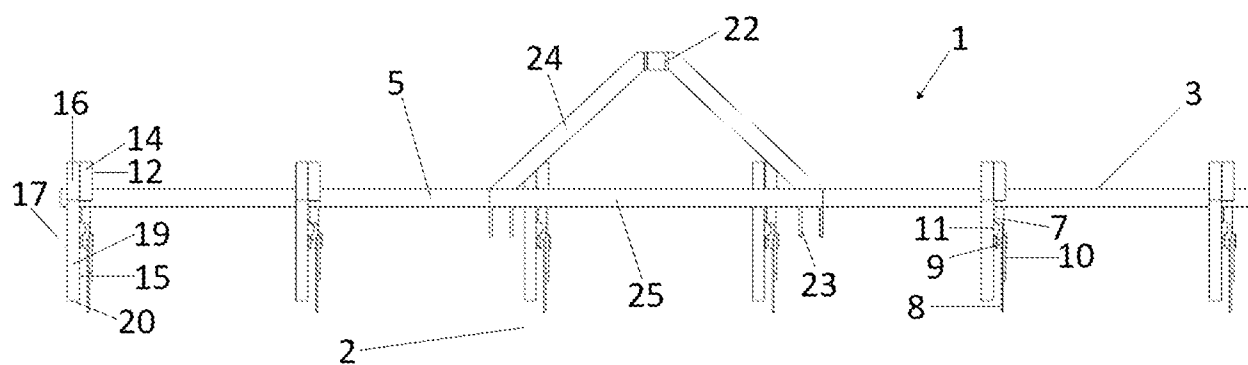


FIG. 1c

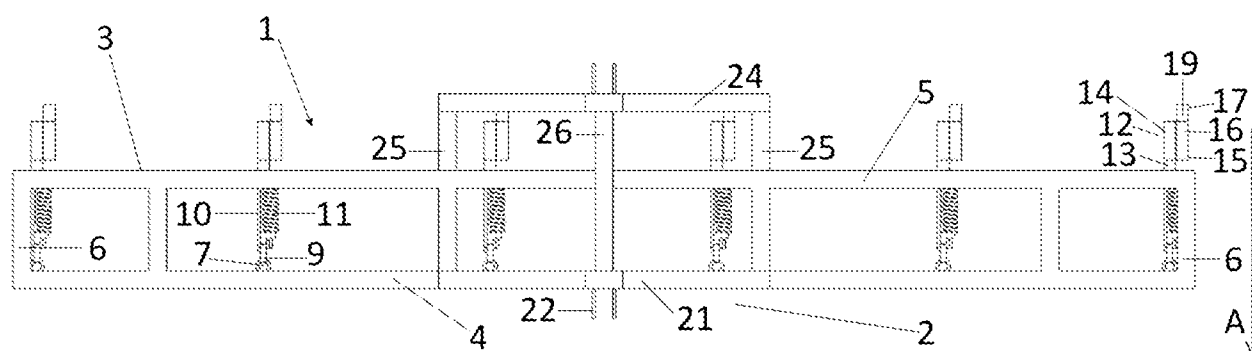


FIG. 1d

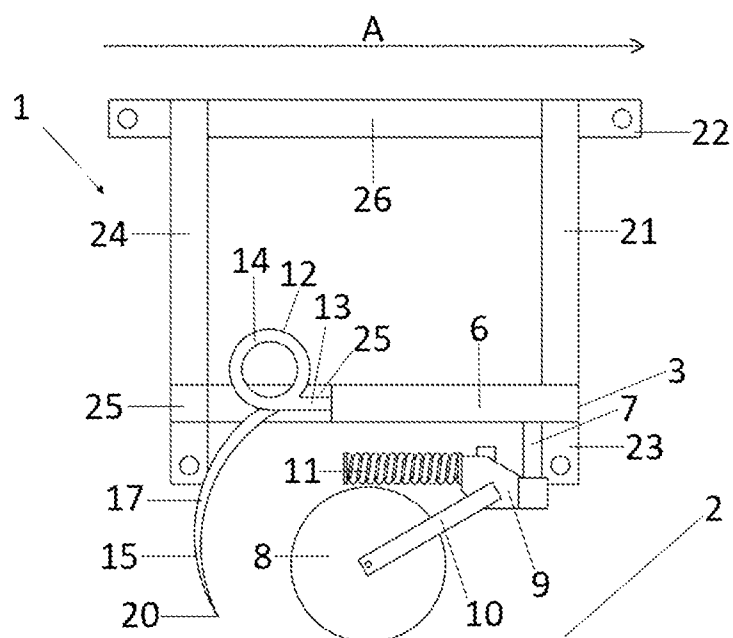


FIG. 1e

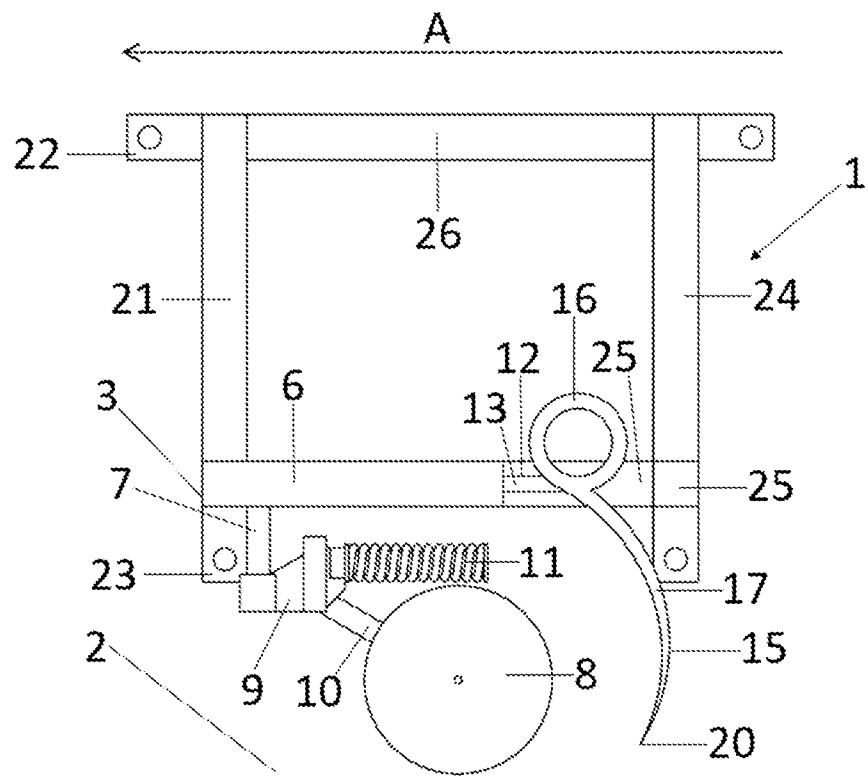


FIG. 1f



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 202230451

②② Fecha de presentación de la solicitud: 26.05.2022

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. cl.: **A01B49/02** (2006.01)
A01C5/04 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 4909335 A (WALT JR TED) 20/03/1990, columna 4, línea 12 - columna 5, línea 16; figuras 1; y 5.	1-13
A	US 5080178 A (DIETRICH SR WILLIAM J) 14/01/1992, figura 1	1
A	US 4991661 A (BARENTHSEN ROGER S) 12/02/1991, figura 1	1, 3
A	CA 1219453 A (BOUVIER EUGENE) 24/03/1987, figura 2	1, 4-5

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
15.03.2023

Examinador
T. Verdeja Matías

Página
1/2

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

A01B, A01C

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

INVENES, EPODOC