

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 111**

51 Int. Cl.:

**A01B 15/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2015** **E 15168553 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.06.2019** **EP 2949192**

54 Título: **Arado con varios cuerpos de arado montados en una cama de arado**

30 Prioridad:

**28.05.2014 DE 102014107515**

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

**27.02.2020**

73 Titular/es:

**VON DER HEIDE, HANS (100.0%)**  
**Aatal 161**  
**49479 Ibbenbüren-Laggenbeck, DE**

72 Inventor/es:

**VON DER HEIDE, HANS**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 745 111 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**

Arado con varios cuerpos de arado montados en una cama de arado

La presente invención se refiere a un arado con varios cuerpos de arado montados en una cama de arado, en el cual los cuerpos de arado para arar un suelo están dispuestos unos al lado de otros en la cama de arado, y en el cual la cama de arado está orientada en ángulo recto al sentido de labranza del arado, en el que el arado se mueve al arar, y en el cual cada cuerpo de arado es un componente unitario y tiene la forma de un tubo dividido por la mitad en un plano vertical en sentido longitudinal, con cantos que visto en el sentido de labranza se extienden oblicuamente delante y atrás, y en el cual respectivamente los ejes longitudinales de los cuerpos de arado están orientados paralelamente entre sí oblicuamente al sentido de labranza del arado y los cuerpos de arado no presentan ningún desplazamiento unos respecto a otros en el sentido de labranza, y en el cual respectivamente una parte delantera del cuerpo de arado, visto en el sentido de labranza, forma una reja de arado, y en el cual un canto libre inferior, delantero en el sentido de labranza, del cuerpo de arado se extiende oblicuamente con respecto al sentido de labranza en un plano horizontal y está realizado como arista cortante, y en el cual cada cuerpo de arado está montado, en su zona superior directamente o estando intercalada al menos una pieza distanciadora, en la cama de arado, estando libre de forma continua respectivamente el espacio intermedio entre dos cuerpos de arado contiguos.

Un arado con las características indicadas anteriormente se dio a conocer por el documento DE224357C, siendo el arado aquí un arado reversible de varias rejas. El arado presenta una cama de arado de extensión longitudinal, en la que está soportada una disposición de barras ajustable en forma de paralelograma. En dos barras de paralelograma exteriores que se extienden paralelamente a la cama de arado está soportada respectivamente una reja de arado. Las rejas de arado están soportadas sobre ejes que se extienden paralelamente con respecto a la cama de arado y son giratorias sobre estos en 180° pudiendo retenerse en sus posiciones finales por medio de trinquetes. De esta manera, el arado puede cambiarse de una primera posición de uso en la que labra arando hacia la derecha, a una segunda posición de uso en la que labra arando hacia la izquierda. La posición del arado y de sus rejas de arado que está representada en la figura 4 de dicho documento es sólo una posición intermedia durante el proceso de cambio, pero no es una posición de uso del arado adecuada y prevista para el arado. La posición central del paralelograma ajustable únicamente sirve para soltar las rejas de arado de su retención, hacerlas girar 180° y volver a retenerlas después. A continuación, en todo caso se produce además un ajuste adicional del paralelograma hasta su posición final. Durante la aradura, al igual que en arados convencionales, las rejas de arado están dispuestas oblicuamente unas detrás de otras.

Por el documento DE1813113A se dio a conocer un arado en el que sobre una cama de arado central están dispuestos unos al lado de otros a una distancia entre sí y en ángulo recto con respecto al sentido de labranza varios cuerpos de arado conocidos de por sí con una reja y con una vertedera, que en el lado opuesto a la vertedera presentan hojas cortantes horizontales y chapas horizontales que rellenan el espacio de trabajo entre las rejas de los cuerpos de arado contiguos. Cuando se usa este arado según la invención, la reja recibe la mitad del ancho de una banda de suelo después de una separación horizontal y vertical y la conduce de forma acelerada a la vertedera. La separación vertical es apoyada tanto por cuchillas de disco de tipo conocido como por rieles de corte montados de forma recambiable en los cuerpos de arado. En lugar de la cuchilla de disco pueden usarse también otros dispositivos separadores, por ejemplo, herramientas de fresado accionadas. Al mismo tiempo, la hoja cortante separa la parte restante de la banda de suelo y la transmite de forma acelerada a la chapa rascadora que transporta la banda de suelo al lugar situado detrás de la reja y de la vertedera, en el que la banda de suelo fue separada y excavada por la rejilla, mientras que la parte de la banda de suelo que está situada sobre la vertedera se deposita en lugar de la parte de la banda de suelo que ha sido excavada por la hoja cortante. El transporte / la aceleración y el depósito de las bandas de suelo tanto por la vertedera como por la chapa rascadora dependen de la posición angular de la hoja cortante, de la distancia entre la hoja cortante y la chapa rascadora y de la posición angular de la chapa rascadora con respecto a la banda de suelo. Mediante esta disposición de las herramientas, la banda de suelo se voltea casi sin moverse de lugar y el arado labra sin surcos.

Sin embargo, en la práctica, en arados del tipo mencionado anteriormente ha resultado que entre los cuerpos de arado se producen con mucha facilidad atascos y obstrucciones, lo que dificulta o incluso hace imposible su uso. Por el cuerpo de arado con el llamado contacto así como la fijación para la vertedera queda limitado en parte, en casos extremos hasta la mitad de su ancho, el paso libre entre dos cuerpos de arado contiguos, lo que inevitablemente conduce a atascos y obstrucciones. Igualmente, el timón vertical del arado conduce a atascos y obstrucciones en caso de vegetación o residuos sueltos en la superficie del suelo que ha de ser arado. Además, por la altura de vertedera habitual que corresponde aproximadamente al ancho de corte de la banda de suelo, la banda de suelo frecuentemente es lanzada a la vertedera contigua y no se deposita de manera limpia. Además, el arado conocido está construido con múltiples piezas y requiere diversos elementos ajustables, lo que complica la fabricación y el manejo.

El documento DE3047936A1 muestra un arado con el que una banda de tierra se extrae cortando y se voltea, de tal forma que vuelve a depositarse en el mismo surco, es decir que se evita un desplazamiento lateral de la banda de tierra. Para ello, en el arado está previsto un dispositivo volteador que presenta al menos un tambor de transporte, preferentemente varios tambores de transporte dispuestos en fila, que está/n asignados a un guiado. El / cada

5 tambor de transporte preferentemente es giratorio alrededor de un eje orientado hacia arriba, es decir, sustancialmente vertical, preferentemente con un accionamiento forzado. En este arado, solamente una banda de tierra individual se extrae por corte, se voltea y se vuelve a depositar en el mismo surco, para lo que se emplean elementos activos accionados. Por sus elementos activos accionados en forma del tambor de transporte o de los tambores de transporte, el arado es de construcción muy compleja y es propenso a fallos durante el funcionamiento.

10 El documento DE580028A presenta un arado con un cuerpo de arado para depositar la banda de tierra lateralmente sin voltearla. Para ello, la reja de arado tiene la forma de una concavidad con partes dobladas y orientadas hacia arriba en ambos lados y con una escotadura situada entre estas que está abierta hacia atrás y que se extiende hacia delante de forma más o menos lejos. Al arar con este arado, la banda de tierra inicialmente se levanta por su lado orientado hacia el aire, por medio de la parte doblada hacia arriba, situada allí, pero después, por medio de la otra parte doblada hacia arriba, situada en el lado del surco, que se encuentra ligeramente más atrás, se vuelve a enderezar, de modo que se evita un volteo de la banda de tierra. La escotadura debe garantizar un buen desterronamiento del suelo. Aquí se da a conocer solamente un arado con una sola reja que está provisto de una raedera antepuesta.

15 Por lo tanto, la presente invención tiene el objetivo de proporcionar un arado del tipo mencionado al principio, que evite las desventajas mencionadas anteriormente y que especialmente garantice un arado sin fallos y sin peligro de atascos y obstrucciones y que presente una construcción sencilla y un modo de construcción compacto, especialmente con una reducida longitud de construcción.

20 El objetivo se consigue según la invención con un arado del tipo mencionado al principio, que se caracteriza porque respectivamente una altura libre, medida desde la arista cortante hasta un borde longitudinal superior del cuerpo de arado, es mayor que la distancia lateral horizontal, visto transversalmente al sentido de labranza, de dos cuerpos de arado contiguos del arado.

25 La realización del arado según la invención excluye de manera especialmente segura cualquier peligro de atascos u obstrucciones entre los cuerpos de arado. Aquí, la banda de suelo prácticamente ya no puede quedar lanzada al cuerpo de arado contiguo al ser volteada, provocando fallos allí, sino que como máximo puede impactar lateralmente contra el cuerpo de arado contiguo. De esta manera, el material del suelo se desterrona intensamente y se mezcla con la masa orgánica extraída previamente o la vegetación y residuos sueltos y después cae de forma guiada al surco. De esta manera, durante la aradura son posibles una mayor velocidad de marcha y un mayor rendimiento de superficie por unidad de tiempo. De manera ventajosa, la superficie de sección transversal libre, disponible para el paso de la banda de suelo, es notablemente mayor que la superficie de sección transversal de la banda de suelo misma, lo que contribuye a una seguridad de funcionamiento y ausencia de fallos muy elevadas del arado.

30 Por la forma especial de los cuerpos de arado, estos no necesitan ningún timón para su fijación a la cama de arado. Más bien, los cuerpos de arado pueden unirse de manera ventajosa, en su zona superior, a la cama de arado. Además, el arado según la invención no necesita el llamado contacto con cada cuerpo de arado, que está previsto en los arados conocidos. De esta manera, se consigue la ventaja esencial de la invención de que entre cuerpos de arado contiguos no está dispuesto ningún otro tipo de componentes o elementos del arado, que limiten el paso entre estos, para la sujeción, el soporte y el apoyo del cuerpo de arado o de otras piezas del arado. Por lo tanto, el espacio libre entre dos cuerpos de arado contiguos está libre de forma continua, lo que excluye cualquier peligro de atascos u obstrucciones al arar, aunque los cuerpos de arado están dispuestos unos al lado de otros transversalmente al sentido de labranza del arado y no presentan ningún desplazamiento unos respecto a otros en el sentido de labranza.

35 Por medio de la pieza distanciadora o de las piezas distanciadoras, en caso de necesidad, para cada cuerpo de arado puede ajustarse una distancia con respecto a la cama de arado, si esto resulta ventajoso para el funcionamiento del arado.

40 De manera conveniente, el canto delantero de extensión oblicua está redondeado arriba y el canto trasero de extensión oblicua está redondeado arriba y abajo para garantizar un deslizamiento sin fallos del material de suelo y de partes de planta a lo largo del cuerpo de arado y de sus cantos.

45 Por razones de estabilidad y durabilidad, los cuerpos de arado se componen preferentemente de acero. Para reducir la fricción y la adherencia de partes de suelo al cuerpo de arado, este puede estar provisto, en zonas de su superficie sobre las que pasa el material de suelo, con un recubrimiento de materia sintética que de manera conveniente está fijado de forma fácilmente intercambiable, por ejemplo, por medio de tornillos.

50 Dado que respectivamente una parte delantera del cuerpo de arado, visto en el sentido de labranza, forma una reja de arado, en la que un canto libre inferior delantero, visto en el sentido de labranza, del cuerpo de arado se extiende oblicuamente al sentido de labranza en un plano horizontal y está realizado como arista cortante, de manera ventajosa, la reja de arado se integra en el cuerpo de arado y es soportada y apoyada por el resto del cuerpo de arado, de manera que para la reja de arado no se requieren componentes especiales para sujetarla y apoyarla.

55 Además, la invención propone que respectivamente una parte central y trasera, visto en el sentido de labranza, del cuerpo de arado forma una vertedera, cuyo borde longitudinal superior presenta al menos a través de una parte de

su longitud una componente de dirección orientada hacia abajo. De esta manera, por una parte, también la vertedera se integra en el cuerpo de arado. Por otra parte, mediante la componente de dirección, orientada hacia abajo, de la vertedera se consigue que vegetación o residuos sueltos que eventualmente han sido empujados sobre el borde longitudinal superior del cuerpo de arado a través del canto oblicuo delantero de este, desde la superficie del suelo que ha de ser arado, se caigan del cuerpo de arado y se mezclen bien con la banda de suelo volteada que se está quebrantando.

Dado que, en el arado según la invención, los cuerpos de arado presentan una altura relativamente grande en comparación con arados convencionales, para la absorción de fuerzas que durante el uso actúan sobre los cuerpos de arado puede resultar conveniente que cada cuerpo de arado esté apoyado en su lado convexo por al menos un elemento de apoyo angular, estando un ala vertical del elemento de apoyo en contacto tangencialmente con el lado convexo del cuerpo de arado y estando orientada un ala horizontal del elemento de apoyo en dirección hacia el lado delantero cóncavo del cuerpo de arado y unida a la cama de arado y/o al cuerpo de arado. El elemento de apoyo apoya lateralmente el cuerpo de arado asignado respectivamente, sin estrechar el paso libre entre cuerpos de arado contiguos. Si el elemento de apoyo está realizado como chapa angular alargada, forma además de manera ventajosa una superficie de rebote para el material de suelo volteado por el cuerpo de arado contiguo en dirección hacia el elemento de apoyo. De esta manera, se hace posible una velocidad de arado notablemente más alta, sin que exista el peligro de que el material de suelo arado quede lanzado lejos lateralmente de forma no deseada, lo que durante la aradura resulta de manera ventajosa en un mayor rendimiento de superficie por unidad de tiempo.

A causa de la realización y conformación especial descrita de los cuerpos de arado en el arado según la invención, de manera ventajosa, cada cuerpo de arado puede estar realizado en una sola pieza, lo que permite una fabricación y un montaje especialmente sencillos del arado según la invención.

Alternativamente, cada cuerpo de arado puede estar formado por varias piezas individuales unidas entre sí de forma separable o inseparable. En esta forma de realización se puede tener en cuenta especialmente el hecho de que durante el funcionamiento, diferentes zonas y partes del cuerpo de arado están sometidas a sollicitaciones de distinta envergadura y a un desgaste de distinta intensidad. Por ello, de manera conveniente, las piezas individuales de cada cuerpo de arado se realizan conforme a su sollicitación, especialmente con vistas al material empleado y/o al espesor de material usado. Especialmente, la reja de arado especialmente cargada, con la arista cortante, puede ser una pieza individual recambiable que convenientemente está hecha de un material más duro y más resistente al desgaste que la parte restante del cuerpo de arado. Para la unión de las piezas del cuerpo de arado entre sí resultan preferibles las uniones roscadas separables.

Dado que el sentido longitudinal del cuerpo de arado discurre oblicuamente con respecto al sentido de labranza del arado, durante el uso del arado resulta una fuerza que se desvía lateralmente del sentido de labranza. Para absorber esta fuerza que se desvía del sentido de labranza y evitar que el arado se desvíe del sentido de labranza deseado, la invención propone que el arado presente en su lado longitudinal, hacia el que miran los extremos delanteros de los cuerpos de arado, un elemento de contacto que está situado en un plano vertical y que se extiende en el sentido de labranza y que está montado en la cama de arado o en un bastidor de arado y que durante el funcionamiento puede apoyarse de forma deslizante en un canto de surco vertical del suelo.

Para descargar al menos parcialmente del peso del arado a un vehículo tractor que tira del arado, especialmente un tractor de arrastre agrícola, se propone que en el lado longitudinal del arado, que presenta el elemento de contacto, lateralmente fuera del elemento de contacto esté dispuesta en la cama o el bastidor de arado una rueda de rodadura que durante el funcionamiento rueda sobre una superficie de suelo aún no arada.

Igualmente por la razón mencionada anteriormente, en el lado longitudinal, opuesto al elemento de contacto, del arado, delante del cuerpo de arado más exterior situado allí, visto en el sentido de labranza, en la cama o el bastidor de arado puede estar dispuesta una rueda de apoyo que durante el funcionamiento rueda en una zona de esquina inferior, originada por el proceso de arado, entre un fondo de surco situado más abajo y una superficie de suelo aún no arada, situada más arriba. Además de la descarga de peso, esta rueda de apoyo ofrece además un guiado para el arado en su sentido de labranza y apoya la función del elemento de contacto.

Para que la rueda de apoyo pueda cumplir lo mejor posible la función de guiado deseada, la rueda de apoyo presenta preferentemente un eje de giro inclinado en un plano vertical y, preferentemente, una superficie de rodadura de la rueda de apoyo presenta, visto en sección transversal, un contorno sustancialmente rectangular, adaptado a la zona de esquina entre el fondo de surco situado más abajo y la superficie de suelo no arada, situada más arriba.

Para la adaptación a diferentes fines de uso, especialmente para el ajuste de una profundidad de arado deseada, la invención propone que la rueda de rodadura y/o la rueda de apoyo pueda/n ajustarse con respecto al resto del arado. Para ello, por ejemplo, a las ruedas puede estar asignado respectivamente un husillo de ajuste.

Además, preferentemente está previsto que la rueda de rodadura y la rueda de apoyo están soportadas en una disposición de brazo de palanca común, orientada hacia atrás y pivotante en sentido vertical, y se pueden ajustar en altura con esta con respecto al resto del arado. Dicha disposición de brazo de palanca puede ajustarse por ejemplo

por medio de un husillo o una unidad hidráulica de émbolo-cilindro. El eje de pivotamiento de la disposición de brazo de palanca discurre de manera conveniente transversalmente al sentido longitudinal del arado.

5 Para precortar en sentido vertical el suelo que ha de ser arado y, dado el caso, el material situado sobre y/o dentro de este, especialmente plantas o partes de plantas, de manera conveniente, visto en el sentido de labranza, delante de cada cuerpo de arado está dispuesta respectivamente una cuchilla en alineación con la punta más delantera de este.

10 Preferentemente, las cuchillas son cuchillas de disco de contorno liso o dentado o serrado que giran libremente en un eje de giro común de extensión paralela a la cama de arado. Las cuchillas de disco pueden realizarse en el arado según la invención sin problemas con un diámetro grande, ya que las cuchillas pueden disponerse en una zona del arado donde no colisionan con otras partes del arado. Preferentemente, las cuchillas de arado tienen un diámetro que es más del doble de grande que la profundidad de arado máxima del arado, para cortar el suelo verticalmente hasta la profundidad de arado prevista.

15 Para poner todas las cuchillas de manera rápida y sencilla a una posición de altura o de profundidad deseada, idéntica entre sí, con respecto al resto del arado, está previsto que las cuchillas están soportadas en una disposición de brazo de palanca común, orientada hacia atrás, pivotante en sentido vertical, y se pueden ajustar en altura con esta con respecto al resto del arado. También la disposición de brazo de palanca para las cuchillas puede ajustarse por medio de un husillo o de una unidad hidráulica de émbolo-cilindro. El eje de pivotamiento de esta disposición de brazo de palanca discurre igualmente de manera conveniente transversalmente al sentido longitudinal del arado.

20 En otra forma de realización del arado se propone que en la parte exterior al lado del cuerpo de arado más exterior que voltea hacia fuera está dispuesta una pared de rebote sustancialmente vertical para material de suelo volteado por el cuerpo de arado más exterior que voltea hacia fuera. La pared de rebote preferentemente está montada en el arado de forma deslizable en altura y/o de forma pendular, para que pueda ceder ante obstáculos en el suelo sin sufrir daños. La pared de rebote puede discurrir paralelamente al sentido longitudinal del cuerpo de arado o en el sentido de labranza del arado o en un sentido intermedio.

25 Para el acoplamiento y desacoplamiento más rápidos del arado a o de un vehículo tractor, el arado convenientemente presenta en su lado delantero elementos de enganche normalizados para el montaje separable del arado en un enganche normalizado, como un enganche de tres puntos, de un tractor de arrastre.

30 Dado que, debido a la disposición de los cuerpos de arado unos al lado de otros, el arado presenta una menor longitud de construcción, se ofrece combinar el arado con aparatos de labranza adicionales para ejecutar en un paso de trabajo diferentes procesos de labranza en un campo. A este respecto, la invención propone que el arado presente elementos de conexión para el montaje separable de uno o varios aparatos de labranza adicionales. Preferentemente, los elementos de conexión están previstos en una zona trasera del arado, convenientemente en el extremo trasero del bastidor de arado, para enganchar y/o montar allí uno o varios aparatos o dispositivos de labranza adicionales. Este puede ser por ejemplo un compactador para compactar el suelo arado o un rodillo desterronador o una grada rotatoria accionada por árbol de toma de fuerza o una sembradora en línea semimontada.

35 Si en el arado está montado un compactador, preferentemente con discos de acero, para la recompactación del suelo arado, en el arado también se puede prescindir del elemento de contacto descrito anteriormente, porque entonces el compactador garantiza ya un guiado recto suficientemente bueno del arado.

40 Otra forma de realización del arado propone que los elementos de enganche y/o los elementos de conexión puedan ajustarse en el sentido longitudinal del arado y fijarse en posiciones deseadas. De esta manera, se puede variar y ajustar respectivamente de manera óptima la posición del arado con respecto a un tractor de arrastre que tira del mismo y/o la posición con respecto al arado de un aparato de labranza adicional montado en el arado. De esta manera, incluso es posible disponer en caso de necesidad debajo de una zona delantera del arado, delante de los  
45 cuerpos de arado de este, un aparato de labranza plano, como por ejemplo una picadora que por ejemplo desmenuza directamente antes del arado por ejemplo rastrojos de plantas que quedan sobre la superficie que ha de ser arada.

50 Para poder unir al arado, a los elementos de conexión de este, también aparatos de labranza con componentes accionados, se propone que en el arado esté dispuesto un árbol de toma de fuerza que discurre en el sentido longitudinal de este y que por el lado delantero puede unirse a una conexión de árbol de toma de fuerza de un tractor de arrastre que tira del arado y por el lado trasero puede unirse a un aparato de labranza conectado al arado, a los elementos de conexión de este. En este caso, de manera conveniente, el árbol de toma de fuerza discurre a lo largo de una línea central longitudinal del arado y está soportado de forma giratoria en dos cojinetes situados a una distancia entre sí en el sentido longitudinal. Para la adaptación a diferentes aparatos de labranza, el árbol de toma  
55 de fuerza del arado puede estar realizado con una longitud variable.

Mediante los elementos de conexión previstos según la invención en el arado y el árbol de toma de fuerza previsto eventualmente, se pueden formar, según las necesidades, múltiples combinaciones de aparatos diferentes para realizar en un solo paso de trabajo diferentes pasos de labranza de suelo adicionalmente al arado, que hasta ahora

tenían que realizarse sucesivamente en varios pasos de labranza y, por tanto, con una inversión de tiempo mucho mayor.

Si el arado según la invención presenta un ancho tan grande que ya no puede circular por vías públicas, de manera conveniente está previsto que partes laterales exteriores del arado y, dado el caso, de aparatos de labranza conectados al arado, están realizadas de forma plegable hacia arriba o hacia abajo y hacia dentro. De esta manera, el ancho del arado puede reducirse a una medida que permita la circulación por vías públicas. Para ello, preferentemente, en los travesaños del arado están incorporadas articulaciones que permiten el movimiento de plegado deseado. Las posiciones finales del movimiento de plegado de los travesaños pueden fijarse entonces de manera conveniente mediante medios de retención y pueden asegurarse contra un desajuste propio no deseado.

Según la composición y la humedad, los suelos de los campos pueden tener propiedades adhesivas. Para evitar también en este tipo de suelos una perturbación del proceso de arado por partes de suelo adheridas al lado trasero de los cuerpos de arado, está previsto que los cuerpos de arado están provistos de un recubrimiento antiadherente respectivamente en su lado convexo. Dicho recubrimiento antiadherente puede ser por ejemplo una pieza superpuesta de materia sintética que debe presentar sólo un reducido grosor, porque aquí la sollicitación mecánica al arar es relativamente reducida.

Para hacer posible una aradura especialmente efectiva, sin necesidad de realizar el arado como arado giratorio con cuerpos de arado dobles y con un complejo mecanismo de giro para el giro del arado, la invención propone que en una primera realización el arado esté realizado como arado que ara hacia la derecha y en una segunda realización como arado que ara hacia la izquierda y que un arado que ara hacia la derecha y un arado que ara hacia la izquierda pueden montarse en los lados delantero y trasero de un tractor de arrastre pudiendo emplearse alternando para el arado durante la marcha hacia delante y la marcha hacia atrás del tractor de arrastre, siendo respectivamente el arado arrastrado el arado que está arando. De esta manera, para arar, el tractor de arrastre ya sólo debe desplazarse de un lado a otro en franjas paralelas, sin tener que girar respectivamente en el borde del campo. Resulta especialmente favorable si el tractor de arrastre dispone de una llamada dirección tipo cangrejo que hace especialmente sencillo un traslado del tractor de arrastre de una franja a otra franja. Una llamada cabecera, es decir, la superficie necesaria para el giro del conjunto formado por el tractor de arrastre y el arado, se reduce considerablemente mediante esta realización de la invención o incluso se suprime totalmente, lo que evita pérdidas de rendimiento por la compactación de suelo en la cabecera. Además, resulta ventajoso que, de esta manera, respectivamente el arado que no está labrando sustituye un peso adicional o contrario habitual hasta ahora al arar con un solo arado. Esto ahorra el movimiento de masa inútil y reduce el consumo de combustible y el desgaste del tractor de arrastre. También resulta ventajoso que el tractor de arrastre no se desplaza por el surco arado, sino que se desplaza con todas las ruedas sobre superficies no aradas, lo que de manera ventajosa evita un piso de arado. Dado que para este tipo de uso, el arado según la invención está realizado sólo con un juego de cuerpos de arado y sin mecanismo de giro, se puede fabricar de manera especialmente económica, de manera que dos arados de este tipo, es decir, un arado que ara hacia la derecha y un arado que ara hacia la izquierda, no son más caros en total que un arado giratorio convencional con la misma potencia.

Alternativamente a la forma de realización descrita en el párrafo anterior, el arado según la invención también puede realizarse como arado giratorio, en cuyo caso presenta dos juegos de cuerpo de arado, en concreto, uno que ara hacia la derecha y un que ara hacia la izquierda, así como un mecanismo de giro para girar el arado en total en 180° o varios mecanismos de giro para girar respectivamente un par de cuerpos de arado en 180°.

A continuación, se explica un ejemplo de realización del arado según la invención con la ayuda de un dibujo. Las figuras del dibujo muestran:

- la figura 1 un arado en una vista en planta desde arriba,
- la figura 2 un cuerpo de arado del arado de la figura 1 en alzado lateral,
- la figura 3 un cuerpo de arado en sección transversal en una primera forma de realización,
- la figura 4 el cuerpo de arado en sección transversal en una segunda forma de realización,
- la figura 5 el cuerpo de arado en sección transversal en una tercera forma de realización,
- la figura 6 el cuerpo de arado junto con un elemento de apoyo, en sección transversal, y
- la figura 7 una superficie de suelo labrada por el arado, en sección transversal, junto con una rueda de apoyo como parte del arado.

En la siguiente descripción de figuras, las piezas que son idénticas en las diferentes figuras se designan siempre con las mismas cifras de referencia, de manera que no es necesario explicar todas las cifras de referencia para cada figura del dibujo.

La figura 1 del dibujo muestra un arado 1 en una vista en planta desde arriba, en la que el lado delantero del arado 1

está orientado hacia la derecha y, por tanto, el sentido de labranza A del arado 1 discurre en el plano del dibujo de izquierda a derecha.

5 El arado 1 presenta un bastidor de arado 10 formado por aquí dos riostras longitudinales horizontales que discurren paralelamente una respecto a otra y en el sentido de labranza A, una riostra diagonal que discurre desde atrás hacia delante oblicuamente hacia arriba y dos piezas de cabeza frontales que están unidas, especialmente por soldadura, abajo respectivamente a una de las riostras longitudinales y arriba a la riostra diagonal. Las piezas de cabeza llevan elementos de enganche 12 normalizados, aquí, para un enganche de tres puntos de un vehículo tractor como por ejemplo un tractor de arrastre.

10 Al bastidor de arado 10 está unida una cama de arado 1 que discurre transversalmente al sentido de labranza A y que aquí está formada por dos piezas de cama 11.1 y 11.2 que discurren paralelamente una respecto a otra estando desplazadas una respecto a otra en el sentido de labranza A. A la cama de arado 11 o sus piezas 11.1, 11.2 están unidos aquí en total cuatro cuerpos de arado 2 que están dispuestos unos al lado de otros sin desplazamiento en el sentido longitudinal o el sentido de labranza A del arado 1. Los cuerpos de arado 2 tienen respectivamente una distancia horizontal a entre sí, visto transversalmente con respecto al sentido de labranza A.

15 Cada cuerpo de arado 2 es un componente unitario y tiene sustancialmente la forma de un tubo dividido por la mitad en sentido longitudinal en un plano vertical o aproximadamente vertical, con cantos que delante y atrás discurren oblicuamente. Los ejes longitudinales de los cuerpos de arado 2 están orientados paralelamente entre sí, oblicuamente con respecto al sentido de labranza A del arado, en el ejemplo según la figura 1, de tal forma que el arado 1 es un arado que ara hacia la derecha.

20 En el ejemplo representado, los cuerpos de arado 2 están fijados directamente a la cama de arado 1, es decir que no necesitan ningún timón para su fijación a la cama de arado 1. Además, el arado 1 no tiene el llamado contacto en cada cuerpo de arado 2, que está previsto en los arados conocidos. De esta manera, se consigue que entre cuerpos de arado 2 contiguos no está dispuesto ningún tipo de otros componentes o elementos de arado 1 para la sujeción, el soporte y el apoyo del cuerpo de arado 2 o de otras partes del arado, que limiten el paso entre estos. Por lo tanto, 25 el espacio intermedio entre dos cuerpos de arado 2 contiguos está libre de forma continua, lo que excluye cualquier peligro de atascos u obstrucciones durante la aradura, aunque los cuerpos de arado 2 están dispuestos unos al lado de otros, transversalmente con respecto al sentido de labranza A, y no presentan ningún desplazamiento uno respecto a otro en el sentido de labranza A.

30 Por razones de estabilidad y de durabilidad, los cuerpos de arado 2 y convenientemente también las demás partes solicitadas mecánicamente del arado 1 preferentemente se componen de acero. Para reducir el rozamiento y la adherencia de partes de suelo al cuerpo de arado 2, este puede estar previsto, en zonas de su superficie sobre las que pasa material de suelo, con un recubrimiento de materia sintética no representado aquí, que convenientemente está fijado de forma fácilmente recambiable, por ejemplo, por medio de tornillos. Alternativamente o adicionalmente, 35 puede estar previsto un revestimiento antiadherente de materia sintética en el lado trasero del cuerpo de arado 2, para evitar allí la adherencia molesta de partes de suelo adherente.

Los cuerpos de arado 2 están unidos, convenientemente atornillados, respectivamente por su lado superior, a la cama de arado, por medio de dos puntos de fijación 14 respectivamente. En caso de necesidad, también pueden estar previstos respectivamente más de dos puntos de fijación 14.

40 Respectivamente una parte delantera del cuerpo de arado 2, visto en el sentido de labranza, forma una reja de arado 21, discurrendo un canto libre inferior delantero del cuerpo de arado 2, visto en el sentido de labranza A, discurre transversalmente al sentido de labranza A en un plano horizontal y está realizada como arista cortante 22. La reja de arado 21 está integrada aquí en el cuerpo de arado 2 y es soportada y apoyada por el cuerpo de arado 2 restante, de manera que para la reja de arado 21 no se requieren componentes especiales para su sujeción y su apoyo.

45 Respectivamente una parte y trasera del cuerpo de arado 2, visto en el sentido de labranza A, forma una vertedera 23, cuyo borde longitudinal superior 24 presenta al menos a través de una parte de su longitud una componente de dirección orientada hacia abajo. También la vertedera 23 está por tanto integrada en el cuerpo de arado 2. Por la componente de dirección orientada hacia abajo del borde longitudinal superior 24 de la vertedera 23, la vegetación o los residuos sueltos que eventualmente han sido empujados sobre el borde longitudinal superior 24 del cuerpo de 50 arado 2 a través del canto oblicuo delantero de este, desde la superficie del suelo que ha de ser arado, pueden caerse del cuerpo de arado 2 y mezclarse bien con la banda de suelo volteada que se está quebrantando.

55 Dado que el sentido longitudinal de los cuerpos de arado 2 discurre transversalmente al sentido de labranza A del arado 1, durante el uso del arado 1 resulta una fuerza que se desvía lateralmente del sentido de labranza A. Para absorber esta fuerza que se desvía del sentido de labranza A y evitar que el arado 1 se desvíe del sentido de labranza A deseado, el arado 1 presenta en su lado longitudinal, hacia el que miran los extremos delanteros de los cuerpos de arado 1, aquí, en su lado izquierdo visto en el sentido de labranza A, un elemento de contacto 3 que está situado en un plano vertical y que discurre en el sentido de labranza A y que está montado en la cama de arado 11 y durante el funcionamiento puede apoyarse de forma deslizante en un canto de surco vertical del suelo.

En el lado longitudinal del arado 1, que presenta el elemento de contacto 3, lateralmente fuera del elemento de contacto 3 está dispuesta en el bastidor de arado 10 una rueda de rodadura 4 con un eje de giro 40. Durante el uso del arado 1, la rueda de rodadura 3 rueda sobre una superficie de suelo aún no arada descargando al menos parcialmente del peso del arado 1 el vehículo tractor que tira del arado 1.

5 Además, en el lado longitudinal, opuesto al elemento de contacto 3, del arado 1, delante del cuerpo de arado 2 más exterior situado allí, visto en el sentido de labranza A, en el bastidor de arado 10 está dispuesta una rueda de apoyo 5 que durante el funcionamiento rueda en una zona de esquina inferior entre un fondo de surco situado más abajo y una superficie de suelo aún no arada, situada más arriba. Además de la descarga de peso, esta rueda de apoyo 5 ofrece además un guiado para el arado 1 en su sentido de labranza A y apoya la función del elemento de contacto 3.

10 En el ejemplo de realización representado en la figura 1, la rueda de rodadura 4 y la rueda de apoyo 5 están dispuestas en una posición de altura fija en el arado 1 restante. Alternativamente, la rueda de rodadura 4 y la rueda de apoyo 5 pueden estar soportadas en una disposición de brazo de palanca común, orientada hacia abajo, pivotante en sentido vertical, y ser ajustable en altura con esta con respecto al arado 1 restante. La disposición de brazo de palanca puede estar realizada por ejemplo en forma de una riostra transversal con brazos paralelos, orientados hacia atrás en el sentido longitudinal del arado 1, para la rueda de rodadura 4 y la rueda de apoyo 5, estando soportada la riostra transversal en el arado 1 restante de forma giratoria alrededor de su eje longitudinal por medio de un dispositivo de ajuste como un husillo o una unidad de émbolo-cilindro, para poder ajustar de esta manera la posición de altura de la rueda de rodadura 4 y de la rueda de apoyo 5 con respecto al arado 1 restante y por tanto la profundidad de engrane o de arado de los cuerpos de arado 2 en el suelo que ha de ser arado.

20 Visto en el sentido de labranza A, delante de cada cuerpo de arado 2 está dispuesta respectivamente una cuchilla 6 en alineación con la punta más delantera de este. Las cuchillas 6 sirven para precortar en sentido vertical el suelo que ha de ser arado y, dado el caso, el material situado sobre y/o dentro de este, especialmente plantas o partes de plantas. Las cuchillas 6 están realizadas aquí como cuchillas de disco de contorno 61 liso en forma de filo cortante que giran libremente en un eje de giro 60 común de extensión paralela a la cama de arado 11 delante de esta. Alternativamente, las cuchillas de disco también pueden estar realizadas con un contorno dentado o serrado. De las cuatro cuchillas 6 que están asignadas a los cuatro cuerpos de arado 2 se pueden ver aquí sólo tres, porque una cuchilla 6 está tapada por la riostra diagonal del cuerpo de arado 10, que se extiende encima de la misma.

30 Alternativamente al ejemplo de realización representado, las cuchillas 6 pueden estar soportadas en una disposición de brazo de palanca común, orientada hacia atrás, pivotante en sentido vertical, y ser ajustables en altura con esta con respecto al arado 1 restante. La disposición de brazo de palanca puede estar realizada por ejemplo en forma de una riostra transversal realizada como tubo, como por ejemplo un tubo cuadrado, con brazos paralelos, dispuestos fijamente en este, orientados hacia abajo en el sentido longitudinal del arado 1, para cada cuchilla 6, estando soportada la riostra transversal en el arado 1 restante, de forma giratoria alrededor de su eje longitudinal por medio de un dispositivo de ajuste como por ejemplo un husillo o una unidad de émbolo-cilindro, para poder ajustar de esta manera la profundidad de engrane o de corte de las cuchillas 6 en el suelo que ha de ser arado.

35 Las cuchillas 6 pueden realizarse en el arado 1 según la invención sin problemas como discos con un diámetro grande, ya que las cuchillas 6 están dispuestas en una zona del arado 1 donde no colisionan con otras partes del arado. Preferentemente, las cuchillas de disco tienen un diámetro que es más del doble de grande que la profundidad de arado máxima del arado 1, para cortar el suelo verticalmente hasta la profundidad de arado prevista. Entonces, los cuerpos de arado 2 ya sólo tienen que realizar con su reja de arado 21 el corte horizontal en el lado inferior de la banda de suelo que ha de ser volteada, lo que descarga mecánicamente los cuerpos de arado 2.

40 Lateralmente por fuera, al lado del cuerpo de arado 2 más exterior que voltea hacia fuera, es decir, en el lado derecho del arado 1, visto en el sentido de labranza A, está dispuesta una pared de rebote 7 sustancialmente vertical para material de suelo volteado por el cuerpo de arado 2 más exterior que voltea hacia fuera. La pared de rebote 7 puede estar unida de forma rígida a la cama de arado 11. Alternativamente, la pared de rebote 7 puede estar montada en el arado 1 de forma deslizante en altura y/o de forma pendular, para que pueda ceder ante obstáculos en el suelo sin sufrir daños. El sentido longitudinal de la pared de rebote 7 puede extenderse paralelamente al sentido longitudinal del cuerpo de arado o en el sentido de labranza A del arado 1 o en un sentido intermedio.

45 En su extremo trasero, en la figura 1 el izquierdo, aquí en concreto, en los extremos traseros de las riostras longitudinales del bastidor de arado 10, el arado 1 presenta elementos de conexión 13 para el montaje separable de uno o varios aparatos de labranza adicionales. Convenientemente, los elementos de conexión 13 son elementos normalizados para poder montar en el arado aparatos de labranza adicionales. Los elementos de enganche 12 y/o los elementos de conexión 13 pueden estar dispuestos en una posición fija en el arado 1 o, alternativamente, poder ajustarse en el sentido longitudinal del arado 1 y fijarse en posiciones deseadas.

50 En el arado 1 puede estar dispuesto un árbol de toma de fuerza no representado aquí que se extiende en el sentido longitudinal de este y que está situado debajo del soporte central de extensión diagonal del bastidor de arado 10 y que por el lado delantero puede unirse a una conexión de árbol de toma de fuerza de un tractor de arrastre que tira del arado 1 y que por el lado trasero puede unirse a un aparato de labranza conectado al arado 1, a los elementos



de conexión 13 de este. El soporte central de extensión diagonal del bastidor de arado 10 puede presentar en su zona final trasera una abertura o bifurcación para hacer pasar el árbol de toma de fuerza. Por medio del árbol de toma de fuerza del arado 1 se puede accionar entonces por ejemplo un accionamiento de giro de una grada de disco o una sembradora en línea montada en el arado.

5 En el ejemplo representado, el arado 1 tiene cuatro cuerpos de arado 2 y por tanto tiene un ancho relativamente reducido. Si el arado 1 presenta un mayor número de cuerpos de arado 2 y por tanto un mayor ancho, por ejemplo en las riostras transversales 11.1 y 11.2 pueden estar dispuestas articulaciones en el arado 1 que permitan el plegado de partes exteriores laterales del arado 1 hacia arriba o hacia arriba y hacia dentro, para reducir el ancho del arado 1 para su transporte y permitir la circulación por vías públicas.

10 La figura 2 del dibujo muestra un cuerpo de arado 2 del arado 1 de la figura 1 como pieza individual en un alzado lateral del lado convexo del cuerpo de arado 2, que en la figura 1 está orientado hacia la derecha, visto en el sentido de labranza A.

El cuerpo de arado 2 es un componente unitario y tiene sustancialmente la forma de un tubo dividido por la mitad en sentido longitudinal en un plano vertical, con cantos 26 y 27 que delante y atrás se extienden oblicuamente. El plano, a lo largo del que está dividido el tubo imaginario, se encuentra sustancialmente en la vertical o de forma ligeramente inclinada con respecto a la vertical. El canto delantero 26 del cuerpo de arado 2 está realizado de forma ascendente oblicuamente hacia arriba, visto de delante a atrás; el canto trasero 27 se extiende oblicuamente de abajo a arriba, visto de delante a atrás. Entre el canto delantero 26 y el borde longitudinal superior 24 el cuerpo de arado 2, la extensión del borde del cuerpo de arado 2 está redondeado para evitar esquinas molestas. Por la misma razón también están realizadas de forma redondeada las transiciones del canto trasero 27 del cuerpo de arado 2 hacia su borde longitudinal superior 24 y hacia su borde longitudinal inferior. Por el hecho de que el canto delantero 26 de extensión oblicua está redondeado arriba y el canto trasero 27 de extensión oblicua está redondeado arriba y abajo queda garantizado un deslizamiento sin fallos de material de suelo y partes de plantas a lo largo del cuerpo de arado 2 y de sus cantos y bordes 24, 26 y 27.

25 Como se indica mediante una línea discontinua en el extremo trasero del cuerpo de arado 2, que en la figura 2 está situado a la izquierda, el canto trasero 27 del cuerpo de arado 2 también puede presentar un contorno modificado con respecto al contorno continuo, para adaptar el cuerpo de arado 2 a diferentes características de suelo y de esta manera optimizar su modo de acción.

30 Una parte delantera del cuerpo de arado 2, que en la figura 2 es la derecha, forma una reja de arado 21, discurriendo un canto libre inferior delantero de la reja de arado 21 oblicuamente con respecto al sentido de labranza A indicado en la figura 1, en un plano horizontal, estando realizado como arista cortante 22. La reja de arado 21 puede estar realizada en una sola pieza con el cuerpo de arado 2 restante. Alternativamente, la reja de arado 21 con la arista cortante 22 fuertemente solicitada también puede ser una pieza individual separada, compuesta de un material especialmente resistente al desgaste, que está unida de forma separable, convenientemente atornillada, al cuerpo de arado 2 restante.

Respectivamente una parte central y trasera del cuerpo de arado 2, visto en el sentido longitudinal del cuerpo de arado 2, forman una vertedera 23, cuyo borde longitudinal 24 presenta al menos a través de una parte de su longitud una componente de dirección orientada hacia abajo para hacer que materiales que durante el arado eventualmente se han subido por empuje se caigan solos.

40 En el arado 1 representado en la figura 1, los cuerpos de arado 2 tienen respectivamente una distancia horizontal a uno respecto a otro, visto transversalmente al sentido de labranza A. Como está representado en la figura 2, el cuerpo de arado 2 tiene una altura libre  $h$ , medida desde la arista cortante 22 hasta su borde longitudinal superior 24. Dicha altura libre  $h$  es mayor que la distancia lateral  $a$  de dos cuerpos de arado 2 contiguos del arado 1, lo que garantiza un paso sin obstáculos y un volteo sin fallos de la banda de suelo durante el arado.

45 Como se indica en la figura 1 y la figura 2, el cuerpo de arado 2 puede estar montado o montarse, por su zona superior, directamente en la cama de arado 1 por medio de los puntos de fijación 14.

Para el refuerzo, cada cuerpo de arado 2 puede estar provisto de acanaladuras cóncavas o estar provisto por detrás con nervaduras de refuerzo planas.

50 El cuerpo de arado 2 puede presentar diversas formas, visto en sección transversal, estando representados tres ejemplos en las figuras 3, 4 y 5.

En la figura 3, el cuerpo de arado 2 tiene en sección transversal sustancialmente la forma de un semicírculo. En la figura 4, el cuerpo de arado 2 tiene en sección transversal sustancialmente la forma de media elipse y en la figura 5 tiene la forma de medio óvalo, discurriendo en las dos últimas realizaciones mencionadas la línea de diámetro larga respectivamente de forma aproximadamente vertical.

55 En los tres ejemplos representados aquí, respectivamente una línea que une los cantos longitudinales superior e inferior del cuerpo de arado 2 está inclinada en un ángulo de aproximadamente 5 a 10° con respecto a la vertical,

para conferir al borde longitudinal superior 24 una componente de dirección orientada hacia abajo.

5 En la figura 6 está representado un ejemplo de un cuerpo de arado 2, en el que este está apoyado en su lado convexo por un elemento de apoyo angular 25. Un ala vertical inferior del elemento de apoyo 25 está en contacto tangencialmente con el lado convexo del cuerpo de arado, pudiendo existir también aquí una unión mecánica como por ejemplo una unión atornillada. Un ala horizontal superior del elemento de apoyo 25 está orientada discurrendo sobre el cuerpo de arado 2 en dirección hacia el lado cóncavo del cuerpo de arado 2 y está unido al cuerpo de arado 2 estando intercalada una pieza distanciadora 20. La disposición formada por el cuerpo de arado 2, el elemento de apoyo 25 y la pieza distanciadora 20 puede premontarse como unidad y después montarse en la cama de arado 11.

10 El elemento de apoyo 25 apoya lateralmente el cuerpo de arado 2 asignado, sin estrechar el paso libre entre cuerpos de arado 2 contiguos. Si el elemento de apoyo 25 está realizado como chapa angular alargada forma de manera ventajosa además una superficie de rebote para material de suelo volteado en dirección hacia el elemento de apoyo 25 por el cuerpo de arado 2 contiguo.

15 La figura 7, finalmente, muestra un suelo 8 que ha de ser arado por el arado 1 según la figura 1, en una sección transversal esquemática en un sentido visual contrario al sentido de labranza A según la figura 1. A la derecha en la figura 7 se encuentra una superficie de suelo 81 aún no arada, a la izquierda en la figura 7 se puede ver un surco arado con un fondo de surco 82 que con respecto a la superficie de suelo 81 no arada se encuentra a una profundidad menor por la profundidad de arado. La transición de la superficie de suelo 81 no arada al fondo de surco 82 la forma un canto de surco vertical 83.

20 Como ilustra la figura 7, la zona de esquina entre el fondo de surco 82 y el canto de surco 83 se puede usar para guiar la rueda de apoyo 5 mencionada anteriormente apoyando de esta manera el guiado del arado 1 en su sentido de labranza A deseado. Para la adaptación a la zona de esquina entre el fondo de surco 82 y el canto de surco 83 y para la introducción ventajosa de fuerzas en el suelo 8, la rueda de apoyo 5 puede presentar un eje de giro 50 inclinado y un contorno rectangular de su superficie de rodadura 51, como está representado a modo de ejemplo en la figura 7.

25 **Lista de signos de referencia**

Signo	Designación
1	Arado
10	Bastidor de arado
11	Cama de arado
30 11.1, 11.2	Partes de 11
12	Elementos de enganche
13	Elementos de conexión
14	Puntos de fijación de 2 en 11
35 2	Cuerpo de arado
20	Pieza distanciadora
21	Reja de arado
22	Arista cortante
23	Vertedera
40 24	Borde longitudinal superior
25	Elemento de apoyo
26	Canto oblicuo delantero de 2
27	Canto oblicuo trasero de 2
45 3	Elemento de contacto

## ES 2 745 111 T3

	4	Rueda de rodadura
	40	Eje de giro
5	5	Rueda de apoyo
	50	Eje de giro
	51	Superficie de rodadura de 5
	6	Cuchilla
10	60	Eje de giro
	61	Contorno
	7	Pared de rebote
	8	Suelo
15	81	Superficie de suelo no arada
	82	Fondo de surco
	83	Canto de surco
	A	Sentido de labranza
20	a	Distancia de cuerpo de arado
	h	Altura de cuerpo de arado

## REIVINDICACIONES

1. Arado (1) con varios cuerpos de arado (2) montados en una cama de arado (11), en el cual los cuerpos de arado (2) para arar un suelo (8) están dispuestos unos al lado de otros en la cama de arado (11), y en el cual la cama de arado (11) está orientada en ángulo recto al sentido de labranza (A) del arado (1), en el que el arado (1) se mueve al arar, y en el cual cada cuerpo de arado (2) es un componente unitario y tiene la forma de un tubo dividido por la mitad en un plano vertical en sentido longitudinal, con cantos (26, 27) que visto en el sentido de labranza (A) se extienden oblicuamente delante y atrás, en donde cada uno de los ejes longitudinales de los cuerpos de arado (2) están orientados paralelamente entre sí oblicuamente al sentido de labranza (A) del arado (1) y los cuerpos de arado (2) no presentan ningún desplazamiento unos respecto a otros en el sentido de labranza (A), en donde en cada caso una parte delantera del cuerpo de arado (2), visto en el sentido de labranza (A), forma una reja de arado (21), en donde un canto libre inferior, delantero en el sentido de labranza (A), del cuerpo de arado (2) se extiende oblicuamente con respecto al sentido de labranza (A) en un plano horizontal y está realizado como arista cortante (22), y en donde en cada cuerpo de arado (2) está montado por su zona superior directamente o estando intercalada al menos una pieza distanciadora (20), en la cama de arado (11), estando libre de forma continua cada uno de los espacios intermedios entre dos cuerpos de arado (2) contiguos, **caracterizado porque** la altura libre (h), medida desde la arista cortante (22) hasta un borde longitudinal superior (24) del cuerpo de arado (2), es mayor en cada caso que la distancia lateral (a) horizontal, visto transversalmente al sentido de labranza (A), de dos cuerpos de arado (2) contiguos del arado (1).
2. Arado según la reivindicación 1, **caracterizado porque** en cada caso una parte central y una trasera, visto en el sentido de labranza (A), del cuerpo de arado (2) forma una vertedera (23), cuyo borde longitudinal superior (24) presenta al menos a través de una parte de su longitud una componente de dirección orientada hacia abajo.
3. Arado según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** cada cuerpo de arado (2) está apoyado en su lado convexo por un elemento de apoyo angular (25), estando un ala vertical (25') del elemento de apoyo (25) en contacto tangencialmente con el lado convexo del cuerpo de arado (2) y estando orientada un ala horizontal (25'') del elemento de apoyo (25) en dirección hacia el lado cóncavo del cuerpo de arado (25) y unida a la cama de arado (11) y/o al cuerpo de arado (2).
4. Arado según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** cada cuerpo de arado (2) está realizado en una sola pieza.
5. Arado según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** cada cuerpo de arado (2) está formado por varias piezas individuales unidas entre sí de forma separable o inseparable.
6. Arado según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado porque** el arado (1) presenta en su lado longitudinal, hacia el que están orientados los extremos delanteros de los cuerpos de arado (2), un elemento de contacto (3) que está situado en un plano vertical y que se extiende en el sentido de labranza (A) y que está montado en la cama de arado (11) o en un bastidor de arado (10) y que durante el funcionamiento puede apoyarse de forma deslizante en un canto de surco vertical (83) del suelo (8).
7. Arado según la reivindicación 6, **caracterizado porque** en el lado longitudinal del arado (1), que presenta el elemento de contacto (3), lateralmente fuera del elemento de contacto (3) está dispuesta en el bastidor de arado (10) una rueda de rodadura (4) que durante el funcionamiento rueda sobre una superficie de suelo (81) no arada.
8. Arado según las reivindicaciones 6 o 7, **caracterizado porque** en el lado longitudinal, opuesto al elemento de contacto (3), del arado (1), delante del cuerpo de arado (2) más exterior situado allí, visto en el sentido de labranza (A), en el bastidor de arado (10) está dispuesta una rueda de apoyo (5) que durante el funcionamiento rueda en una zona de esquina inferior, originada por el proceso de arado, entre un fondo de surco (82) situado más abajo y una superficie de suelo (81) aún no arada, situada más arriba.
9. Arado según la reivindicación 8, **caracterizado porque** la rueda de apoyo (5) presenta un eje de giro (50) inclinado en un plano vertical y porque una superficie de rodadura (51) de la rueda de apoyo (5) presenta, visto en sección transversal, un contorno sustancialmente rectangular, adaptado a la zona de esquina entre el fondo de surco (82) situado más abajo y la superficie de suelo (81) no arada, situada más arriba.
10. Arado según las reivindicaciones 7, 8 o 9, **caracterizado porque** la rueda de rodadura (4) y/o la rueda de apoyo (5) puede/n ajustarse en altura con respecto al resto del arado (1).
11. Arado según la reivindicación 10, **caracterizado porque** la rueda de rodadura (4) y la rueda de apoyo (5) están soportadas en una disposición de brazo de palanca común, orientada hacia atrás y pivotante en sentido vertical, y se pueden ajustar en altura con esta con respecto al resto del arado (1).
12. Arado según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque**, visto en el sentido de labranza (A), delante de cada cuerpo de arado (2) está dispuesta respectivamente una cuchilla (6) en alineación con la punta más delantera de este.

13. Arado según la reivindicación 12, **caracterizado porque** las cuchillas (6) son cuchillas de disco de contorno (51) liso o dentado o serrado que giran libremente en un eje de giro (60) común de extensión paralela a la cama de arado (11).
- 5 14. Arado según las reivindicaciones 12 o 13, **caracterizado porque** las cuchillas (6) están soportadas en una disposición de brazo de palanca común, orientada hacia atrás y pivotante en sentido vertical, y se pueden ajustar en altura con esta con respecto al resto del arado (1).
15. Arado según una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado porque** en la parte exterior al lado del cuerpo de arado (2) más exterior que voltea hacia fuera está dispuesta una pared de rebote (7) sustancialmente vertical para material de suelo volteado por el cuerpo de arado (2) más exterior que voltea hacia fuera.
- 10 16. Arado según una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado porque** presenta en su lado delantero elementos de enganche (12) normalizados para el montaje separable del arado (1) en un enganche normalizado, como un enganche de tres puntos, de un tractor de arrastre.
17. Arado según una de las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizado porque** presenta elementos de conexión (13) para el montaje separable de uno o varios aparatos de labranza adicionales.
- 15 18. Arado según las reivindicaciones 16 o 17, **caracterizado porque** los elementos de enganche (12) y/o los elementos de conexión (13) pueden ajustarse en el sentido longitudinal del arado (1) y fijarse en posiciones deseadas.
- 20 19. Arado según la reivindicación 17, **caracterizado porque** en el arado (1) está dispuesto un árbol de toma de fuerza que se extiende en el sentido longitudinal de este y que por el lado delantero puede unirse a una conexión de árbol de toma de fuerza de un tractor de arrastre que tira del arado (1) y que, por el lado trasero, puede unirse a un aparato de labranza conectado al arado (1) en los elementos de conexión (13) de este.
- 20 20. Arado según una de las reivindicaciones 1 a 19, **caracterizado porque** partes laterales exteriores del arado (1) y, dado el caso, de aparatos de labranza conectados al arado (1), están realizados de forma plegable hacia arriba o hacia arriba y hacia dentro.
- 25 21. Arado según una de las reivindicaciones 1 a 20, **caracterizado porque** cada uno de los cuerpos de arado (2) está provisto de un recubrimiento antiadherente en su lado convexo.
- 30 22. Arado según una de las reivindicaciones 1 a 21, **caracterizado porque** está realizado en una primera realización como arado (1) que ara hacia la derecha y en una segunda realización como arado (1) que ara hacia la izquierda y porque un arado (1) que ara hacia la derecha y un arado (1) que ara hacia la izquierda pueden montarse en los lados delantero y trasero de un tractor de arrastre pudiendo emplearse alternando para el arado durante la marcha hacia delante y la marcha hacia atrás del tractor de arrastre, siendo en cada caso el arado (1) arrastrado el arado (1) que está arando.

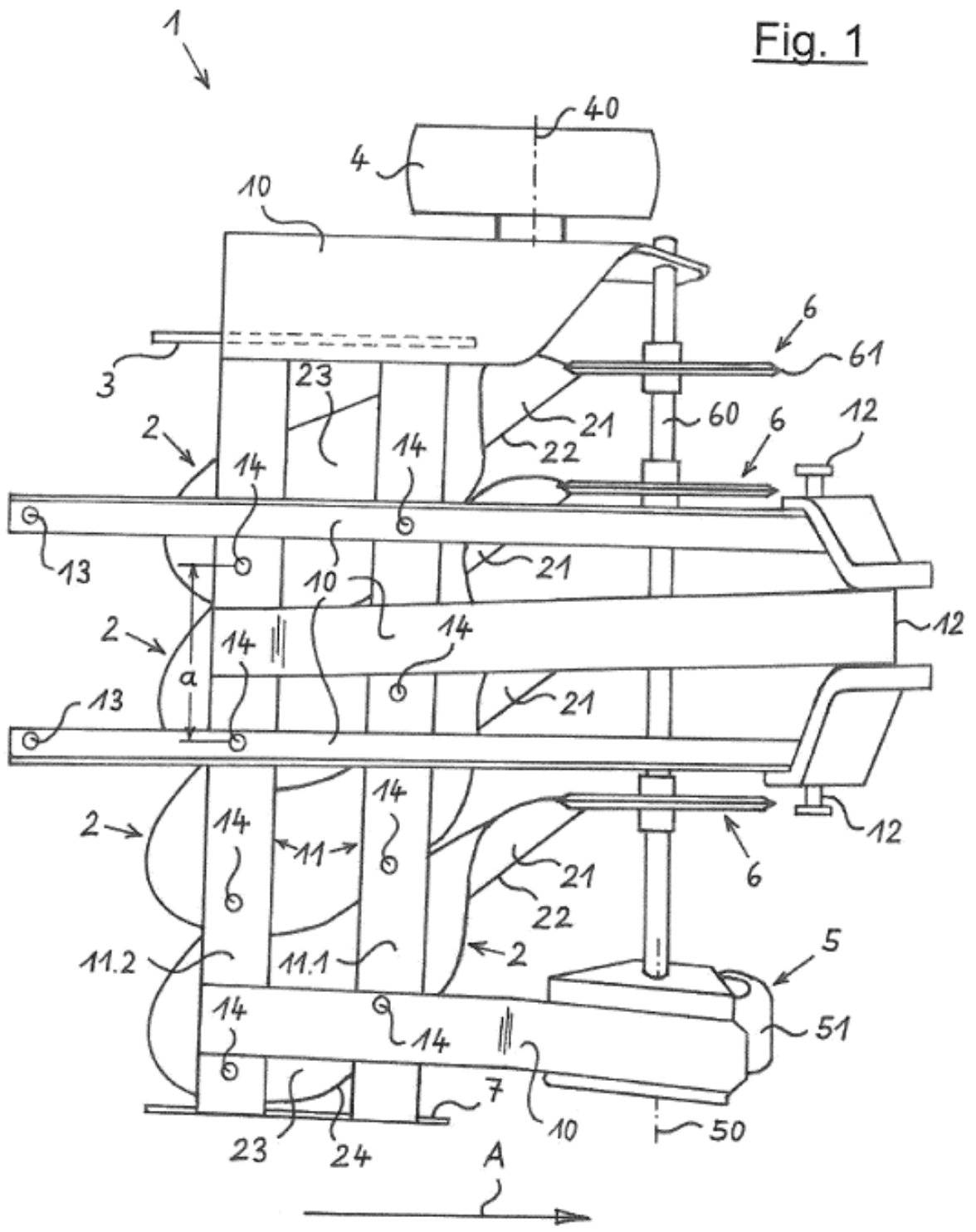
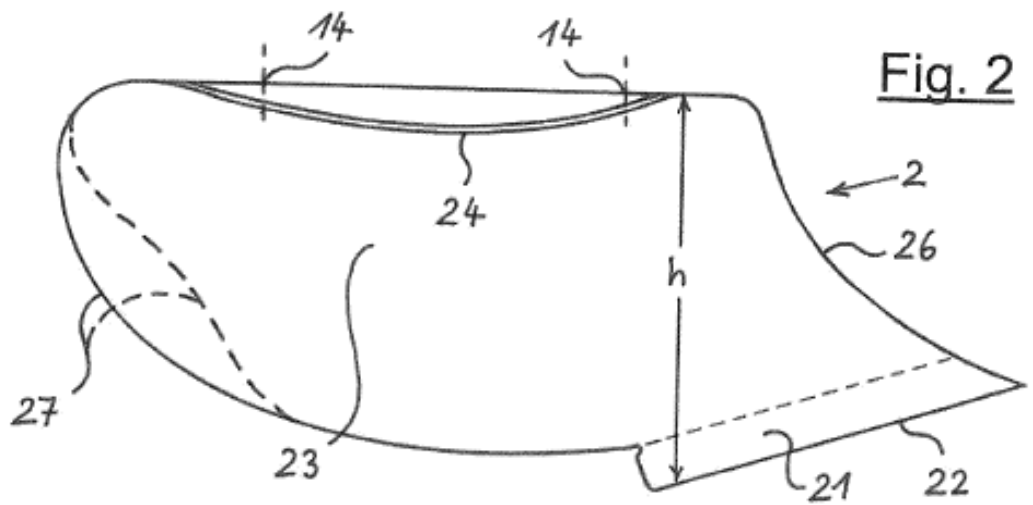
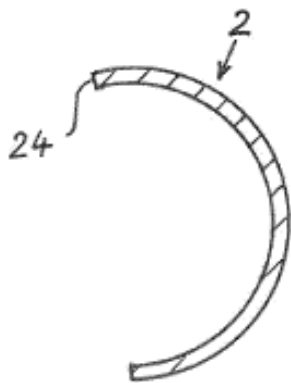


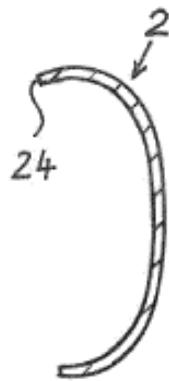
Fig. 1



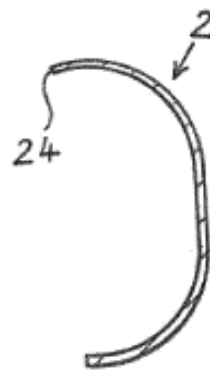
**Fig. 3**



**Fig. 4**



**Fig. 5**



**Fig. 6**

