

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 016**

51 Int. Cl.:

A01B 21/08 (2006.01)

A01B 49/02 (2006.01)

A01B 5/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.12.2011 E 11831819 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2015 EP 2651204**

54 Título: **Aparato para labrar la tierra**

30 Prioridad:

17.12.2010 DE 102010054946

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

15.07.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

ACHTEN, GEORG

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 541 016 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

Aparato para labrar la tierra

5 La invención se refiere a un aparato para labrar la tierra con un bastidor con dos partes de bastidor dispuestas una tras otra y en sentido transversal, en las que están dispuestos discos huecos montados de manera giratoria uno junto a otro, que están unidos a través de brazos de soporte con las partes de bastidor, en el que los discos huecos de la parte de bastidor anterior apuntan de manera inclinada hacia delante y hacia fuera con las caras cóncavas en la dirección de trabajo y los discos huecos de la parte de trabajo posterior apuntan de manera inclinada hacia delante y hacia el centro con las caras cóncavas en la dirección de trabajo, en el que las cuerdas de las caras cóncavas de los discos huecos forman un ángulo obtuso con la superficie del suelo.

15 Un aparato para labrar la tierra de este tipo se conoce por el documento de patente americana US 1 944 275. En el caso del objeto de esta solicitud se trata de un aparato para labrar la tierra remolcado con un bastidor con dos partes de bastidor, en las que están dispuestos uno junto a otro discos huecos con apoyos separados. Los discos huecos de la parte de bastidor anterior están dispuestos con las caras cóncavas apuntando de manera inclinada hacia delante y hacia fuera y los discos huecos de la parte de bastidor posterior están dispuestos apuntando de manera inclinada hacia delante y hacia el centro. En el caso de esta solución, la franja de suelo entre los dos discos huecos delanteros en la zona central del aparato para labrar la tierra no se labra, lo que deja un campo labrado irregularmente, en el que, para los pasos de trabajo siguientes, es necesario un gasto de labranza elevado, si no han de tenerse en cuenta pérdidas en la cosecha. De la solicitud de patente europea EP 1 449 419 se desprende así mismo un aparato para labrar la tierra con un bastidor con dos partes de bastidor, en las que están dispuestos uno junto a otro discos huecos con apoyos separados. Los discos huecos de la parte de bastidor anterior están apuntando de manera inclinada hacia delante y hacia fuera con las caras cóncavas y los discos huecos de la partes de bastidor posterior están apuntando de manera inclinada hacia delante y hacia el centro. De la Figura 1 del documento EP 1 449 419 se desprende a este respecto una solución, en la que el ángulo de los discos huecos centrales se modificó de modo que también en la zona central del aparato para labrar la tierra se labra el suelo. Para ello se modificó el ángulo obtuso de cuerdas de la cara cóncava de los discos huecos con respecto a la superficie del suelo, de modo que no es más obtuso, sino más agudo. Por lo tanto, los discos huecos centrales ya no pueden manejarse y ya no pueden penetrar en el suelo. Generan un empuje ascendente, que sólo puede superarse por el peso del aparato y el comportamiento de introducción de los discos huecos restantes. En condiciones del suelo más duras, este empuje ascendente de los discos huecos centrales no puede superarse suficientemente, tampoco con un peso elevado. Esto lleva a que ya no se consiga una profundidad de trabajo deseada habitualmente posible. Esto limita considerablemente el uso del aparato para labrar la tierra sobre todo cuando los discos huecos, después de un uso más largo, ya están un tanto desgastados y se reduce por lo tanto el diámetro de todos los discos huecos.

40 La Figura 4 del documento EP 1 449 419 muestra una solución en la que los discos huecos dispuestos delante en la zona central no variaban en la posición angular. Más bien, en este caso, la franja de labranza no labrada entre estos discos huecos de la fila anterior se labra por los discos huecos de la fila posterior. Debido a los problemas de espacio libre, uno de los dos discos huecos traseros, están apuntando uno hacia otro con sus caras cóncavas, se dispuso de manera desplazada en la dirección de trabajo hacia delante. Es decir, esta forma de realización garantiza una labranza relativamente uniforme del suelo, que en cambio no es suficiente con mucho y sólo es posible en relación con discos huecos muy pequeños y situados muy inclinados. Tampoco pueden evitarse de este modo de forma eficaz problemas de atasco en la zona anterior del aparato, en particular en el caso de mucha vegetación y mayores profundidades de trabajo. Otro aparato para labrar la tierra con las características del preámbulo de las reivindicaciones 1 y 2 se conoce por el documento WO 2008/033091.

50 Las soluciones conocidas tienen la desventaja de que el suelo no se labra uniformemente a lo largo de toda la anchura de trabajo, que no pueden impedirse atascos por problemas de espacio libre y que no se conduce de manera óptima el flujo de tierra. Esto tiene, por regla general, la consecuencia de que el suelo debe labrarse de nuevo más tarde, para obtener un campo labrado uniformemente o un lecho de siembra suficientemente bueno.

55 Es objetivo de la invención crear un aparato para labrar la tierra correspondiente, que sea adecuado para grandes velocidades de trabajo, en el que los útiles estén distribuidos uniformemente a lo largo de la anchura de trabajo y labren uniformemente el suelo, que esté construido de forma sencilla y compacta y que trabaje también libre de atascos.

60 De acuerdo con la invención, el objetivo de acuerdo con una primera forma de realización de la invención se resuelve de acuerdo con las características de la parte caracterizadora de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, reivindicándose en las otras reivindicaciones de manera ventajosa soluciones complementarias y alternativas.

65 Mediante el desplazamiento de los discos huecos en la zona central de la parte de bastidor anterior pueden disponerse también discos huecos más grandes con apoyos estables con pequeña separación lateral entre sí manteniendo el ángulo obtuso óptimo predeterminado con respecto a la superficie del suelo, sin deber tener en cuenta pérdidas en la efectividad y sin el riesgo de que puedan aparecer atascos. En un tiempo, en el que son

indispensables la intensidad y el rendimiento por superficie, deben tomarse en consideración también los intereses agronómicos y vegetales. Con la solución de acuerdo con la invención puede ponerse en práctica especialmente.

5 De acuerdo con una segunda forma de realización, el objetivo de acuerdo con la invención se resuelve de acuerdo con las características de la parte caracterizadora de la reivindicación 2. Los dos discos huecos en la zona central de la parte de bastidor anterior apuntan uno hacia otro con sus caras cóncavas y están dispuestos de manera desplazada uno con respecto a otro en la dirección de trabajo. A diferencia de la realización, en la que los discos huecos de la parte de bastidor anterior extraen la tierra hacia fuera y los discos huecos de la parte de trabajo posterior transportan la tierra hacia el centro, esto se produce en esta forma de realización en dirección inversa. Los
10 discos huecos de la parte de trabajo posterior quitan el suelo y lo mueven hacia fuera. Mediante útiles de borde correspondientes se garantiza que la tierra se deposite de modo que no se extraiga a través de la verdadera zona de trabajo del aparato para labrar la tierra. También en este caso los discos huecos están dispuestos de manera desplazada en la zona central de la parte de bastidor anterior, para evitar atascos y garantizar una labranza de la tierra lo más uniformemente posible a lo largo de toda la anchura de trabajo.

15 La invención prevé además que los dos discos huecos, que en la zona central de la parte de trabajo posterior apuntan uno hacia otro con sus caras convexas, en la dirección de trabajo están dispuestos uno con respecto a otro de manera desplazada. Para evitar también atascos de los discos huecos, que están dispuestos en la zona central de la parte de trabajo posterior, también estos discos huecos están dispuestos de manera desplazada uno con respecto a otro, prácticamente por los mismos motivos que se mencionaron ya anteriormente. De la misma manera que se mencionó anteriormente, también en esta forma de realización alternativa están previstos pisadores, que garantizan que el suelo quitado se deposite de manera dirigida y que tampoco los útiles dispuestos detrás de los pisadores se vean obstaculizados en su efecto de trabajo.

25 Es conveniente cuando el desplazamiento entre los discos huecos dispuestos de forma desplazada en la dirección de trabajo corresponde a una medida de 5 cm y más, preferentemente a una medida que corresponde aproximadamente al 30 % del diámetro de un disco hueco. En el caso de aparatos para labrar la tierra autopropulsados, acoplados o semirremolcados, el desplazamiento puede seleccionarse también más grande. Cuanto mayor es el desplazamiento, más se optimiza la posición angular del disco hueco, sin limitarse por intereses constructivos del aparato para labrar la tierra en la efectividad. Esto puede limitarse en cambio en una medida que la longitud constructiva del aparato no se haga innecesariamente grande y de este modo también el aparato para labrar la tierra de acuerdo con la invención no sólo pueda utilizarse de manera ventajosa como aparato acoplado, sino también como aparato integrado, que en cambio debe portarse por completo en ocasiones por el tractor. En función del diámetro del disco hueco, puede ser suficiente una medida de 5 cm, siendo ventajoso, en función de los
30 elementos constructivos, tal como brazo de soporte y apoyo del disco hueco, un desplazamiento, que corresponde aproximadamente al 30 % del diámetro de un disco hueco. En el caso de un aparato para labrar la tierra acoplado, que en la potencia de carga existente del tractor no desempeña un gran papel, este desplazamiento puede ser aún mayor que el 30 % del diámetro de un disco hueco.

40 De acuerdo con una forma de realización adicional de la invención, se prevé que la separación de los centros de las secciones transversales de labranza entre los discos huecos que apuntan uno hacia otro con sus caras convexas de la parte de bastidor anterior visto en la dirección de trabajo sea aproximadamente de 1,2 a 3 veces mayor que la separación de los centros de las secciones transversales de labranza de los discos huecos adyacentes de la parte de bastidor anterior uno con respecto a otro, preferentemente 1,5 veces mayor. En función de la asignación de la posición de los discos huecos de la parte de trabajo posterior en relación a los discos huecos de la parte de bastidor anterior y por lo tanto la posición de los centros de las secciones transversales de labranza, se consigue una labranza de la tierra más o menos uniforme. Los dos discos huecos, que se encuentran en la zona central de la parte de bastidor anterior, dejan entre sí una franja de labranza sin labrar, que se labra entonces o bien por uno o bien dos discos huecos de la parte de trabajo posterior. Es ventajoso que dos discos huecos de la parte de trabajo posterior labren la franja de suelo no labrada restante. Por lo tanto, la separación entre los centros de las secciones transversales de labranza de los dos discos huecos que apuntan uno hacia otro con sus caras convexas será 1,5 veces mayor que la separación de los centros de las secciones transversales de labranza de los discos huecos adyacentes, que están dispuestos directamente uno junto a otro.

55 La invención prevé que los dos discos huecos, que en la zona central de la parte de trabajo posterior con sus caras cóncavas apuntan uno hacia otro, en la dirección de trabajo están dispuestos uno con respecto a otro de manera desplazada. Con esta medida se garantiza también en la zona central de la parte de trabajo posterior que discos huecos que apuntan uno hacia otro con sus caras cóncavas no se obstaculicen mutuamente, pero, en cambio, estén dispuestos con una separación óptima uno con respecto a otro, para conseguir así un resultado de trabajo muy adecuado.
60

Con respecto al desplazamiento de los dos discos huecos en la dirección de trabajo está previsto que éste corresponda a una medida de al menos 15 cm, preferentemente a una medida que corresponde aproximadamente al 50 % del diámetro de un disco hueco. En el caso de aparatos para labrar la tierra autopropulsados, acoplados o semirremolcados, el desplazamiento puede seleccionarse también más grande. En función del diámetro de los discos huecos y del suelo quitado por el disco hueco, puede impedir ya un desplazamiento de aproximadamente 15
65

cm un atasco. En relación con discos huecos más grandes y también profundidades de trabajo más grandes, la invención prevé un desplazamiento con una medida que corresponde aproximadamente al 50 % del diámetro de un disco hueco. En función de la posición angular de los discos huecos, una medida un tanto menor o mayor del desplazamiento puede mejorar la productividad del aparato para labrar la tierra.

5 La invención prevé que para aparatos para labrar la tierra de amplio trabajo y plegables tanto la parte de bastidor anterior como la parte de bastidor posterior esté diseñada en varias piezas. Aparatos, que se utilizan con una pequeña anchura de trabajo, requieren en cada caso sólo una parte de bastidor anterior y una posterior. En el caso de aparatos con mayor anchura de trabajo, la invención prevé que tanto la parte de bastidor anterior como la parte de bastidor posterior esté diseñada en varias piezas, para garantizar así una adaptación al suelo adecuada de los discos huecos individuales. Esto mismo es válido también para aparatos para labrar la tierra plegables. La invención no excluye que, según sea necesario, en el caso individual, también aparatos para labrar la tierra con pequeña anchura de trabajo puedan presentar partes de bastidor.

15 Una propuesta para la distribución de los discos huecos a lo largo del aparato para labrar la tierra completo prevé que el número de los discos huecos previstos en el aparato para labrar la tierra sea un número par mayor que veinte y no sea divisible entre cuatro. Debido a este número total comparativamente alto de discos huecos, se piensa sobre todo en aparatos con gran anchura de trabajo o aparatos plegables. Esencialmente, a una disposición de este tipo le corresponde un aparato con un número par de discos huecos en la fila anterior y un número aumentado en dos discos en la fila posterior. A este respecto se produce ventajosamente un desplazamiento del centro de simetría de los discos huecos, por ejemplo, de la mitad de separación entre discos. Con ello se crea un aparato de carga absolutamente simétrica con distribución de fuerzas equilibrada, en el que no puede aparecer ninguna fuerza lateral o ninguna desviación, cuando a la izquierda y a la derecha del centro del aparato está dispuesto el mismo número de discos huecos tanto en la parte de bastidor anterior como en la parte de bastidor posterior y por ejemplo expulsan la tierra anterior desde el centro hacia fuera o expulsan la tierra posterior desde fuera en la dirección del centro del aparato.

20 En lo que se refiere a los discos huecos, se prevé que al menos uno de los dos discos huecos, que están dispuestos en la zona central de la parte de bastidor anterior, esté colocado con un ángulo α menor que los discos huecos restantes y el flujo de tierra del suelo quitado está diseñado de modo que se conduce en su mayor parte más allá de los discos huecos dispuestos por detrás. Mediante el desplazamiento de los discos huecos en la zona central tanto de la parte de bastidor anterior como de la parte de trabajo posterior se influye posiblemente alto en el flujo de tierra del suelo quitado en el caso concreto. Esta influencia no requiere ninguna repercusión agronómica, pero puede tener una repercusión sobre la labranza de la tierra uniforme, lo que puede compensarse por un ángulo modificado de los discos huecos. Mediante la posición angular modificada, puede conducirse y guiarse el flujo de tierra de modo que los discos huecos dispuestos por detrás no se obstaculicen en su efecto de trabajo y tampoco la uniformidad de la labranza de la tierra.

30 Como alternativa la invención prevé que al menos uno de los dos discos huecos centrales de la parte de bastidor anterior tiene una curvatura más plana que los discos huecos restantes y el flujo de tierra del suelo quitado se conduce de esta manera en su mayor parte más allá de los discos huecos dispuestos por detrás. Para, tal como se mencionó anteriormente, optimizar el flujo de tierra del suelo quitado mediante un ángulo distinto de los discos huecos con respecto a la superficie del suelo, esto se provoca ahora mediante discos huecos, que tienen una curvatura algo menor. El flujo de tierra se conduce y se guía así mismo entonces de modo que no se obstaculizan los discos huecos traseros y no se ve limitada la uniformidad de la labranza de la tierra.

35 En adición a las medidas hasta el momento está previsto que a los discos huecos de la parte de bastidor anterior o de las partes de bastidor anteriores y/o de la parte de trabajo posterior o de las partes de bastidor posteriores estén asociados pisadores, que están dispuestos detrás de los discos huecos. Estos pisadores están concebidos de modo que conducen el suelo quitado por los discos huecos de modo que no se obstaculizan los discos huecos siguientes, que están dispuestos en la parte de bastidor posterior. La tierra quitada por los discos huecos de la parte de bastidor anterior y lanzada lateralmente se recoge por los pisadores y se deposita. La asignación de pisadores detrás de los discos huecos de la parte de trabajo posterior impide que útiles siguientes, tal como por ejemplo un cilindro, se obstaculicen por la tierra quitada y levantada. En particular a altas velocidades de trabajo no es posible conducir el suelo quitado de modo que no se obstaculicen útiles siguientes. Mediante los pisadores casi se estabiliza la tierra quitada y se deposita de modo que útiles siguientes tal como está previsto, puedan ejercer su función de forma no obstaculizada. En la variante de la invención, en la que tanto a los discos huecos de la parte de bastidor anterior o de las partes de bastidor anteriores como también a los discos huecos de la parte de trabajo posterior o de las partes de bastidor posteriores están asociados pisadores, que están dispuestos en cada caso detrás de los discos huecos, se garantiza en principio que los útiles, que están dispuestos en cada caso por detrás de un pisador, no se obstaculicen por el flujo de tierra generado por los discos huecos y de ahí que consigan el efecto de labranza de la tierra proyectado.

40 Está previsto además que los pisadores estén diseñados como elementos deflectores de una sola pieza o de varias piezas, que recogen el suelo quitado por los discos huecos y lo depositan de nuevo sobre la superficie del suelo, estando diseñados los elementos deflectores preferentemente de forma elástica. Debido a que los pisadores o los

elementos deflectores están formados por metal o plástico y por ejemplo mediante la elección de su sección transversal de forma elástica, tampoco en condiciones del suelo pegajosas no se adhieren a la tierra. Al ceder o moverse estos elementos constructivos se cae de nuevo la tierra recogida inmediatamente y se deposita.

5 Como pisadores o como elementos deflectores están previstos piezas de guía, dientes o por ejemplo también
dientes de grada, que desvían el suelo quitado por los discos huecos y desplazado lateralmente al menos en parte
de nuevo en la dirección opuesta. El suelo de la primera fila de discos huecos se expulsa por ejemplo hacia fuera y
el suelo, que se labra por las filas de discos huecos traseros, se expulsa hacia el centro. En la zona de borde de la
10 zona de trabajo del aparato para labrar la tierra pueden quedar de esta manera estrías o surcos. El suelo recogido
por los pisadores o las piezas de guía se devuelve por lo tanto lateralmente, de modo que también las estrías y los
surcos generados en la zona exterior por los discos huecos más exteriores se rellenan y se nivelan de nuevo con
suelo.

15 La invención prevé en particular también que los discos huecos presenten un diámetro entre 50 cm y 75 cm,
preferentemente un diámetro de 60 cm a 70 cm. En particular en el caso de diámetros más grandes de los discos
huecos, pueden conseguirse también mayores profundidades de trabajo, también profundidades de trabajo, que
normalmente requieren un aparato para labrar la tierra tal como un cultivador con dientes y rejas. En relación con un
aparato con discos huecos en la realización de acuerdo con la invención pueden conseguirse profundidades de
20 trabajo como con un cultivador, no obstante, con una menor demanda de fuerza de tracción, con mayores
velocidades de trabajo y por lo tanto también con mayores rendimientos por superficie.

Otras particularidades de la invención se desprenden de las Figuras y la descripción de las Figuras. Muestran:

25 la Figura 1 una vista desde arriba del aparato para labrar la tierra,
la Figura 2 una vista frontal del aparato para labrar la tierra,
la Figura 3 una vista lateral del aparato para labrar la tierra,
la Figura 4 una vista frontal de una unidad de discos huecos y
la Figura 5 una vista desde arriba de la unidad de discos huecos.

30 La Figura 1 muestra una vista desde arriba del aparato para labrar la tierra 1. El aparato para labrar la tierra 1 puede
ser un aparato para labrar la tierra 1 acoplado, semirremolcado o incorporado. La Figura 1, la forma de realización
de un aparato para labrar la tierra 1 incorporado. Para el montaje en la barra de tres puntos de un tractor no
representado sirve la torre de tres puntos 70. La torre de tres puntos 70 presenta para ello los puntos de articulación
35 del conductor inferior 71 y el punto de montaje de conductor superior 72. La torre de tres puntos 70 está conectada
con el bastidor 2, que se compone de una parte de bastidor anterior 3 y una parte de bastidor posterior 4, entre
otras. En la parte de bastidor anterior 3 están dispuestos los discos huecos 5; en la parte de bastidor posterior 4 los
discos huecos 6. Visto desde el centro 11, las caras cóncavas 10 de los discos huecos 5 visto en la dirección de
trabajo 9 apuntan de manera inclinada hacia delante y hacia fuera. En el centro 11 o en la zona central 50 están
40 dispuestos los discos huecos 5, en concreto los discos huecos 14 y 15, de modo que apuntan uno hacia otro con sus
caras convexas 16. Los discos huecos 5, 14 y 15 individuales están dispuestos de modo que sus cuerdas 12 de la
cara cóncava 10 respectiva forman un ángulo obtuso α con respecto a la superficie del suelo 13. Esto se desprende
en particular también de la Figura 4. En la zona central 50 se encuentra el disco hueco 14 en una posición
desplazada hacia atrás en la dirección de trabajo 9. El desplazamiento está seleccionado a este respecto de modo
45 que los elementos constructivos de soporte de los discos huecos 14 y 15, en concreto los brazos de soporte 7, los
ejes 89 de los discos huecos 14 y 15 y los apoyos 90 no puedan colisionar, tampoco cuando, en caso de
sobrecarga, uno de los dos discos huecos 14 y 15 se desvía hacia atrás y hacia arriba. A través de un resorte 86,
que es parte componente de un mecanismo de seguridad frente a sobrecarga 87, se mantiene el disco hueco 5, 14 y
15 respectivo en posición de trabajo. Al bastidor 2 está fijada también la parte de bastidor posterior 4, que aloja los
50 discos huecos 6. Los discos huecos 6 están dispuestos en este caso de modo que apuntan con sus caras cóncavas
10 en la dirección de trabajo 9 de manera inclinada hacia delante y hacia el centro 11. Las cuerdas 12 de las caras
cóncavas 10 de los discos huecos 6 forman un ángulo obtuso α con la superficie del suelo 13. En el centro 11 de la
parte de trabajo posterior 4 se encuentran los discos huecos 18 y 19, que apuntan uno hacia otro con sus caras
cóncavas. Para evitar atascos en la zona central 26 entre estos discos 18 y 19 y optimizar el flujo de tierra, el disco
55 hueco 19 se encuentra en una posición desplazada hacia delante. Entre los dos discos huecos 14 y 15, que están
dispuestos en la parte de bastidor anterior 3, queda una franja de labranza 17 sin labrar. Esta franja de labranza 17
desplazada a partir del centro se labra con los dos discos huecos 18 y 19. En particular, a alta velocidad de trabajo
se levanta el suelo por los discos huecos 5 y 6 de modo que pueden obstaculizarse útiles de labranza de la tierra
siguientes en su función. Para evitar esto, detrás de los discos huecos 5 se encuentran los pisadores 30 y detrás de
60 los discos huecos 6 se encuentran los pisadores 31. Los pisadores 30 o 31 se componen en este caso de dientes de
grada 32, que están dispuestos de modo que devuelven el suelo movido lateralmente por los discos huecos 5 y 6 en
su mayor parte de nuevo en la dirección opuesta. El bastidor 2 no soporta sólo la parte de bastidor anterior 3 y la
parte de bastidor posterior 4, sino también los soportes 73, a los que está fijado el cilindro 74. El cilindro 74 se
compone en este caso de dos cuerpos de cilindro 75. En función del tipo de suelo y del efecto de trabajo deseado,
65 pueden utilizarse también cilindros que consiguen un mayor efecto de empaquetamiento, efecto cortante o también
efecto de desmenuzamiento.

La Figura 2 muestra una vista frontal del aparato para labrar la tierra 1. Ilustra en particular que los discos huecos 5, 6, 14, 15, 18 y 19 están dispuestos de modo que el suelo se labra uniformemente a lo largo de toda la anchura de trabajo del aparato para labrar la tierra 1. Cada uno de los discos huecos mencionados anteriormente labra una sección transversal de labranza 23 o 25. Con 23 se designan las secciones transversales de labranza, que se labran con los discos huecos 14 y 15, que se encuentran en la zona central 50 del aparato para labrar la tierra 1. Con 25 se designan las secciones transversales de labranza que se labran por los discos huecos 5, que no se encuentran en la zona central 50 del aparato para labrar la tierra 1. A la sección transversal de labranza 23, 25 respectiva está asociado un centro 21 o 24. A este respecto, la separación 20 entre los centros 21 de las secciones transversales de labranza 23 de los discos huecos 14 y 15 es aproximadamente 1,5 veces mayor que la separación 22 de los centros 24 de las secciones transversales de labranza 25. Esta repartición de los discos huecos 5, 14 y 15 provoca que en la zona central 50 quede una franja de labranza 17, que se labra por los discos huecos traseros 18 y 19. Todos los discos huecos 5 y 6, 14 y 15 y 18 y 19 están dispuestos de modo que cada disco hueco labra una sección transversal de labranza 23, 25 de aproximadamente el mismo tamaño, mediante lo cual se consigue un efecto de labranza de la tierra uniforme a lo largo de toda la anchura de trabajo. En la Figura 2 está indicada también la superficie del suelo 13 y también el horizonte de labranza 79 de los discos huecos. La diferencia de la posición de altura de la superficie del suelo 13 y del horizonte de labranza 79 corresponde a la profundidad de trabajo de los discos huecos 5 y 6.

La Figura 3 muestra una vista lateral del aparato para labrar la tierra 1. Ilustra que la torre de tres puntos 70 está conectada a través del puntal 76 con el bastidor 2. También la fijación de los discos huecos 5 y 6 con las partes de bastidor 3 y 4 a través de los ejes 98, apoyos 90, brazos de soporte 7, eje de giro 85, mecanismo de seguridad frente a sobrecarga 87 con resorte 86 se desprende de la Figura 3. El desplazamiento en la dirección de trabajo 9 entre los discos huecos 14 y 15 o 5 es claramente menor que el desplazamiento entre los discos huecos 6 o 18 y 19. Los pisadores 30 y 31 con los dientes de grada 32 están dispuestos de modo que recogen el suelo, que se levanta en cada caso por los discos huecos 5 y 6 y lo depositan sobre el suelo. Los pisadores 30 provocan que los discos huecos 6 no se obstaculicen por la tierra levantada de los discos huecos 5. Los pisadores 31 provocan que la tierra levantada por los discos huecos 6 no obstaculice la marcha del cilindro 74. De manera adaptada a la función respectiva, los pisadores 30 y 31 están dispuestos de manera más o menos pegada a la superficie del suelo 13. La profundidad de trabajo del aparato para labrar la tierra 1 se ajusta a través del ajuste de profundidad 77. Los pisadores 31 o 32 presentan en cada caso un dispositivo de ajuste 33, con el que pueden ajustarse con respecto a la posición angular y también a la posición de profundidad.

Una vista frontal de una unidad de discos huecos con disco hueco 5, 6, 14, 15, 18 o 19 se encuentra en la Figura 4. Ilustra que la cuerda 12 de la cara cóncava 10 del disco hueco respectivo forma un ángulo obtuso α con respecto a la superficie del suelo 13 o con respecto al horizonte de labranza 79 de los discos huecos. El disco hueco respectivo presenta un eje 89 y apoyo 90, a través de los que está conectado con el brazo de soporte 7. El brazo de soporte 7 está conectado a través del eje de giro 85 con la parte de bastidor 3 o 4 respectiva y se mantiene en posición de trabajo a través del mecanismo de seguridad frente a sobrecarga 87 con resorte 86. La solución de acuerdo con la invención puede concebirse por ejemplo con discos huecos montados por separado o dos discos huecos de igual tamaño en un brazo de soporte 7. Adicionalmente, pueden utilizarse también conjuntamente discos huecos montados en un brazo de soporte 7 con ejes desplazados uno con respecto a otro y/o discos huecos con diferentes diámetros.

La Figura 5 muestra una vista desde arriba de la unidad de discos huecos, que ilustra la posición inclinada del disco hueco respectivo en la dirección de trabajo 9. Los discos huecos 14 y 15, que se encuentran en la zona central 50 en la parte de bastidor anterior 3, presentan preferentemente un ángulo α algo menor y opcionalmente también un ángulo β menor. Esto provoca entonces que el flujo de tierra, que se produce por el disco hueco 14, se conduzca más plano hacia atrás. Mediante el desplazamiento del disco hueco 14 hacia atrás debe estar diseñado allí un pisador 30 de manera ligeramente diferente. Para conseguir un efecto de labranza de la tierra constante en total, debe variarse ligeramente para ello el ángulo α y eventualmente también el ángulo β del disco hueco. Un disco hueco 14 con una curvatura algo menor, puede conseguir un efecto similar.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para labrar la tierra (1) con un bastidor (2) con dos partes de bastidor (3, 4) dispuestas una tras otra y en sentido transversal, en las que están dispuestos discos huecos (5, 6) montados de manera giratoria uno junto a otro, que están unidos a través de brazos de soporte (7) con las partes de bastidor (3,4), en el que los discos huecos (5) de la parte de bastidor anterior (3) visto en la dirección de trabajo (9) apuntan de manera inclinada hacia delante y hacia fuera con las caras cóncavas (10) en la dirección de trabajo (9) y los discos huecos (6) de la parte de bastidor posterior (4) visto en la dirección de trabajo (9) apuntan de manera inclinada hacia delante y hacia el centro (11) con las caras cóncavas (10) en la dirección de trabajo (9), formando las cuerdas (12) de las caras cóncavas (10) de los discos huecos (5,6) con la superficie del suelo (13) un ángulo obtuso (α), caracterizado por que dos de los discos huecos (5), en concreto los dos discos huecos (14, 15) de la parte de bastidor anterior (3), que se encuentran en la zona central (50) de la parte de bastidor anterior (3), apuntan uno hacia otro con sus caras convexas (16) y están desplazados uno con respecto a otro en la dirección de trabajo (9) y a la izquierda y/o a la derecha de la franja de labranza (17) están dispuestos al menos uno de los dos discos huecos siguientes (6, 18, 19) de la parte de trabajo posterior (4), que apuntan uno hacia otro con sus caras cóncavas (10).
2. Aparato para labrar la tierra (1) con un bastidor (2) con dos partes de bastidor (3, 4) dispuestas una tras otra y en sentido transversal, en las que están dispuestos discos huecos (5, 6) montados de manera giratoria uno junto a otro, que están unidos a través de brazos de soporte (7) con las partes de bastidor (3, 4) y que los discos huecos (6) de la parte de bastidor anterior (3) visto en la dirección de trabajo (9) apuntan de manera inclinada hacia delante y hacia el centro (11) con las caras cóncavas (10) en la dirección de trabajo (9) y los discos huecos (5) de la parte de bastidor posterior (4) visto en la dirección de trabajo (9) apuntan de manera inclinada hacia delante y hacia fuera con las caras cóncavas (10) en la dirección de trabajo (9) y que las cuerdas (12) de las caras cóncavas (10) de los discos huecos (5, 6) forman con la superficie del suelo (13) un ángulo obtuso (α), caracterizado por que los dos discos huecos (5) en la zona central (50) de la parte de bastidor anterior (3) apuntan uno hacia otro con sus caras cóncavas (10) y están dispuestos uno con respecto a otro de manera desplazada en la dirección de trabajo (7).
3. Aparato para labrar la tierra de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que los dos discos huecos (6), que apuntan uno hacia otro con sus caras convexas (16) en la zona central (26) de la parte de trabajo posterior (4), están dispuestos uno con respecto a otro de manera desplazada en la dirección de trabajo (9).
4. Aparato para labrar la tierra de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el desplazamiento entre los discos huecos desplazados (14, 15) en la dirección de trabajo (9) corresponde a una medida de 5 cm y más, preferentemente a una medida que corresponde aproximadamente al 30 % del diámetro de un disco hueco (5).
5. Aparato para labrar la tierra de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que la separación (20) de los centros (21) de las secciones transversales de labranza (23) entre los discos huecos (14) y (15) que apuntan uno hacia otro con sus caras convexas (16) de la parte de bastidor anterior (3) visto en la dirección de trabajo (9) es aproximadamente de 1,2 a 3 veces mayor que la separación (22) de los centros (24) de las secciones transversales de labranza (25) de los discos huecos adyacentes (5) de la parte de bastidor anterior (3) uno con respecto a otro, preferentemente 1,5 veces mayor.
6. Aparato para labrar la tierra de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que los dos discos huecos (18, 19), que en la zona central (26) de la parte de trabajo posterior (4) apuntan uno hacia otro con sus caras cóncavas (10), están dispuestos uno con respecto a otro de manera desplazada en la dirección de trabajo (9).
7. Aparato para labrar la tierra de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el desplazamiento de los dos discos huecos (18, 19) en la dirección de trabajo (9) corresponde a una medida de al menos 15 cm, preferentemente a una medida que corresponde aproximadamente al 50 % del diámetro de un disco hueco (6, 18, 19).
8. Aparato para labrar la tierra de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que para aparatos para labrar la tierra de amplio trabajo y plegables (1) tanto la parte de bastidor anterior (3) como la parte de bastidor posterior (4) está diseñada en varias piezas.

- 5 9. Aparato para labrar la tierra de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el número de los discos huecos (5, 6, 14, 15, 18, 19) previstos en el aparato para labrar la tierra (1) es un número par mayor que veinte y no es divisible entre cuatro.
- 10 10. Aparato para labrar la tierra de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que al menos uno de los dos discos huecos (14, 15), que están dispuestos en la zona central (50) de la parte de bastidor anterior (3), está colocado con un ángulo (α) menos obtuso que los discos huecos restantes (5) y el flujo de tierra del suelo quitado está diseñado de modo que se conduce en su mayor parte más allá de los discos huecos dispuestos por detrás (18, 19).
- 15 11. Aparato para labrar la tierra de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que al menos uno de los dos discos huecos centrales (14, 15) de la parte de bastidor anterior (3) tiene una curvatura más plana que los discos huecos restantes (5) y el flujo de tierra del suelo quitado se conduce de esta manera en su mayor parte más allá de los discos huecos dispuestos por detrás (18,19).
- 20 12. Aparato para labrar la tierra de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que a los discos huecos (5) de la parte de bastidor anterior (3) o de las partes de bastidor anteriores (3) y/o de la parte de trabajo posterior (4) o de las partes de bastidor posteriores (4) están asociados pisadores (30, 31), que están dispuestos detrás de los discos huecos (5, 6).
- 25 13. Aparato para labrar la tierra de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado por que los pisadores (30, 31) están diseñados como elementos deflectores de una sola pieza o de varias piezas, que recogen el suelo quitado por los discos huecos (5, 6) y lo depositan de nuevo sobre la superficie del suelo (13), estando diseñados los elementos deflectores preferentemente de forma elástica.
- 30 14. Aparato para labrar la tierra de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado por que como pisadores (30, 31) o como elementos deflectores están previstas piezas de guía, dientes o por ejemplo también dientes de grada (32), que desvían el suelo quitado por los discos huecos (5, 6) y desplazado lateralmente al menos en parte de nuevo en la dirección opuesta.
- 35 15. Aparato para labrar la tierra de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que los discos huecos (5, 6) presentan un diámetro entre 50 cm y 75 cm, preferentemente un diámetro de 60 cm a 70.
- 40

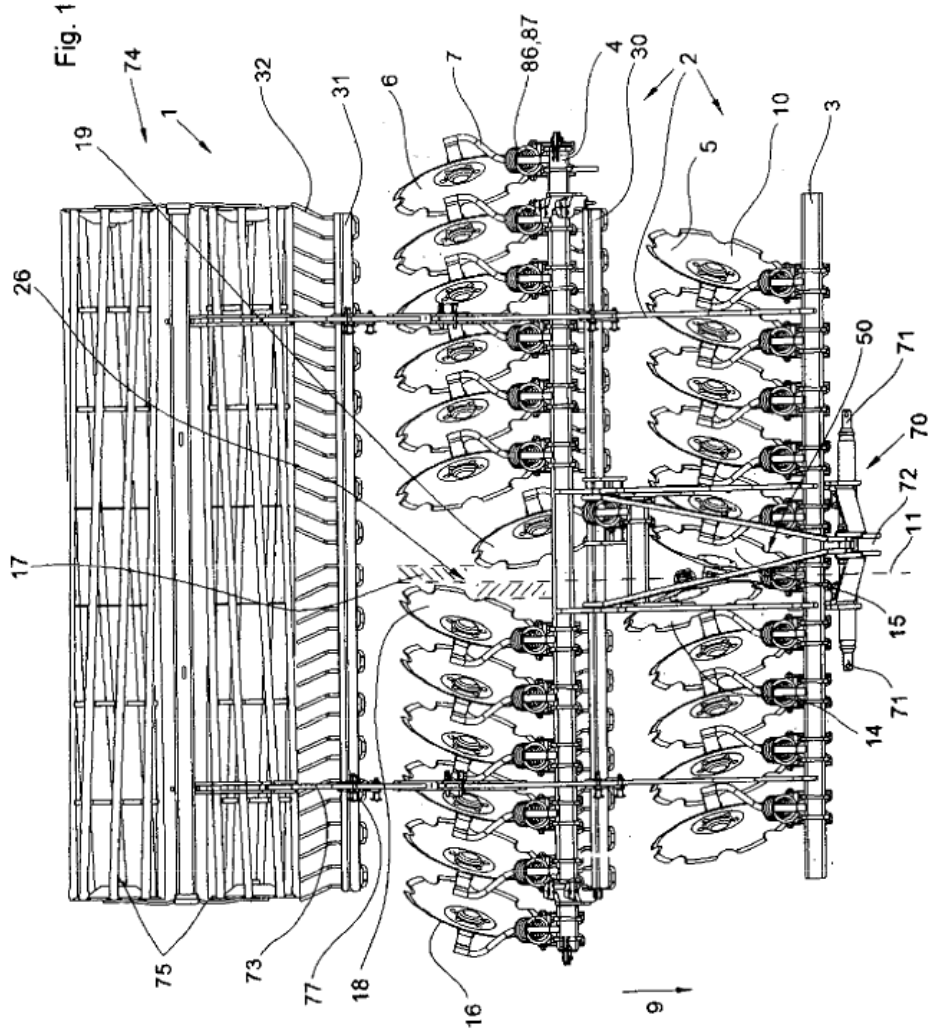


Fig. 2

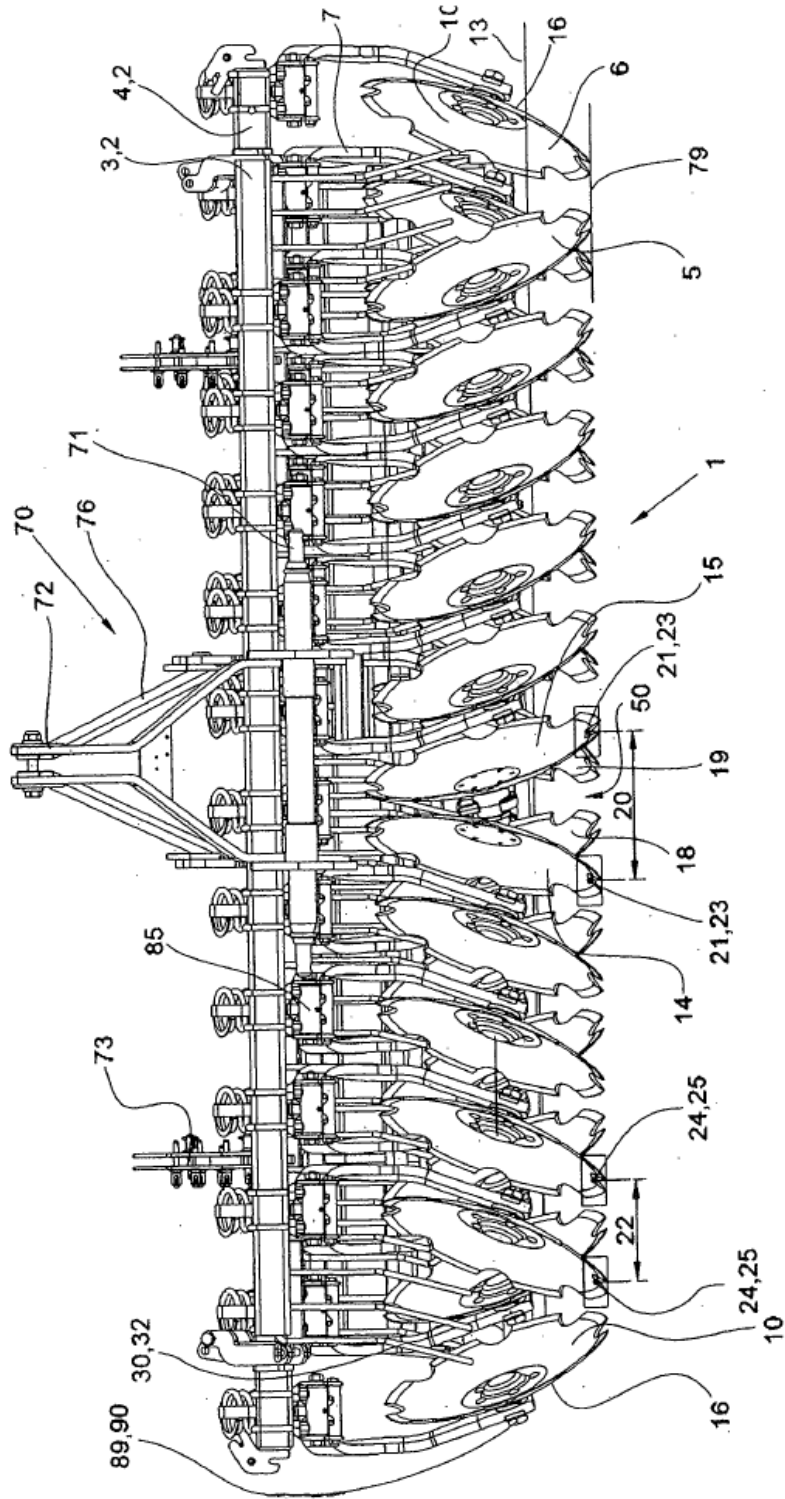


Fig. 3

