

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 547 565**

51 Int. Cl.:

A01B 33/08 (2006.01)

A01B 49/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.03.2011 E 11002603 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.07.2015 EP 2371190**

54 Título: **Dispositivo para el tratamiento de suelos, en particular grada rotativa con motores eléctricos separados**

30 Prioridad:

30.03.2010 DE 102010013407

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

07.10.2015

73 Titular/es:

**LEMKEN GMBH & CO. KG (100.0%)
Weseler Strasse 5
46519 Alpen, DE**

72 Inventor/es:

**GEBBEKEN, MARTIN;
WERRIES, DIETER;
PAESSENS, CHRISTIAN;
LUKAS, THOMAS;
GERAATS, MARCEL y
BERENDSEN, MARK**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 547 565 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

Dispositivo para el tratamiento de suelos, en particular grada rotativa con motores eléctricos separados

5 La invención se refiere a un dispositivo para el tratamiento de suelos según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Por el documento FR 2 183 571 se conoce un dispositivo para el tratamiento de suelos con herramientas rotatorias, que se accionan mediante motores posicionados por encima de las mismas. Es comparable el documento DE-PS 834 045 con motores eléctricos, que accionan los discos de arado, que están dispuestos mediante portaherramientas de tal modo en el bastidor de arado que los discos de arado pueden hacerse pasar a cualquier posición de trabajo. El documento WO 92/01363 indica un dispositivo para el tratamiento de suelos con una pluralidad de herramientas rotativas, para cuyo accionamiento sirven unos motores posicionados en los extremos exteriores del bastidor. Un dispositivo para el tratamiento de suelos según el preámbulo también se indica directamente en la publicación para información de solicitud de la patente DE 100 10 819 A1. El objeto de esta solicitud de patente es un tractor con una electrónica de a bordo propia, ordenador de a bordo y caja de enchufe, en el que la tensión conectada a la caja de enchufe puede regularse de tal modo que en caso de una grada rotativa con un motor eléctrico para el accionamiento de los rotores portaherramientas la velocidad de los rotores portaherramientas pueda adaptarse a las circunstancias. Esta solicitud de patente expone que para una grada rotativa o para una grada rotativa abatible no es necesaria una cadena de accionamiento costosa con árboles articulados. Por lo contrario, las mitades de grada rotativa habituales en gradas rotativas abatibles pueden accionarse mediante respectivamente un motor eléctrico. En caso de una grada rotativa que puede usarse con el tractor propuesto, solo se acciona un rotor portaherramientas mediante el motor eléctrico y el par motor se transmite mediante ruedas dentadas también a las ruedas dentadas y los rotores portaherramientas respectivamente adyacentes. Aquí el inconveniente es que las ruedas dentadas deben concebirse muy estables, puesto que deben transmitir el par motor para varios rotores portaherramientas. En caso de una grada rotativa de una anchura de 4 m, la primera rueda dentada en la cadena de accionamiento debe presentar casi una estabilidad 9 veces mayor de la que realmente sería necesaria.

30 La invención tiene el objetivo de crear una grada rotativa en la que no sea necesario un sobredimensionado de componentes como ruedas dentadas y púas, en la que el efecto de trabajo pueda ajustarse individualmente, en la que el consumo de potencia sea muy reducido.

El objetivo de la invención se consigue mediante las propiedades de la parte caracterizadora de la reivindicación 1.

35 Puesto que cada rotor portaherramientas se acciona mediante un motor eléctrico separado, puede renunciarse no solo a la cadena de accionamiento habitual sino también a las ruedas dentadas habituales, mediante las cuales se realiza el accionamiento de rotor portaherramientas a rotor portaherramientas. Cada rotor portaherramientas con motor eléctrico debe estar concebido solo para las cargas individuales. Puede renunciarse a elementos de accionamiento adicionales.

40 De acuerdo con la invención está previsto, además, que la distancia entre los árboles de accionamiento adyacentes sea mayor que el diámetro de la trayectoria de las púas de los rotores portaherramientas rotatorios. Gracias a esta medida queda garantizado que cada rotor portaherramientas pueda trabajar con sus púas independientemente del rotor portaherramientas con púas adyacente. La velocidad de rotación no tiene que ser sincronizada, pudiendo funcionar los diferentes rotores portaherramientas con distintas velocidades.

50 Con vistas del accionamiento es concebible que el suministro de corriente de los motores eléctricos se realice mediante un generador, que está asignado preferiblemente al tractor o al dispositivo para el tratamiento de suelos. El generador puede accionarse así directamente mediante el motor del tractor, pero también puede ser parte de un dispositivo para el tratamiento de suelos con un árbol articulado, que transmite la potencia de accionamiento del motor del tractor al generador.

55 Además, se propone que esté intercalado un regulador de accionamiento entre el generador y los motores eléctricos y que la velocidad del motor se regule mediante un control de tal modo que la velocidad de los rotores portaherramientas corresponda a las especificaciones ajustadas, programadas o recibidas mediante un sistema digital de determinación de la posición, p.ej. un recepto GPS. En función de estas especificaciones se aumenta o reduce así la velocidad de los rotores portaherramientas de la forma requerida por las circunstancias existentes. Estas especificaciones pueden proceder de un archivo de una superficie, aunque también pueden ser programadas o introducirse simplemente de forma manual.

60 Además está previsto un dispositivo que detecta la estructura del suelo mecanizado ajustándose mediante el control la velocidad y también el sentido de rotación de los rotores portaherramientas de tal modo que se consiga la estructura deseada del suelo. Mediante sistemas de cámara con programas de evaluación correspondientes o sensores puede determinarse así si el suelo se trata de forma demasiado intensa o de forma insuficiente. La velocidad de los rotores portaherramientas con las púas puede variarse en este caso de tal modo que se consiga la estructura grumosa deseada. Si se usan por ejemplo púas que están ajustadas para agarre o que están dispuestas

para quedar arrastradas, puede usarse también la inversión de la dirección de rotación de los rotores portaherramientas para conseguir la estructura de suelo deseada.

En cuanto al motor, está previsto que el motor eléctrico correspondiente esté realizado como servomotor, motor sincrónico o motor asincrónico, con sentido de rotación reversible, que es alimentado con una tensión entre 380 voltios y 750 voltios. Para conseguir un rendimiento lo más eficiente posible, es recomendable una tensión entre 380 voltios y 750 voltios, siendo concebibles también tensiones más elevadas. No obstante, es recomendable usar el rango de tensiones anteriormente indicado, puesto que esta técnica ya se usa con buenos resultados en máquinas estacionarias.

La invención prevé, además, que el motor eléctrico correspondiente esté provisto de una rueda libre y/o de un dispositivo reversible, que están concebidos de tal modo que pueden activarse cuando se alcanza un par motor límite predeterminado o un consumo de corriente correspondientemente elevado del motor eléctrico correspondiente. En caso de topar las púas de un rotor portaherramientas contra un obstáculo, puede desconectarse así el accionamiento para proteger el dispositivo, el rotor portaherramientas o el motor eléctrico de daños. Por lo contrario, también puede volver a dejarse libre p.ej. mediante una inversión del sentido de rotación durante poco tiempo una piedra que ya ha quedado atascada entre las púas del rotor adyacente.

Además, está previsto un engranaje entre el motor eléctrico correspondiente y el árbol de accionamiento, que está realizado para provocar una reducción o multiplicación de la velocidad del rotor portaherramientas en relación a la velocidad del motor eléctrico. Por un lado, pueden usarse así motores eléctricos que trabajan p.ej. con una velocidad elevada y que pueden estar realizados de forma correspondientemente ligera y por otro lado, la velocidad de los rotores portaherramientas también puede mantenerse reducida, lo que conduce a ahorros de energía cuando las condiciones del suelo permiten una velocidad tan baja de los rotores portaherramientas.

De acuerdo con otra forma de realización ventajosa de la invención, al menos dos rotores portaherramientas con motor eléctrico están dispuestos de forma móvil, desplazable o basculante en el bastidor. Esta forma de realización garantiza que el suelo pueda trabajarse respectivamente de forma óptima. Habitualmente, el tractor deja huellas, que requieren un tratamiento más intenso o al menos diferente del suelo por el que ha transitado. Según las huellas existentes pueden hacerse pasar así algunos rotores portaherramientas a una posición que sea la más favorable para esponjar o igualar las huellas desde el punto de vista agrícola. Unos rotores portaherramientas que pueden bascularse hacia los lados pueden mantenerse por ejemplo en su posición mediante elementos de resorte y pueden desviarse adicionalmente hacia los lados al topar contra un obstáculo.

La invención prevé, además, que al menos dos rotores portaherramientas estén dispuestos de forma que pueden bascular en la dirección vertical mediante guías y preferiblemente guiados en paralelo en el bastidor, estando realizados para que sea ajustable la profundidad de trabajo. Esta forma de realización permite que los distintos rotores portaherramientas puedan trabajar a distintas profundidades, según la que sea óptima para las condiciones de suelo existentes. Por lo contrario, los rotores portaherramientas pueden también bascularse hacia arriba y detenerse o pueden desviar hacia arriba cuando las púas de un rotor portaherramientas topan contra un obstáculo en el suelo. Por lo contrario, también en el último recorrido en el campo, cuando ya solo hay que tratar por ejemplo una franja estrecha, puede impedirse que se trate tierra adyacente o que se traten dos veces algunas zonas del suelo. De este modo se impide un desgaste excesivo de las púas; también pueden desconectarse, en caso necesario, anchuras parciales de la grada rotativa como es conocido p.ej. en el caso de sembradoras en línea o pulverizadoras para cultivos.

Además, es recomendable que los rotores portaherramientas estén dispuestos según los requisitos a diferentes distancias entre sí y en diferentes posiciones angulares respecto al suelo. Esta medida permite aumentar según las necesidades la intensidad de trabajo en zonas parciales del dispositivo o mover el suelo de forma selectiva mediante una inclinación de los rotores portaherramientas, p.ej. en una calle de pista aún no completamente igualada del tractor.

Otros detalles y ventajas del objeto de la invención resultan de la descripción expuesta a continuación y del dibujo correspondiente. Está representada una grada rotativa con rotores portaherramientas accionados por separado.

La Figura muestra una grada rotativa 2 como dispositivo para el tratamiento de suelos 1, que presenta un bastidor 3, en el que están dispuestos los rotores portaherramientas 4 con sus árboles de accionamiento 6 con las púas 5 unos al lado de los otros y desplazados unos detrás de los otros. Por encima de los rotores portaherramientas 4 están dispuestos los motores eléctricos 7 con engranaje 8 integrado. Los soportes 9 sirven para la fijación de los motores eléctricos 7 y engranajes 8 en el bastidor 3. Los distintos rotores portaherramientas 4 están dispuestos unos al lado de los otros y desplazados unos tras otros, como se ha mencionado anteriormente. Los rotores portaherramientas delanteros están conectados mediante soportes 11 cortos con el bastidor 3, los rotores portaherramientas traseros mediante los soportes 10 más largos. La grada rotativa 2 puede conectarse mediante la torre de tres puntos 12 con el varillaje de tres puntos de un tractor. Para ello sirve el punto de articulación 13 superior y los puntos de articulación 14 inferiores. A continuación de la grada rotativa 2 también está dispuesto un rodillo de arrastre 15 ajustable en altura, que trata adicionalmente el suelo tratado y esponjado y lo vuelve a compactar.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una grada rotativa (2) con un bastidor (3) y rotores portaherramientas (4) rotativos dispuestos unos al lado de los otros con púas (5), que están conectados mediante árboles de accionamiento (6) con el bastidor (3), accionándose los rotores portaherramientas (4) rotativos mediante un motor eléctrico y accionándose cada rotor portaherramientas (4) mediante un motor eléctrico (7) separado, estando dispuesto el motor eléctrico (7) correspondiente por encima de los rotores portaherramientas (4), caracterizada por que
- 10 está previsto un dispositivo que detecta la estructura del suelo tratado y por que mediante el control se ajustan la velocidad y también el sentido de rotación del rotor portaherramientas de tal modo que se consiga la estructura deseada del suelo.
- 15 2. La grada rotativa de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la distancia entre los árboles de accionamiento (6) adyacentes es más grande que el diámetro de la trayectoria de las púas (5) de los rotores portaherramientas (4) rotativos.
- 20 3. La grada rotativa de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el suministro de corriente de los motores eléctricos (7) se realiza mediante un generador que está asignado preferiblemente al tractor o a la grada rotativa (2).
- 25 4. La grada rotativa de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que entre el generador y el motor eléctrico (7) está intercalado al menos un regulador de accionamiento y por que la velocidad del motor se regula mediante un control de modo que la velocidad de los rotores portaherramientas (4) corresponda a las especificaciones ajustadas, programadas, o recibidas mediante un sistema digital de determinación de la posición, p.ej. un receptor GPS.
- 30 5. La grada rotativa de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el motor eléctrico (7) correspondiente esté realizado como servomotor, motor sincrónico o motor asincrónico, con sentido de rotación reversible y que es alimentado con una tensión entre 380 voltios y 750 voltios.
- 35 6. La grada rotativa de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el motor eléctrico (7) correspondiente esté provisto de una rueda libre y/o de un dispositivo reversible, que están realizados de tal modo que pueden activarse cuando se alcanza un par motor límite predeterminado o un consumo de corriente correspondientemente elevado del motor eléctrico (7) correspondiente.
- 40 7. La grada rotativa de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que está previsto un engranaje (8) entre el motor eléctrico (7) correspondiente y el árbol de accionamiento (6), que está realizado para provocar una reducción o multiplicación de la velocidad del rotor portaherramientas (4) en relación a la velocidad del motor eléctrico (7).
- 45 8. La grada rotativa de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que al menos dos rotores portaherramientas (4) con motor eléctrico (7) están dispuestos de forma móvil, desplazable o basculante en el bastidor (3).
- 50 9. La grada rotativa de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que al menos dos rotores portaherramientas (4) están dispuestos de forma que pueden bascular en la dirección vertical mediante guías y preferiblemente guiados en paralelo en el bastidor (3), estando realizados para que sea ajustable la profundidad de trabajo.
- 55 10. La grada rotativa de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que los rotores portaherramientas (4) están dispuestos según los requisitos a diferentes distancias entre sí y en diferentes posiciones angulares respecto al suelo.
- 60

