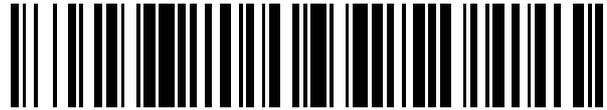


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 546 954**

51 Int. Cl.:

A01B 33/12 (2006.01)

A01B 33/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.04.2014** **E 14164987 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.07.2015** **EP 2796027**

54 Título: **Una máquina agrícola para trabajar la tierra**

30 Prioridad:

23.04.2013 IT VR20130096

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

30.09.2015

73 Titular/es:

**HORTUS S.R.L. (100.0%)
Viale dell'Artigianato, 18/20
35021 Agna (Padova), IT**

72 Inventor/es:

GALLO, ANTONIO

74 Agente/Representante:

LAZCANO GAINZA, Jesús

ES 2 546 954 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

Descripción

Una máquina agrícola para trabajar la tierra

5 Esta invención se refiere a una máquina agrícola para trabajar la tierra.

Más específicamente, esta invención se refiere a una máquina agrícola diseñada para trabajar tierras de cultivo y equipada con un rastrillo para detener los fragmentos levantados durante el funcionamiento.

10 La máquina de acuerdo con esta invención es, por ejemplo, una máquina enterradora de piedras que puede aplicarse ventajosamente en el sector agrícola para trabajar tierras de cultivo, particularmente para preparar el semillero óptimo para cultivos herbáceos.

15 La máquina enterradora de piedras es un dispositivo de trabajo generalmente para el uso en granjas ya estructuradas y equipadas para ofrecer a los distribuidores de gran escala y/o el mercado minorista, verduras frescas tales como: ensalada, valeriana, espinaca y todas las verduras que tienen un similar desarrollo de raíces y hojas. Más específicamente, el propósito de la máquina enterradora de piedras es preparar el semillero, mediante el trabajo de la tierra de tal manera que brinde las características óptimas para la germinación de las verduras antes mencionadas.

20 En otras palabras, la máquina enterradora de piedras trabaja la tierra volviéndola suave, pero al mismo tiempo compacta; además, la máquina enterradora de piedras garantiza la uniformidad de estas características para una profundidad predeterminada de la tierra tratada y para el ancho total de la porción de la tierra procesada por la máquina.

25 En la técnica anterior (es decir el documento US 3 521 712), la máquina enterradora de piedras, como muchas otras máquina agrícolas, es generalmente del tipo pasiva, es decir, debe deslizarse y accionarse mecánicamente para permitir el movimiento en la tierra y el movimiento de las partes móviles.

30 En otras palabras, la máquina enterradora de piedras no dispone una fuente de energía mecánica autónoma, sino que está estructuralmente diseñada para recibirla de una fuente externa.

En la técnica anterior, la fuente externa de energía es el tractor agrícola que dispone un motor de combustión interna, sistemas de acoplamiento adecuados compatibles con una variedad de maquinaria agrícola y específicas salidas de energía para poner en marcha las máquinas antes mencionadas.

35 Más detalladamente, la máquina enterradora de piedras comprende un bastidor metálico equipado en su parte frontal, con un acoplamiento mecánico articulado y una "entrada de energía" configurada, respectivamente, para acoplarse con el tractor agrícola y para recibir energía del tractor agrícola. El bastidor de la máquina enterradora de piedras se soporta generalmente en los extremos laterales por un par de ruedas.

40 Los dispositivos de trabajo, es decir, las partes móviles de la máquina enterradora de piedras, se energizan directamente por la energía suministrada por el tractor mediante una conexión mecánica entre la energía de salida del tractor agrícola y la antes mencionada "energía de entrada": esta conexión de energía generalmente comprende una unión universal.

45 Los dispositivos de trabajo principales que conforman la máquina enterradora de piedras, como se conoce en la técnica anterior, se listan a continuación según un orden estructural, que empieza desde el extremo frontal del bastidor de la máquina al extremo posterior de la máquina.

50 El primer elemento de la máquina enterradora de piedras es un par de hojas con forma de disco montadas en el bastidor y oblicuamente colocadas con relación a la dirección del movimiento de la máquina para hacer los surcos a lo largo de los extremos laterales respectivos del área de trabajo.

55 Generalmente, las hojas con forma de disco son pasivas, es decir, no requieren un suministro de energía de una fuente externa.

60 Existe más de un elemento para trabajar la tierra, generalmente comprenden un rotor accionado por un motor cilíndrico con el centro de rotación perpendicular a la dirección de movimiento de la máquina equipado, en la superficie cilíndrica exterior, con un juego de herramientas moldeadas en forma de un azadón diseñado para remover la tierra. El rotor (también conocido en el sector agrícola como "cortador") funciona con la energía que entra proveniente del tractor agrícola, gracias a la conexión de energía mecánica antes mencionada, controlada por una caja de transmisión.

Para la máquina enterradora de piedras, el cortador es un dispositivo de trabajo esencial, ya que es la unidad activa diseñada para remover la tierra. El cortador puede adoptar diferentes configuraciones estructurales y dimensionales de acuerdo con el tipo particular de trabajo en la tierra.

Ya que, en dependencia de las condiciones de la tierra, el volumen entero de los fragmentos resultantes del removimiento no caen inmediatamente debido al efecto de aceleración gravitatoria, la técnica anterior enseña el uso de un rastrillo fijo, o "peine", rígidamente conectado al bastidor de la máquina enterradora de piedras.

5

Generalmente, el rastrillo comprende un cierto número de dientes de metal dispuestos de acuerdo con una separación predeterminada, en un plano usualmente perpendicular a la dirección de proyección de los fragmentos levantados por el rotor. El rastrillo, como se describe, se somete a tensiones mecánicas altas y desgaste y también requiere una limpieza continua de la acumulación de los fragmentos entre los dientes.

10

Por último, con el fin de completar la descripción general de la estructura de una máquina enterradora de piedras, un rodillo compactador accionado por motor se coloca en el extremo posterior con el propósito de nivelar y presionar la tierra previo al removimiento por el cortador.

15

En las máquinas agrícolas enterradoras de piedra actualmente en el mercado, el rastrillo fijo diseñado para reducir los fragmentos y el polvo levantados durante la rotación del cortador tiene varios inconvenientes importantes, descritos a continuación.

20

Principalmente, cada vez que se usa la máquina enterradora de piedras, el usuario final debe limpiar cuidadosamente el rastrillo fijo, lo cual requiere de la extracción de los fragmentos acumulados durante el removimiento de la tierra. En efecto, debido a la humedad contenida en el suelo removido por la máquina enterradora de piedras, la acumulación significativa de fragmentos compactados entre los dientes del rastrillo y en todas las partes del área de trabajo de la máquina es sistemática.

25

La acumulación de los fragmentos reduce significativamente la capacidad de producción de la máquina especialmente en términos de la calidad. En efecto, la acumulación sistemática y gradual de fragmentos resulta en una reducción gradual del espacio libre en el cual el cortador es libre para rotar. En los casos más graves, la acumulación de fragmentos es tan voluminosa que los fragmentos entran en contacto con los azadones del cortador en rotación.

30

En la técnica anterior, el problema de la acumulación sistemática de los fragmentos ha desarrollado la tendencia para instalar los dientes del rastrillo con una mayor separación entre cada uno, con el fin de lidiar con el problema, especialmente si la tierra está particularmente húmeda. Desventajosamente, la mayor separación entre los dientes del rastrillo penaliza la reducción de fragmentos y el polvo levantados durante la rotación del cortador. En efecto, con los dientes más separados existe un paso para los fragmentos más grandes que el tamaño predeterminado, con el resultado de tener una tierra menos mejorada.

35

En otras palabras, crea una masa de fragmentos fangosos (producida por el removimiento de la tierra por el cortador) que se concentra en una forma indeseada que ocupa el área de trabajo entera a una distancia sumamente pequeña del cortador, lo que impide el proceso correcto para remover y levantar fragmentos sucesivos de tierra por el cortador.

40

Por otra parte, debe señalarse que es posible que el fango se concentrara en el área de trabajo de la máquina enterradora de piedras, debido a su peso y las vibraciones, pueden desprenderse de las paredes interiores del bastidor durante el uso y caer sobre la tierra como un bloque, lo que altera así el flujo normal para desprender los fragmentos normalmente depositados por el cortador. Debe señalarse que el término "área de trabajo de la máquina enterradora de piedras" se refiere a la zona interior del bastidor entre el cortador y el rastrillo.

45

El desprendimiento de bloques pulposos que se han acumulado extensivamente dentro del área de trabajo, o más comúnmente la liberación de fragmentos con trayectorias no deseadas influenciados por la acumulación antes mencionada también altera las condiciones de funcionamiento del rodillo compactador que pudiera encontrarse en ejecución en tierra con depresiones excesivas o montículos en dependencia de la acumulación y el desprendimiento de los bloques de fango antes mencionados, que es por lo tanto incapaz de formar una acción de compactación correcta y eficaz.

50

Con la incorporación, también, de los cambios estacionales en las condiciones climáticas y el efecto de esto sobre la condición de la tierra agrícola (que es cada vez más o menos seca y compacta), puede entenderse fácilmente la impredecibilidad y el empeoramiento de las desventajas antes mencionadas. Más específicamente, bajo condiciones de una tierra muy húmeda, no es posible utilizar la máquina enterradora de piedras debido a la naturaleza concurrente grave de algunos de los problemas antes mencionados.

55

La extracción de los bloques fangosos que se concentran en el área de trabajo a veces puede requerir fuerzas considerables, especialmente en el caso de fango compacto y seco y su extracción puede someter a los componentes estructurales de la máquina (en particular los dientes del rastrillo, que son delgados en forma y montados en un estilo voladizo) a la rotura o un daño permanente.

60

La rotura de los dientes u otras partes del rastrillo fijo de la máquina enterradora de piedras trae como consecuencia una

65

parada necesaria de la máquina para la reparación, ya que una interferencia parcial en la funcionalidad de la máquina pudiera afectar negativamente el funcionamiento exitoso en la tierra.

5 Además, el mantenimiento del rastrillo fijo a menudo requiere operaciones que implican varios recursos técnicos, métodos particulares de seguridad e medios mecánicos del taller además para elevar la máquina enterradora de piedras por encima de la tierra.

10 Inevitablemente, todos estos inconvenientes se reflejan en gastos de mantenimiento de la máquina enterradora de piedras que el agricultor, al comprar, debe considerar.

Obviamente, los inconvenientes antes mencionados también se presentan en otros tipos de máquinas agrícolas diferentes de la máquina enterradora de piedras específica, en particular en todas aquellas máquinas que impliquen operaciones en la tierra como, por ejemplo, arar o remover la tierra.

15 En este contexto, el propósito técnico de esta invención es proporcionar una máquina agrícola para trabajar la tierra que no presenta los inconvenientes antes mencionados.

Más específicamente, el objetivo de esta invención es proporcionar una máquina agrícola para trabajar la tierra que ofrece un nivel alto de confiabilidad durante el funcionamiento.

20 El objetivo de esta invención es también proporcionar una máquina agrícola para trabajar la tierra que tiene una alta eficiencia operativa, que es constante desde el primer momento de uso hasta el último.

25 Estos y otros objetivos sustancialmente se logran con una máquina agrícola para trabajar la tierra como se describe en la reivindicación 1.

Las características y ventajas adicionales son más evidentes en la descripción detallada que sigue una modalidad preferida de una máquina agrícola para trabajar la tierra de acuerdo con esta invención.

30 Esta descripción se elabora con referencia a los dibujos acompañantes, los cuáles también se proporcionan solamente con la intención de un ejemplo no limitante y en los cuáles:

- La Figura 1 es una vista lateral de un máquina agrícola de acuerdo con esta invención en una configuración para el uso y con algunos componentes ocultos resaltados con una línea discontinua;
- 35 – La Figura 2 es una vista en perspectiva desde abajo del detalle de cerca de una parte de la máquina agrícola de la Figura 1;
- La Figura 3a es una vista esquemática lateral de la máquina de la Figura 1 para mostrar el principio en operación;
- 40 – La Figura 3b es una vista esquemática en planta de la máquina de la Figura 1 para mostrar el principio en operación.

Con referencia a los dibujos acompañantes, el número 1 representa en su conjunto a una máquina agrícola para trabajar la tierra de acuerdo con esta invención.

45 La descripción que sigue se dirige más específicamente a una máquina agrícola diseñada para remover la tierra para prepararla para la siembra. Sin embargo, las enseñanzas de la invención se aplican similarmente a cualquier otra máquina adecuada para trabajar la tierra tal como, por ejemplo, arar o remover la tierra, equipada, por lo tanto, con recursos para trabajar la tierra.

50 La máquina agrícola 1 comprende el bastidor 2 y una sucesión de dispositivos de trabajo montados en el bastidor 2.

En la configuración preferida para el uso ilustrada en la Figura 1, los dispositivos de trabajo montados en el bastidor 2 son:

- 55 – medios 3 para marcar la tierra (opcionales);
- medios de corte 4 para trabajar la tierra;
- una unidad de peine 5 para detener los fragmentos;
- medios de nivelación 6.

60 El número 7 define la dirección de tracción de la máquina 1 según la Figura 1, la cual se dirige de derecha a izquierda en la orientación normal del dibujo.

ES 2 546 954 T3

El bastidor 2 de la máquina 1 tiene una estructura la cual se extiende preferentemente a lo largo de la dirección de tracción 7 entre el extremo frontal 2a y el extremo posterior 2b. El bastidor 2 dispone en su extremo frontal 2a con los medios de acoplamiento adecuados 8 para la conexión con el extremo posterior de un vehículo agrícola 100, y 9.

5 Además dispone de un par de ruedas ajustadas con neumáticos de tipo agrícolas que soportan y guían, en condiciones de uso, el bastidor 2 desde los extremos laterales relativos.

Además hay una conexión con el mismo vehículo agrícola 100 entre el colector de energía 9 y una salida de energía proporcionada en la parte trasera del vehículo agrícola 100, por ejemplo por medio de una unión universal.

10 Todos los otros dispositivos de trabajo antes mencionados también se montan en el bastidor 2, de acuerdo con la función respectiva.

15 Los medios 3 para marcar la tierra comprenden un par de elementos moldeados en forma de una hoja fijados a los extremos laterales del extremo frontal 2a del bastidor 2, colocados oblicuamente con respecto a la dirección de tracción 7 de la máquina 1. Los elementos en forma de hoja son necesarios cuando los canales de drenaje de la porción de tierra trabajada por la máquina 1 para marcarlos y el suelo residual removido se conduzca directamente hacia la parte central y en frente del cortador 4 de la máquina agrícola 1.

20 Con referencia a la Figura 1, el cortador 4 comprende preferentemente un cuerpo cilíndrico alargado, tal que se extiende a lo largo de un eje longitudinal respectivo "X". Preferentemente, el cuerpo cilíndrico del cortador 4 se conecta a los extremos laterales relativos del bastidor 2, de tal manera que gire alrededor del eje "X" en el sentido de rotación "R", en la condición normal de uso. El eje de rotación "X" del cortador 4 se sitúa transversalmente a la dirección de tracción 7, preferentemente perpendicular a esa dirección.

25 Preferentemente una pluralidad de elementos protuberantes 10 (referenciados a continuación como "azadones") se marcan en la superficie exterior del cuerpo cilíndrico del cortador 4; los azadones se moldean y se colocan de tal manera que el extremo opuesto que se conecta al cuerpo cilíndrico se oriente hacia la tierra.

30 Preferentemente, la posición de las limitaciones del cortador 4 en el bastidor 2 es tal que los azadones 10, durante la rotación del cortador 4 alrededor del eje "X" en la dirección "R", caen más abajo de la línea de la tierra 200 por una distancia predeterminada.

35 Preferentemente, los azadones 10 se colocan a lo largo del eje "X" en la superficie exterior del cuerpo cilíndrico, de acuerdo con una combinación simultánea de un intervalo angular a lo largo de la circunferencia exterior del cortador 4 y un intervalo lineal a lo largo del eje longitudinal "X", de manera que produce en su totalidad una disposición ordenada de los azadones 10, preferentemente de un tipo helicoidal, en la superficie exterior del cuerpo cilíndrico del cortador 4.

40 Esta característica técnica permite un impacto gradual y progresivo de los azadones 10 del cortador 4 en la línea de la tierra 200, que provoca la apertura simultánea de una pluralidad de surcos progresivamente más profundos y amplios, lo que provoca finalmente el removimiento de la tierra, mientras que la máquina agrícola se desliza a lo largo de la dirección 7.

45 La acción de los azadones 10 como se describe es tal que el volumen entero de los fragmentos que se derivan del removimiento de la tierra no cae inmediatamente debido al efecto de la aceleración gravitatoria. En otras palabras, con referencia a la Figura 3A, la dirección de rotación "R" del cortador 4 es tal que ofrece a los fragmentos levantados una velocidad dirigida hacia el extremo posterior 2b de la máquina agrícola 1.

50 Por esta razón, se requieren medios adecuados para detener y colocar los fragmentos. Los medios preferentemente comprenden al menos una primera unidad de peine 5.

55 La unidad de peine 5 permite que la porción de fragmentos movidos por el cortador 4 se detenga y los grandes fragmentos de tierra se acumulen en los puntos dentro del bastidor 2, adyacente a las partes móviles contenidas en el mismo. Adicionalmente, la unidad de peine 5 hace que sea posible limitar y no perder la tierra removida por el frente del cortador 4.

60 Preferentemente, la unidad de peine 5 comprende una pieza transversal 11, preferentemente un perfil en forma de caja de metal que tiene una dirección principal respectiva de extensión, y un conjunto de dientes 12 que se fijan en voladizo a la pieza transversal 11 a lo largo del lateral de la pieza transversal 11 orientado hacia la tierra agrícola 200. Preferentemente, la unidad de peine 5 también comprende un soporte de conexión 13, que se fija a la pieza transversal 11 en el lado opuesto con relación a los dientes 12.

65 Preferentemente, la pieza transversal 11 de la unidad de peine 5 se sitúa perpendicular a la dirección de tracción 7 y se fija en los respectivos extremos en el bastidor 2 de la máquina agrícola 1 con una conexión que permite la rotación de la pieza transversal 11, preferentemente alrededor del eje de extensión "Z" de la pieza transversal 11.

ES 2 546 954 T3

- Los dientes 12, que se fijan a lo largo de la pieza transversal 11, se separan igualmente entre sí por una distancia (separación) adecuada para el tipo de fragmentos de tierra trabajada por la máquina 1. Preferentemente, la separación fija de los dientes es de entre 20 y 70 mm, preferentemente de aproximadamente 50 mm.
- 5 Los dientes 12 que se fijan a la pieza transversal de la unidad de peine 5 son todos iguales entre sí, preferentemente tienen una forma de sección transversal cilíndrica que se extiende a lo largo de una línea en forma de codo, que se sitúa preferentemente en un plano longitudinal del bastidor 2 de la máquina 1.
- 10 Preferentemente, los dientes 12 se moldean con forma de codo de manera que tienen una porción de extremo libre, opuesto a la parte para la conexión a la pieza transversal, que se sitúa en un plano paralelo y separados por una distancia predeterminada de la dirección principal de extensión "Z" de la pieza transversal respectiva 11. Ventajosamente, la unidad de peine antes mencionada 5 para detener los fragmentos se asocia operativamente con medios de limpieza 14 para eliminar mecánicamente los fragmentos de la tierra procedentes del cortador 4.
- 15 En una modalidad preferida e ilustrada, los medios de limpieza antes mencionados 14 comprenden preferentemente una segunda unidad de peine 15, preferentemente elaborada con la misma estructura que la primera unidad de peine 5 y que se sitúa de tal manera que permita a los dientes relativos 12 insertarse entre los dientes 12 de la primera unidad de peine 5.
- 20 Ventajosamente, la primera unidad de peine 5 y la segunda unidad de peine 15 se enfrentan a un plano relativo "P", simétricamente con respecto a la misma, y de tal manera que tienen un desplazamiento de la separación de los dientes respectivos 12, de tal manera que permite su intersección mutua (por ejemplo, igual a la mitad de la separación entre dos dientes fijos en una sola unidad 5 o en un segundo elemento 15), preferentemente cuando rotan con relación al eje de rotación "Z" de la pieza transversal respectiva 11.
- 25 Ventajosamente, la máquina 1 comprende medios de movimiento 16 que se montan en el bastidor 2 y diseñados para mover los dientes 12 de las unidades de peine 5, 15 hacia dentro y hacia fuera de cada uno entre una primera posición de operación, en donde los dientes 12 de la primera unidad de peine 5 y los dientes 12 de la segunda unidad de peine 15 se separan entre sí, y una segunda posición de operación en la que los dientes 12 de la primera unidad de peine 5 se alternan con los dientes 12 de la segunda unidad de peine 15.
- 30 Los medios de movimiento 16 actúan sobre las unidades de peine 5, 15, agarrándose directamente en los soportes 13. En esta configuración, ambas unidades de peine 5 y 15 giran alrededor de los respectivos ejes de rotación "Z" por la acción aplicada en los soportes 13 de los medios de movimiento.
- 35 En otras palabras, los medios de movimiento 16 determinan un movimiento oscilante alternado de los dientes 12 de la primera y la segunda unidad de peine 5, 15, de manera tal que se inserten (en otras palabras, entrelacen) unos entre otros.
- 40 Ventajosamente, los medios de movimiento comprenden un mecanismo del tipo manivela 17 que se monta en el bastidor 2 y que actúa sobre los soportes de accionamiento 13. Preferentemente, de acuerdo con la modalidad ilustrada, el mecanismo de manivela 17 comprende una unidad giratoria 18 que gira alrededor de un eje de rotación respectivo "Y", que se conecta al colector de energía 9 de la máquina 1, y un par de varillas 19, 20 que cada una tiene un primer extremo que se conecta al soporte respectivo 13 y un segundo extremo que se conecta a la unidad giratoria 18 en los pasadores respectivas 21.
- 45 La conexión simultánea de las varillas 19, 20 a la unidad giratoria 18 sincroniza el movimiento de los dientes 12 de las dos unidades de peine 5, 15.
- 50 Ventajosamente, los pasadores antes mencionados 21 se fijan en la unidad giratoria 18 en una posición diametralmente opuesta y en caras opuestas de la unidad giratoria, de tal manera que confiera a las dos unidades de peine 5, 15 respectivos movimientos de oscilación que son iguales y opuestos entre sí.
- 55 Por esta razón, durante la rotación de la unidad giratoria 18, una varilla 19 gira en una dirección la unidad de peine respectiva 5, mientras que la otra varilla 20 hace girar la unidad de peine respectiva 15 en la dirección opuesta.
- 60 El ciclo de oscilación alternativo de las unidades de peine 5, 15 se completa en cada revolución de la unidad giratoria 18.
- La unidad giratoria 18 se conecta al colector de energía 9 por medio de una unidad de tracción mecánica 22 la función principal de la cual es proporcionar una relación de velocidades entre el colector de energía 9 y la unidad giratoria 18.
- 65 Preferentemente, la unidad de tracción mecánica 22 comprende una caja de transmisión 23 que tiene un vástago de entrada 24 con un eje longitudinal y al menos un primer vástago de salida 25 con un eje transversal. En otras palabras,

la caja de transmisión 23 define al menos un accionamiento angular, por ejemplo por medio de ruedas cónicas (no ilustrado).

5 Además, preferentemente, la unidad de tracción mecánica 22 tiene una unidad de engranaje de reducción mecánica diseñada para reducir la velocidad de la unidad giratoria 18 con respecto a la velocidad de rotación del colector de energía 9 (y por tanto del primer vástago 24). En la modalidad ilustrada, la unidad de engranaje de reducción tiene forma de un mecanismo de acoplamiento por piñones 26 y el engranaje de la rueda 27 se conecta entre sí por una cadena mecánica 28 y que define una relación de velocidades predeterminada "i". Ventajosamente, el accionamiento de cadena flexible 28 permite una gestión adecuada de la energía transmitida, pero sobre todo el control de la relación de velocidades "i".

10 Preferentemente, la relación de velocidades "i" es tal que es mayor que uno, lo que significa que la velocidad angular de la unidad giratoria 18 (que es integral con la rueda de engranaje 27) es menor que la velocidad angular del piñón 26 (que es integral con el segundo vástago 25 de la caja de transmisión 23).

15 En otra modalidad de esta invención, no ilustrada, el sistema de accionamiento de energía puede hacerse de otros componentes mecánicos, por ejemplo correas de engranaje, correas trapezoidales, uniones monolíticas flexibles que se hacen de elastómeros técnicos adecuados y soluciones similares o por medio de sistemas de accionamiento de tipo hidráulico.

20 Ventajosamente, gracias al hecho de que la máquina agrícola 1 comprende un cortador 4 diseñado para remover la tierra y que puede girar alrededor de un eje de rotación "X" perpendicular al eje de rotación del primer vástago 24 de la caja de transmisión 23, es posible configurar la caja de transmisión 23 con un tercer vástago 29 coaxial con el segundo vástago 25 y conectado al cortador 4 por medio de una cadena, una correa o conexiones similares. De esta manera, una caja de transmisión única 23 mueve tanto el cortador 4 como las unidades de peine 5, 15.

25 En una modalidad no ilustrada, la primera unidad de peine 5 se conecta rígidamente al bastidor 2, mientras que la segunda unidad de peine 15 puede girar alrededor del eje respectivo de rotación de la misma manera como se describe anteriormente. Alternativamente, en una modalidad adicional y diferente, no ilustrada, la primera unidad de peine 5 rota alrededor del eje de rotación respectivo, mientras la segunda unidad de peine 15 se conecta rígidamente al bastidor 2.

30 La descripción de los dispositivos de trabajo de la máquina 1 se completa por los medios de nivelación 6 los cuales generalmente comprenden una pieza transversal de soporte paralela al eje "X" y un rodillo compactador 30.

35 El rodillo compactador 30 preferentemente tiene una forma cilíndrica expandida a lo largo de un eje longitudinal respectivo, el cual, durante el uso, es paralelo al eje "X".

40 El rodillo compactador 30 se estructura de tal manera que tiene un peso diseñado para comprimir adecuadamente la tierra removida por el cortador 4 y un diámetro de la superficie exterior tal que compacta la tierra correctamente, lo que evita, al mismo tiempo, el hundimiento del rodillo en la tierra. Ventajosamente, los medios de limpieza 14 descritos en esta invención permiten que los inconvenientes de la técnica anterior se superen, tal como permiten que los sistemas de rastrillo fijo tradicionales se reemplacen.

45 Ventajosamente, el movimiento de oscilación alternativo con inserción mutua consecutiva de los dientes 12 de las respectivas unidades de peine 5 y 15 permite una limpieza efectiva y continua de los dientes, así como también del área de trabajo 31 de la máquina agrícola 1 durante el uso.

50 En efecto, los fragmentos quebrados por el cortador 4 los cuales inmediatamente no caen debido a la aceleración gravitatoria se detienen eficazmente y se ubican por medio de los dientes 12 de la primera unidad de peine 5 y la segunda unidad de peine 15.

55 Ventajosamente, es posible evitar cada acumulación posible, independientemente del tipo de tierra (más o menos fangosa o arenosa) y la humedad de la tierra (condiciones climáticas más o menos lluviosas de corto plazo), por el movimiento mutuo hacia dentro y fuera de cada uno de los dientes 12 de la primera y segunda unidad de peine 5, 15 que simulan de este modo un sacudimiento continuo tal como para prevenir cualquier tipo de adhesión de los fragmentos en los dientes 12.

60 Ventajosamente, al final del trabajo de la tierra, la máquina agrícola 1 no necesita una limpieza esmerada y cuidadosa, de esta manera se evita el riesgo de provocar fallas y/o malfuncionamientos de las unidades de peine (5 y 15) durante la limpieza.

Ventajosamente, el rodillo compactador 30 es de manera que funciona siempre en las condiciones óptimas para las cuales se diseña y fabrica, así se evita el hundimiento de la tierra 200, o un incremento excesivo de fragmentos en el área delante del rodillo 30.

Esta invención ventajosamente permite una reducción en cualquier falla en las unidades de peine 5 y 15, especialmente de los dientes 12, que reduce a un mínimo el trabajo requerido por el usuario final en términos de la inspección de rutina y el mantenimiento, el cual se limita a una lubricación regular simple de las partes en movimiento.

5

En efecto, como se conoce que la acumulación gradual de fragmentos en los dientes 12 cambia el peso de los dientes 12, aumenta así las fuerzas de inercia a que se someten durante el impacto con los fragmentos y, por lo tanto, las tensiones dentro de la estructura de los dientes 12, el hecho de que las condiciones de los dientes 12 permanecen inalteradas durante el uso completo de la máquina 1 permite que las tensiones internas de la estructura de los dientes 12 se mantengan bajo control.

10

Reivindicaciones

1. Una máquina agrícola (1) que comprende:
- 5 - un bastidor (2) móvil sobre la tierra (200);
 - medios (4) para trabajar la tierra, montados en el bastidor (2) en relación con un área de trabajo (31) y colocados de manera tal que se orientan hacia la tierra (200);
 - al menos una primera unidad de peine (5) equipada con dientes (12), montada en el bastidor (2) y que se orienta hacia los medios (4) para trabajar la tierra para delimitar al menos en parte el área de trabajo (31) y detener los fragmentos de la tierra procedentes de los medios en funcionamiento (4);
- 10 - medios de limpieza (14) montados en el bastidor (2) y operativamente asociados con la unidad de peine (5) para mover mecánicamente los fragmentos de tierra (200) y/o restos en los dientes (12) de la primera unidad de peine (5),
- 15 **caracterizada porque** dichos medios de limpieza (14) comprenden al menos una segunda unidad de peine (15) equipada con dientes (12) colocada, en al menos una posición en funcionamiento, para alternarse con los dientes (12) de la primera unidad del peine (5), y en donde la máquina (1) también comprende medios de movimiento (16) montados en el bastidor (2) y diseñados para mover los dientes (12) de la unidad de peine (5,15) hacia dentro y hacia fuera de cada uno entre la primera posición en funcionamiento, en donde los dientes (12) de la primera unidad de peine (5) y los dientes (12) de la segunda unidad de peine (15) se separan uno del otro, y una segunda posición en funcionamiento en donde los dientes (12) de la primera unidad de peine (5) se alternan con los dientes (12) de la segunda unidad de peine (15).
2. La máquina (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde las unidades de peine (5,15) se montan de manera giratoria en el bastidor (2) para girar alrededor de los respectivos ejes de rotación (Z) preferentemente paralelos entre sí, y en donde los medios de movimiento (16) actúan sobre ambas unidades de peine (5,15) para hacer girar cada unidad de peine (5,15) alrededor del eje respectivo de rotación (Z).
3. La máquina (1) de acuerdo con la reivindicación 2, en donde cada unidad de peine (5,15) comprende una pieza transversal superior rígida (11) unida por bisagra al bastidor (2) para girar alrededor del eje respectivo de rotación (Z), y en donde los dientes (12) de cada unidad de peine (5,15) se fijan para proyectarse en voladizo hacia la tierra en la respectiva pieza transversal (11).
4. La máquina (1) de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, en donde cada pieza transversal (11) se extiende sobre un eje coincidente con el eje de rotación respectivo (Z).
5. La máquina (1) de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, en donde los medios de movimiento (16) comprenden un mecanismo de tipo manivela (17) que actúa sobre los soportes de accionamiento (13) fijos por encima de cada una de las piezas transversales.
6. La máquina (1) de acuerdo con la reivindicación 5, en donde el mecanismo de manivela (17) comprende una unidad (18) que puede girar alrededor de un eje (Y), montado en el bastidor (2) y conectado al colector de energía (9) de la máquina (1), y un par de varillas (19,20) que tienen, cada una, un primer extremo conectado a un soporte respectivo (13) y un segundo extremo conectado a la unidad giratoria (18).
7. La máquina (1) de acuerdo con la reivindicación 6, en donde las varillas (19,20) se conectan a la unidad giratoria (18) mediante el montaje en puntos (21) diametralmente opuestos al eje de rotación (Y) de la unidad giratoria (18).
8. La máquina (1) de acuerdo con la reivindicación 6 o 7, en donde los medios de movimiento (16) también comprenden una unidad de tracción mecánica (22) interpuesta entre la unidad giratoria (18) y el colector de energía (9) de la máquina (1) y que define una relación de velocidades "i" entre para menos energía de rotación del almacenamiento (9) y para menos de rotación de la unidad giratoria (18).
9. La máquina (1) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los dientes (12) de las unidades de peine (5,15) se extienden en una dirección principalmente en forma de codo.

