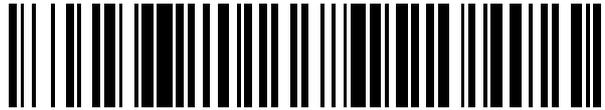


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 531 110**

51 Int. Cl.:

A01B 29/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.08.2011 E 11006637 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.12.2014 EP 2433481**

54 Título: **Dispositivo cilíndrico para el cultivo del suelo**

30 Prioridad:

22.09.2010 DE 202010013512 U

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

10.03.2015

73 Titular/es:

HENDLMEIER, KONRAD (100.0%)

Ehweg 1

93107 Untersanding , DE

72 Inventor/es:

HENDLMEIER, KONRAD

74 Agente/Representante:

LAZCANO GAINZA, Jesús

ES 2 531 110 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 cilíndrico para el cultivo del suelo

La invención concierne un dispositivo cilíndrico para el cultivo del suelo conforme con el preámbulo de la reivindicación 1.

5

Los dispositivos cilíndricos para operaciones de cultivo del suelo, especialmente operaciones de siembra y/o para solidificar el suelo después de una operación de siembra con la ayuda de herramientas de punzonar rotatorias, que están montadas en paralelo sobre un tubo de buje dispuesto horizontalmente, ya están suficientemente descritos por el estado de la técnica.

10

Por ejemplo, de la EP 1 038 423 A1 es conocido un dispositivo para solidificar el suelo durante operaciones de cultivo del suelo y/o de siembra, que presenta herramientas de punzonar cilíndricas o en forma de ruedas, que se disponen de forma giratoria sobre un eje horizontal. Las herramientas de punzonar presentan elementos de punzonar orientados radialmente hacia afuera, los cuales se forman de manera unilateral con los elementos falciformes o los brazos de resorte acodados atados al eje. Desventajosamente, semejantes elementos de punzonar son relativamente laboriosos para la producción y por lo tanto sumamente costosos.

15

La EP 2 210 459 A1 expone un dispositivo de cultivo del suelo cilíndrico para la solidificación del suelo después de operaciones de cultivo del suelo y/o de siembra con ayuda de herramientas de cultivo del suelo rotatorias que se montan en paralelo sobre una unidad de eje horizontal. Las herramientas de cultivo del suelo están formadas como elementos de anillo cerrados, fijados mediante varios radios al tubo de buje, de tal forma que el extremo interno del radio está conectado firmemente al tubo de buje y el extremo externo conectado flexiblemente con el elemento de anillo. Debido a esta conexión radial móvil en el extremo externo del radio, preferentemente en forma de un cabezal de horquilla, una deformación del elemento de anillo, por lo menos en el sentido radial, es posible. Desventajosamente, la configuración de horquilla del cabezal del extremo externo del radio requiere mayores costos de producción y de montaje.

20

25

En la DE 20 2008 014 705 U1 se menciona un dispositivo para la preparación del suelo para la siembra y para el esparcimiento de semillas, que presenta herramientas de brochar rotatorias en forma de herramientas de punzonar de un rodillo de punzonar. El rodillo de punzonar se compone de anillos o ruedas individuales distanciados entre sí sobre un eje de rotación continuo, orientado transversalmente a la dirección de cultivo, en el cual los anillos o ruedas forman una superficie circunferencial cilíndrica cerrada o parcialmente interrumpida. Si la rueda se compone de un anillo periférico, este presenta entonces cuatro radios, los extremos radiales externo e interno de un radio estando conectados firmemente, preferentemente soldados, respectivamente al anillo periférico y al eje de rotación. Los extremos externos de un radio se extienden más allá del anillo periférico, es decir traspasan a este en dirección radial hacia el exterior y forman así extensiones radiales, que pueden, como herramientas puntiagudas, penetrar en el suelo y contribuyen, de un lado, al aflojamiento del suelo y, de otro, al accionamiento de las ruedas.

30

35

Partiendo del estado de la técnica presente, es por lo tanto un objeto de la invención proponer una herramienta de cultivo del suelo más sencilla de producción y, en consecuencia, económica, que permita una compactación del suelo eficiente. El problema se soluciona, basándose en las características del preámbulo de la reivindicación 1, mediante sus características distintivas.

40

El aspecto esencial de la invención está en que cada elemento de anillo se conecta con el tubo de buje mediante dos o tres radios con extremos radialmente internos y externos, por lo menos el extremo radialmente externo de un radio se conecta de manera rígida con el elemento de anillo, el extremo radialmente externo de un radio y el elemento de anillo se conectan entre sí mediante una unión por tornillos y/o por bridas. Especialmente ventajoso es que, mediante la formación de la herramienta de cultivo del suelo en forma de un anillo cerrado, deformable al menos en su plano del elemento de anillo, con superficie circunferencial continua, y la conexión rígida mediante dos o tres radios al elemento de anillo, la herramienta de cultivo del suelo en el segmento del elemento de anillo es deformable radialmente entre dos radios consecutivos y permite de este modo una compactación particularmente eficiente del suelo. Mediante un dimensionamiento adecuado, en particular del diámetro del elemento de anillo, así como la selección del número de radios previstos para la fijación del elemento de anillo al tubo de buje se puede ajustar ventajosamente el grado de deformación de la herramienta de cultivo del suelo en la dirección radial.

45

50

Además es ventajoso que el extremo libre radialmente interno de un radio está conectado de forma rígida con el tubo de buje, por ejemplo el extremo libre radialmente interno de un radio puede estar soldado, o conectado de otro modo de forma rígida, al lado externo del tubo de buje, de modo que entre el elemento de anillo y el tubo de buje existe una conexión rígida en dirección radial y horizontal.

55

5 Como alternativa, el extremo libre radialmente interno de un radio puede estar conectado de forma rígida con un manguito guía alargado, que rodea el tubo de buje, el manguito guía estando dispuesto de manera desplazable horizontalmente sobre el tubo de buje. Es además ventajoso que el manguito guía alargado está conectado con el tubo de buje de tal manera que el manguito guía alargado (a lo largo del eje longitudinal del tubo de buje) es desplazable, pero un giro axial del manguito guía alrededor del tubo de buje está bloqueado. Las dimensiones internas del manguito guía exceden significativamente las dimensiones externas del tubo de buje, de forma que existe una distancia suficiente entre la superficie interna del manguito guía y la superficie externa del tubo de buje que permite, además de la capacidad de deslizarse horizontalmente, una movilidad, aunque sea de corto alcance, en la dirección radial.

10 El elemento de anillo esta preferentemente fabricado de una tira de metal de resorte plana. Por ejemplo, el elemento de anillo está compuesto de una banda de acero plana, formada en un anillo y de la cual los dos extremos libres están conectados entre sí, por ejemplo soldados. Esto esta preferentemente ejecutado de tal manera, que los dos extremos libres de la banda de acero se solapan y, mediante una unión de tornillos o con la ayuda de un dispositivo de puente, por ejemplo una brida, son conectados en un anillo.

15 El elemento de anillo está dividido por dichos dos o tres radios en una pluralidad de secciones de elemento de anillo, que son deformables radialmente, de manera transversal al plano del elemento de anillo, el elemento de anillo estando conectado con el tubo de buje mediante dos o tres radios. Los radios muestran la misma distancia angular entre sí.

20 Además, al menos dos elementos de anillo dispuestos sobre un tubo de buje pueden poseer un número de radios diferente. En el estado de reposo y en caso de bajo esfuerzo, debido a la conexión rígida entre el elemento de anillo y el tubo de buje, la herramienta de cultivo del suelo esencialmente conserva su forma circular. En caso de mayor esfuerzo y en caso de mayor penetración del suelo o de irregularidades en o sobre el suelo, la herramienta de cultivo del suelo de acuerdo con la presente invención puede deformarse de forma limitada en las secciones de elementos de anillo entre los radios, de tal modo que en esta área de penetración el elemento de anillo puede aplanarse o deformarse de la forma circular temporalmente y, al abandonar la penetración del suelo, debido a la elasticidad, retornar a la forma circular. De este modo las secciones consecutivas del elemento de anillo realizan un movimiento de tambaleo u oscilante. En este caso la distancia de la sección de elemento de anillo deformada a la superficie del tubo de buje se reduce.

25 De manera particularmente ventajosa, se elige el diámetro de los elementos de anillo en función del número de radios, preferentemente en el intervalo de 350 mm a 1000 mm.

30 Un elemento de anillo muestra una sección transversal rectangular o una sección transversal elíptica o una sección transversal ovalada preferentemente maciza.

35 La invención se describirá en detalle a continuación con referencia a modalidades ilustrativas en conjunto con las figuras. Además podrán surgir otras mejoras, ventajas y posibilidades de uso de la invención a partir de la descripción de las modalidades ilustrativas y de las figuras. Todas las características descritas y/o representadas en si o en cualquier combinación son fundamentalmente objetos de la invención, independiente de su combinación o interrelación en las reivindicaciones. El contenido de las reivindicaciones se considera parte de la descripción. Se entiende expresamente que la invención no se limita de ninguna manera a los ejemplos indicados. Se muestra en la

40 Fig. 1 una vista lateral esquemática de un dispositivo de cultivo del suelo de acuerdo con la presente invención,

45 Fig. 2 una vista superior esquemática de un dispositivo de cultivo del suelo de acuerdo con la presente invención,

Fig. 3 una vista lateral esquemática de una primera modalidad de un dispositivo de cultivo del suelo de acuerdo con la presente invención,

50 Fig. 4 una vista lateral esquemática de una segunda modalidad de un dispositivo de cultivo del suelo de acuerdo con la presente invención,

55 Fig. 5 una vista lateral esquemática de una tercera modalidad de un dispositivo de cultivo del suelo de acuerdo con la presente invención,

Fig. 6 una vista lateral esquemática de una cuarta modalidad de un dispositivo de cultivo del suelo de acuerdo con la presente invención,

60 Fig. 7 una vista en detalle de la zona de solapamiento de los extremos libres del elemento de anillo,

- Fig. 8 una vista en sección transversal a través de la sección superior de un dispositivo de cultivo del suelo en un plano de manera transversal al plano del elemento de anillo en el caso de la conexión de los radios mediante una unión bridada/por tornillos unilateral o bilateral,
- 5 Fig. 9a un corte siguiendo el plano del elemento de anillo a través de la sección superior de un dispositivo de cultivo del suelo en el caso de la conexión de los radios mediante una unión bridada/por tornillos unilateral,
- Fig. 9b un corte siguiendo el plano del elemento de anillo a través de la sección superior de un dispositivo de cultivo del suelo en el caso de la conexión de los radios mediante una unión bridada/por tornillos bilateral,
- 10 Fig. 10 una vista en sección transversal a través de la sección superior de un dispositivo de cultivo del suelo en un plano de manera transversal al plano del elemento de anillo en el caso de la conexión de los radios mediante una unión bridada/por tornillos unilateral o bilateral alternativa,
- 15 Fig. 11a un corte siguiendo el plano del elemento de anillo a través de la sección superior de un dispositivo de cultivo del suelo en el caso de la conexión de los radios mediante una unión bridada/por tornillos unilateral alternativa,
- Fig. 11b un corte siguiendo el plano del elemento de anillo a través de la sección superior de un dispositivo de cultivo del suelo en el caso de la conexión de los radios mediante una unión bridada/por tornillos bilateral alternativa,
- 20 Fig. 12 una vista superior esquemática de un dispositivo de cultivo del suelo de acuerdo con la presente invención con herramientas de cultivo del suelo dispuestas de manera desplazable en horizontal.

25 En las Fig. 1 y 2 se representa una vista esquemática lateral o superior de un dispositivo cilíndrico 1 de acuerdo con la presente invención para el cultivo del suelo. El mencionado dispositivo de cultivo del suelo 1 es preferentemente parte de una máquina para el cultivo del suelo o de una sembradora, que se pueda montar en la parte posterior de un vehículo tractor, y está diseñado para el uso en el sentido de marcha FR.

30 El dispositivo de cultivo del suelo 1 incluye por ejemplo al menos un arreglo de marco portante 2, el cual se compone de varias vigas longitudinales 2' y de varias vigas transversales 2". El arreglo de marco portante 2 está formado para recibir al menos un tubo de buje 3 horizontal, el cual se dispone de manera que se pueda girar en torno a un eje de rotación L sobre un vástago (no representado en las figuras). El eje de rotación L de tubo de buje que se extiende horizontalmente 3 se extiende perpendicular al sentido de marcha FR. Sobre el tubo de buje 3 se disponen varias herramientas de cultivo del suelo rotatorias 4 preferentemente paralelas entre sí, una herramienta de cultivo del suelo 4 estando formada por un elemento de anillo 5 cerrado, formado para ser al menos deformable en un plano E del elemento de anillo, con superficie circunferencial continua 5'.

40 El elemento de anillo 5 esta preferentemente fabricado de una tira de metal de resorte plana, en particular de una banda de acero de resorte plana, que forma una superficie circunferencial cerrada 5'. Para ello la banda de acero de resorte plana se dobla en un anillo preferentemente circular y sus extremos libres 5.1, 5.2, por ejemplo, se sueldan juntos. En lugar de dicha unión soldada se puede proporcionar, como se puede ver en Fig. 7, una unión por tornillos de los dos extremos libres solapados 5.1, 5.2, lo que hace posible evitar una relativamente compleja soldadura de la banda de acero de resorte plana. En este caso los dos extremos libres 5.1, 5.2 se solapan al menos parcialmente y se unen mediante la unión por tornillos. De modo alternativo se puede también proporcionar una unión por bridas o una unión por bridas y/o por tornillos.

45 Las herramientas de cultivo del suelo 4 o los elementos de anillo 5 son individualmente o en su totalidad montados sobre un tubo de buje 3 común o separado en secciones, cada uno mediante al menos dos radios 6 - 8. Los radios 6 - 8 se extienden saliendo del tubo de buje 3 radialmente hacia el exterior y establecen, de acuerdo con la presente invención, una conexión firme entre el elemento de anillo 5 respectivo y el tubo de buje 3.

50 Un radio 6 - 8 presenta en cada caso un extremo radialmente interno 6', 7', 8' y un extremo radialmente externo 6", 7", 8", el extremo radialmente interno 6', 7', 8' está, en una primera modalidad, conectado de forma rígida, preferentemente soldado, con el tubo de buje 3 y el extremo radial exterior 6", 7", 8" está en cada caso conectado de forma rígida con la superficie interna 5" del elemento de anillo 5, mediante una unión por tornillos y/o por bridas. Las modalidades de tales conexiones están descritas a continuación en las figuras 8, 9a,b y 10, 11a,b.

55 Las herramientas de cultivo del suelo 4 de acuerdo con la presente invención tienen preferentemente dos o tres radios 6, 7, 8. Los radios 6, 7, 8 están dispuestos sobre un tubo de buje 3, en cada caso el mismo número de radios 6, 7, 8. Además, al menos dos elementos de anillo 5 fijados al tubo de buje 3 pueden presentar un número de radios 6, 7, 8 diferente, los elementos de anillo 5 con diferentes números de radios estando preferentemente ordenados alternativamente sobre el tubo de buje 3. Los radios 6, 7, 8 pueden, según el caso de aplicación, tener la misma o diferente longitud radial.

Al usar dos o más tubos de buje 3, 3', los cuales están dispuestos paralelos entre sí, horizontalmente en el arreglo de marco portante 2, los elementos de anillo 5 situados sobre los tubos de buje 3, 3' están preferentemente ordenados de manera escalonada entre sí. Además, los elementos de anillo 5 pueden estar al menos parcialmente solapados, de forma que en el espacio entre dos elementos de anillo 5 del tubo de buje 3 al menos un elemento de anillo 5 del siguiente otro tubo de buje 3' interviene al menos parcialmente .

La figura 3 muestra como ejemplo una primera modalidad de una herramienta de cultivo del suelo 4 con un elemento de anillo 5, el cual está conectado firmemente con un tubo de buje 3 mediante un primer y un segundo radio 6, 7. Los extremos libres externos 6", 7" del primer y del segundo radios 6, 7 tienen cada uno una brida de conexión 9 bilateral, cada lado de la brida de conexión 9 bilateral está conectado mediante una unión por tornillos 10 al elemento de anillo 5. Para ello se puede introducir, por ejemplo, un hueco roscado o una perforación pasante en el elemento de anillo 5. Los primer y segundo radios 6, 7 están preferentemente posicionados a 180 ° entre ellos y dividen el elemento de anillo circular 5 por ejemplo en dos secciones semicirculares 5a, 5b. Debido a la conexión firme mediante los primer y segundo radios 6, 7, las dos secciones del elemento de anillo 5a, 5b son deformables, de tal modo que en caso de esfuerzo de una sección circular 5a, 5b por irregularidades del suelo, esta se pueda deformar radialmente a lo largo del plano del elemento de anillo E.

A través de un dimensionamiento adecuado del diámetro D del elemento de anillo 5, en función del número de radios 6, 7, 8 previstos para la fijación del elemento de anillo 5 al tubo de buje 3, se puede ajustar ventajosamente el grado de deformación de la herramienta de cultivo del suelo 4 en dirección radial. También se puede influir sobre el grado de deformación del elemento de anillo 5 a través del dimensionamiento de la banda de acero de resorte plana utilizada para fabricar el elemento de anillo 4. Por ejemplo, el diámetro D del elemento de anillo 5 mide entre 350 mm y 1000 mm. Al utilizar dos radios 6, 7, el diámetro D se selecciona en el intervalo entre 350 mm y 550 mm, mientras que al utilizar tres radios 6, 7, 8 el diámetro se selecciona en el intervalo entre 500 mm y 1000 mm, preferentemente entre 500 mm y 750 mm. El ancho B de la banda de acero de resorte plana mide por ejemplo aprox. 50 a 80 mm y tiene un espesor S de aprox. 8 a 15 mm. El elemento de anillo 5 tiene opcionalmente un corte transversal rectangular, un corte transversal elíptico, un corte transversal ovalado, un corte transversal en forma de techo o en forma de T macizo.

La figura 4 muestra como ejemplo una modalidad de una herramienta de cultivo del suelo 4 de acuerdo con la presente invención con un elemento de anillo 5, el cual está conectado firmemente mediante un primer, segundo y tercer radio 6, 7, 8 con un tubo de buje 3. La fijación de los extremos libres externos 6", 7", 8" del primer al tercer radio 6, 7, 8 se realiza mediante una brida de conexión 9 unilateral y una unión por tornillos 10. El primer al tercer radio 6, 7, 8 son preferentemente posicionados a 120° entre ellos y dividen la circunferencia del elemento de anillo 5 de forma circular en tres secciones del elemento de anillo 5a, 5b, 5c de una misma longitud.

En una segunda modalidad del dispositivo de cultivo del suelo 1 de acuerdo con la presente invención, conforme a las figuras 5, 6 y 12, los elementos de anillo 5 están conectados a través de un manguito guía alargado 11 con el tubo de buje 3 de tal forma que el manguito guía alargado 11 rodea el tubo de buje 3 y puede desplazarse sobre este a lo largo del eje longitudinal NLA del tubo de buje 3. Para ello, el extremo radialmente interno 6', 7', 8' del respectivo radio 6, 7, 8 se conecta firmemente con el manguito guía 11. En una modalidad preferida, un giro del manguito guía 11 alrededor del eje longitudinal de tubo de buje NLA está bloqueado. El bloqueo del giro axial del manguito guía 11 alrededor del eje longitudinal del tubo de buje NLA se obtiene a través de una forma de cierre entre el manguito guía 11 y el tubo de buje 3 o el tubo proporciona mecanismos de bloqueo correspondientes. Por ejemplo, el manguito guía 11 y el tubo de buje 3 pueden, para la creación de una forma de cierre, tener una sección transversal que difiere de la forma circular, por ejemplo una sección transversal triangular o rectangular, ovalada o cuadrada.

En las figuras 5 y 6 se representa una herramienta de cultivo del suelo 4 con un manguito guía 11 con una sección transversal circular o cuadrada, el cual está guiado encima de un tubo de buje 3 que tiene también una sección transversal circular o cuadrada. Aquí entre la superficie interna 12 del manguito guía 11 y la superficie externa 13 del tubo de buje 3 existe suficiente espacio para permitir el desplazamiento horizontal del manguito guía 11 a lo largo del eje longitudinal de tubo de buje NLA. La longitud LH del manguito guía 11 mide al menos el triple del ancho del elemento de anillo 5, la distancia entre dos elementos de anillo 5 contiguos pudiendo ser ajustada mediante la longitud LH del manguito guía 11. Por ejemplo, la longitud de tubo LH mide entre 180 mm y 250 mm.

Preferentemente, las herramientas de cultivo del suelo 4 se disponen lado a lado sobre el tubo de buje 3 de tal manera que los extremos libres opuestos 11', 11" del manguito guía 11 están separados de dos elementos de anillo 5 contiguos, por lo cual se obtiene un arreglo «flotante» de las herramientas de cultivo del suelo 4 sobre el respectivo tubo de buje 3. Por ejemplo, la distancia entre los extremos libres 11', 11" del manguito guía 11 de dos elementos de anillo 5 mide entre 20 mm y 50 mm.

En las figuras 8, 9a, 9b y 10, 11a y 11b son presentadas varias modalidades de una unión por bridas unilateral o bilateral o de una unión de apriete por bridas unilateral o bilateral. Las bridas de conexión 9 respectivas están o bien

ES 2 531 110 T3

formadas de una sola pieza con el radio 6, 7, 8 o conectadas firmemente con el elemento de anillo 5, preferentemente soldadas, realizándose al menos un aseguramiento mediante una unión por tornillos 10.

5 El dispositivo de cultivo del suelo 1 de acuerdo con la presente invención permite una compactación efectiva del suelo, la cual se lleva a cabo a través de la sección de círculo 5a, 5b, 5c del elemento de anillo 5 en penetración en el suelo 14, en función del peso específico del dispositivo de cultivo del suelo 1, la presión sobre la sección circular 5a, 5b, 5c, de forma que la sección circular 5a, 5b, 5c se deforma en sentido radial hacia dentro mientras se mantiene la penetración del suelo. Al anularse la penetración del suelo en esta posición debido a la rotación del elemento de anillo o que penetra en el suelo la siguiente sección circular 5a, 5b, 5c, la sección circular 5a, 5b, 5c, vuelve, debido a la elasticidad, a su posición original, de forma que la superficie circunferencial 5' del elemento de anillo 5 efectúa un constante movimiento de flexión. Este movimiento causa, entre otros, que la tierra y posibles residuos de plantas adheridos se suelten del elemento de anillo 5 y así el dispositivo de cultivo del suelo se libere de la tierra que se amontona.

15 La invención se describió anteriormente mediante una modalidad. Se entiende que son posibles numerosos cambios y modificaciones de la invención, sin que se pierda por esto la idea inventiva.

Lista de referencias

1	dispositivo de cultivo del suelo
20	2 arreglo de marco portante
	2' viga longitudinal
	2" viga transversal
25	3, 3' tubo de buje
	4 herramienta de cultivo del suelo
30	5 anillo
	5' superficie circunferencial
	5" superficie interna
35	5a primera sección del elemento de anillo
	5b segunda sección del elemento de anillo
40	5c tercera sección del elemento de anillo
	6 primer radio
	6' extremo radialmente interno
45	6" extremo radialmente externo
	7 segundo radio
50	7' extremo radialmente interno
	7" extremo radialmente externo
	8 tercer radio
55	8' extremo radialmente interno
	8" extremo radialmente externo
60	9 brida de conexión

ES 2 531 110 T3

	10	unión por tornillos
	11	manguito guía
5	11', 11"	extremo libre del manguito guía
	12	superficie interna del manguito guía
10	13	superficie externa del tubo de buje
	14	suelo
	L	eje de rotación
15	FR	sentido de marcha
	E	plano del elemento de anillo
20	D	diámetro
	B	ancho
	S	espesor
25	NLA	eje longitudinal del tubo de buje
	LH	longitud del tubo

Reivindicaciones

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
1. Dispositivo cilíndrico para el cultivo del suelo que comprende al menos un arreglo de marco portante (2), al cual se une de manera rotativa al menos un tubo de buje que se extiende de manera horizontal, en el cual preferentemente paralelas entre ellas, una pluralidad de herramientas de cultivo del suelo (4) está dispuesta sobre el tubo de buje (3), y gira con el tubo de buje (3), en donde una herramienta de cultivo del suelo (4) se configura para ser un elemento de anillo cerrado (5), que es deformable en al menos un plano (E) del elemento de anillo y tiene una superficie circunferencial continua (5'), en donde el elemento de anillo (5) se fabrica de una tira preferentemente plana de metal de resorte, **caracterizado porque** cada elemento de anillo (5) se conecta al tubo de buje (3) mediante dos o tres radios (6, 7, 8) que comprenden extremos radialmente internos y externos (6', 7', 8', 6'', 7'', 8''), en donde al menos el extremo radialmente externo (6'', 7'', 8'') de un radio (6, 7, 8) se conecta de forma rígida con el elemento de anillo (5) mediante una unión por tornillos y/o por bridas (9, 10).
 2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el extremo (6', 7', 8') de un radio (6, 7, 8) se conecta de forma rígida con el tubo de buje (3).
 3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el extremo libre radialmente interno (6', 7', 8') de un radio (6, 7, 8) se conecta de forma rígida con un manguito guía alargado (11), el cual rodea el tubo de buje (3).
 4. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado porque** el manguito guía (11) se dispone sobre el tubo de buje (3) de manera desplazable horizontalmente.
 5. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, **caracterizado porque** el manguito guía alargado (11) se conecta al tubo de buje (3) de tal manera que el manguito guía (11) sea desplazable a lo largo del eje longitudinal (NLA) del tubo de buje (3), pero que un giro axial del manguito guía alargado (11) al rededor del eje longitudinal del tubo de buje (NLA) sea bloqueado.
 6. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** los extremos libres (5.1, 5.2) del elemento de anillo (5) solapan al menos parcialmente y se unen entre sí mediante una unión por tornillos (10)
 7. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de anillo (5), se divide en varias secciones del elemento de anillo (5a, 5b, 5c), mediante los dos o tres radios (6, 7, 8), que son deformables radialmente, de manera transversal al plano del elemento de anillo (E).
 8. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los dos o tres radios (6, 7, 8) de un elemento de anillo (5) se alinean con la misma distancia angular entre ellos.
 9. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** al menos dos elementos de anillo (5) dispuestos sobre un tubo de buje (3) comprenden un número de radios (6, 7, 8) diferente.
 10. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la selección del diámetro (D) de los elementos de anillo (5) se realiza dependiendo del número de radios (6, 7, 8), y está preferentemente en el intervalo de 350 mm a 1000 mm.
 11. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los radios (6, 7, 8) tienen la misma o diferentes longitudes radiales.
 12. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el elemento de anillo (5) tiene una sección transversal preferentemente maciza rectangular, elíptica, oval, en forma de techo o en forma de T.

Fig. 1

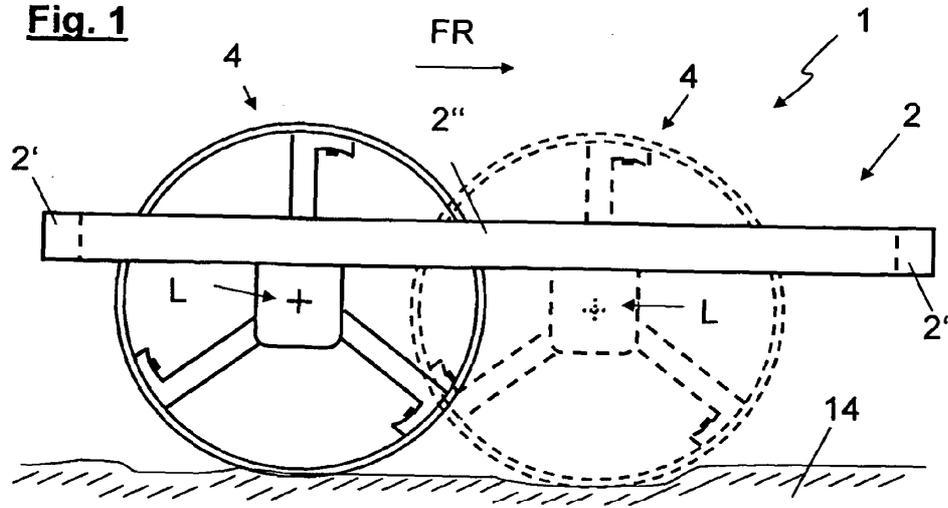


Fig. 2

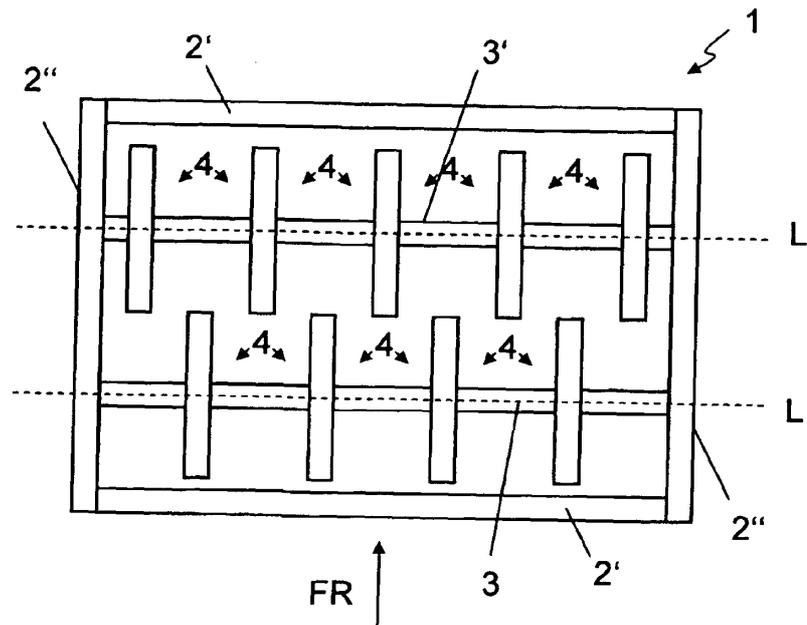


Fig. 3

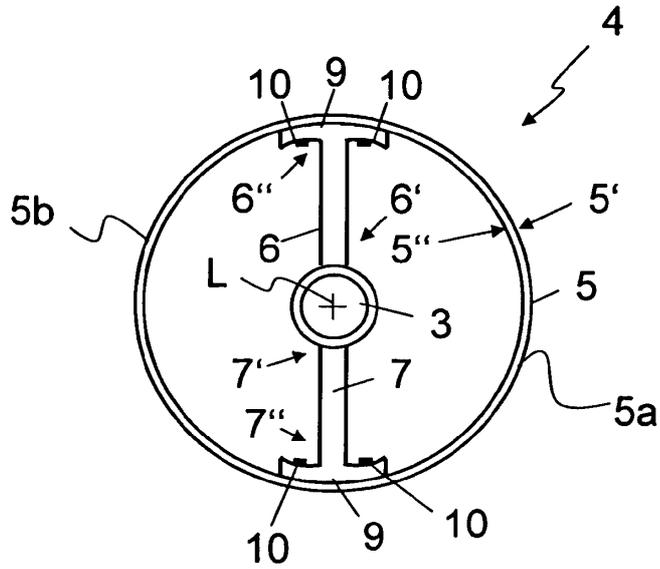


Fig. 4

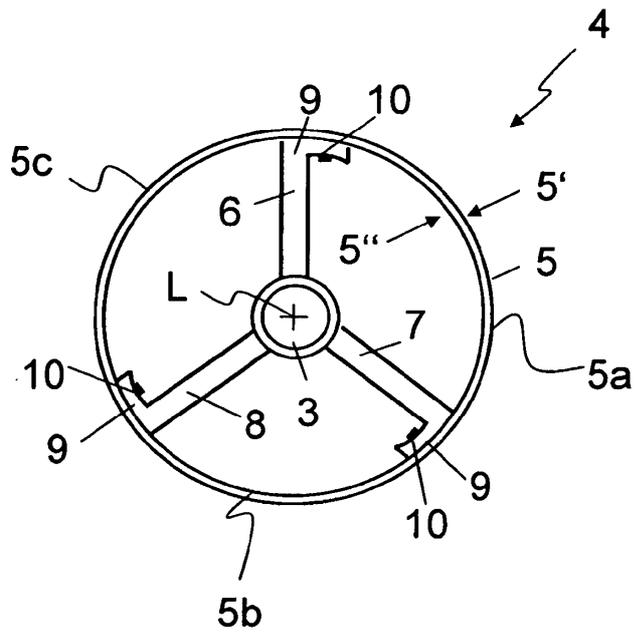


Fig. 5

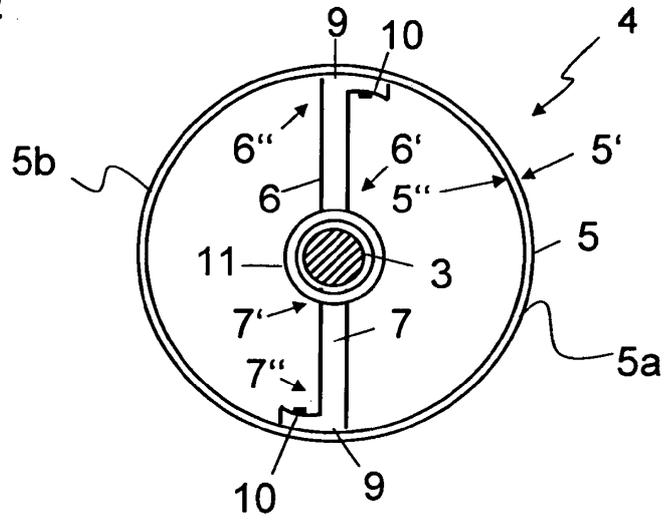


Fig. 6

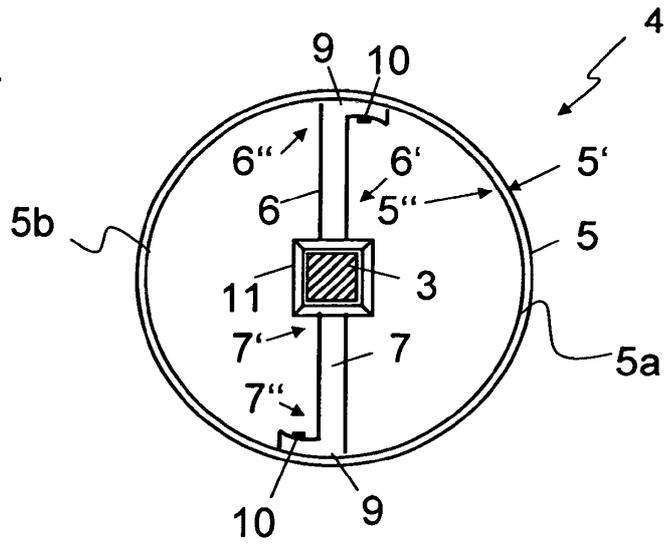


Fig. 7

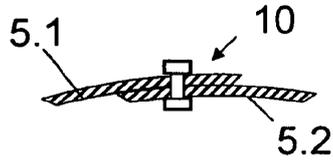


Fig. 8

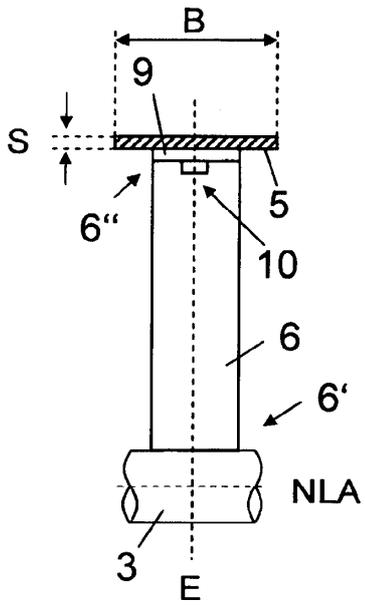


Fig. 9a

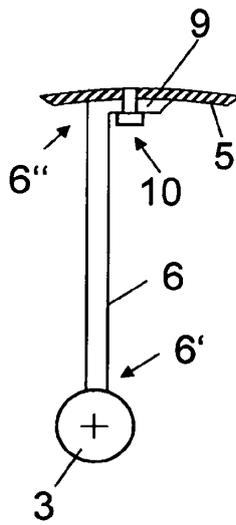


Fig. 9b

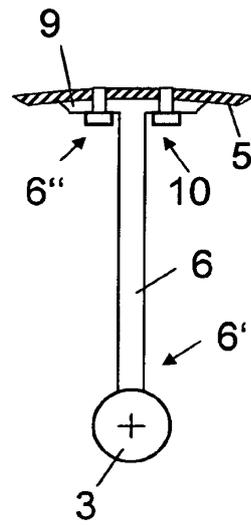


Fig. 10

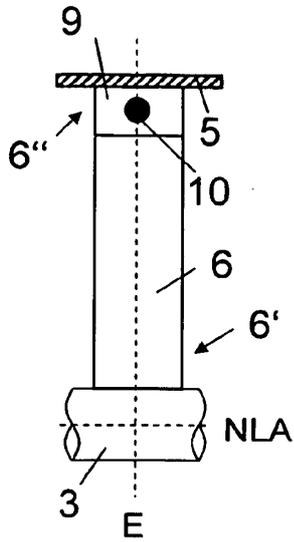


Fig. 11a

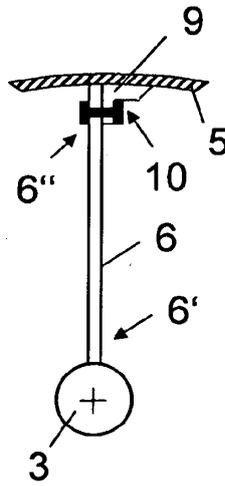


Fig. 11b

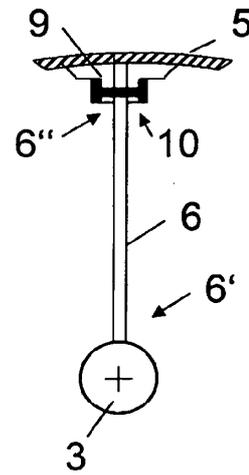


Fig. 12

