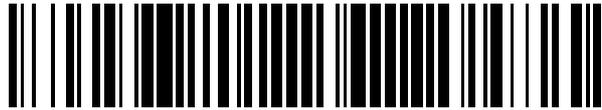


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 553 587**

51 Int. Cl.:

**A01B 3/46**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.08.2009 E 09168650 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.08.2015 EP 2158798**

54 Título: **Arado portado**

30 Prioridad:

**27.08.2008 FR 0855746**

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

**10.12.2015**

73 Titular/es:

**KUHN-HUARD S.A. (100.0%)  
ZONE INDUSTRIELLE  
44142 CHÂTEAUBRIANT, FR**

72 Inventor/es:

**BARGE, DAVID;  
GEINGUENE, FABIEN y  
HERAULT, VINCENT**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

**ES 2 553 587 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 portado.

5 La presente invención se refiere al campo técnico general de la maquinaria agrícola. Se refiere más particularmente a un arado portado que comprende un tren delantero y un tren trasero, comprendiendo el tren trasero un bastidor equipado con el cuerpo de arada y con una rueda de regulación, estando dicha rueda de regulación montada sobre dicho bastidor mediante un brazo de rueda.

10 Los arados portados conocidos están equipados con por lo menos una rueda de galga o de regulación. Esta rueda tiene como función asegurar el ajuste de la profundidad de trabajo del arado, en particular de los cuerpos de arada, en complemento con el sistema de enganche del tractor. Este ajuste se realiza, por un lado, por medio del sistema de enganche del tractor y, por otro lado, por medio de la rueda de regulación. El sistema de enganche del tractor permite posicionar el tren delantero del arado a una cierta altura del suelo gracias a las barras inferiores del tractor, lo cual define la profundidad de trabajo de los cuerpos de arada delanteros. La rueda de regulación permite, por su parte, definir la profundidad de trabajo de los cuerpos de arada traseros. La rueda de regulación está fijada sobre la parte posterior del tren trasero. La rueda permite compensar las fuerzas de flexión del bastidor que se deben a las fuerzas de la tierra sobre los cuerpos de arada, por lo cual rueda sobre el suelo sin arar. Es bien conocido que la posición privilegiada para la rueda de regulación es una posición trasera. En esta posición trasera, la rueda aporta una estabilidad óptima para el arado así como un guiado ideal de la profundidad de trabajo para los cuerpos de arada traseros.

25 Esta implantación trasera de la rueda de regulación provoca un desbordamiento de esta última con respecto al bastidor del arado. La rueda se extiende más allá del volumen ocupado en anchura del bastidor cuando tiene lugar el trabajo. Debido a este desbordamiento, una banda de tierra permanece sin arar en el último paso en un campo. La anchura de esta banda sin arar corresponde a la anchura del desbordamiento de la rueda. Por lo tanto, no es posible arar más cerca de los límites del campo cuando este último está bordeado por una valla, una zanja o por un campo vecino que comprende también cultivos. Este inconveniente se presenta cada vez que el arado se encuentra próximo a un borde de campo que no puede franquear. Las pérdidas de superficie cultivada son particularmente sustanciales en el caso de campos de pequeña dimensión. La posición desbordante de la rueda limita por lo tanto la superficie arada y en consecuencia la producción del campo.

30 Para aumentar la superficie a arar, es habitual dar la vuelta al brazo de rueda que lleva la rueda de regulación. Para ello, se necesita separar el brazo de rueda del bastidor y hacer que pivote 180° con respecto a la horizontal. En la práctica, esta operación se realiza sólo raramente ya que se necesita levantar el brazo de rueda con la rueda de regulación y hacerlos pivotar con respecto a la horizontal. Después de darles la vuelta, se necesita fijar de nuevo el brazo de rueda sobre el bastidor. Esta operación es dura. Por otro lado, se observa que cuando el brazo de rueda está pivotado, el desbordamiento de la rueda no se anula totalmente, sino que solamente se reduce.

40 La presente invención tiene como objetivo remediar los inconvenientes antes citados y proponer un arado portado que puede trabajar lo más cerca posible de los límites de un campo.

45 Para ello, una importante característica de la invención consiste en que dicho brazo de rueda comprende unos medios para desplazar dicha rueda de regulación a lo largo del bastidor y que dichos medios están constituidos por lo menos por una articulación de eje sustancialmente vertical y por lo menos por una biela. Gracias a los medios, la rueda de regulación está dispuesta de manera que no desborde con respecto al volumen ocupado en anchura del bastidor. Así, durante la arada, el arado podrá trabajar lo más cerca posible de los límites de un campo. La rueda no reduce la actividad del arado. Los medios permiten que la rueda de regulación pase fácil y rápidamente de una posición normal de trabajo a una posición no-desbordante, y a la inversa.

50 Otras características y ventajas de la invención se desprenderán de las reivindicaciones y de la descripción siguiente de los ejemplos de realización no limitativos de la invención con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 55 - la figura 1 representa una vista por arriba del arado según la invención, con la rueda de regulación en una posición normal de trabajo,
- la figura 2 representa, a mayor escala, la rueda de regulación de la figura 1 en otra posición de trabajo,
- 60 - la figura 3 representa otro ejemplo de realización de la rueda de regulación en una posición normal de trabajo,
- la figura 4 representa la rueda de regulación de la figura 3 en otra posición de trabajo.

65 Tal como se representa en la figura 1, la máquina según la invención es un arado portado. El arado (1) comprende un tren delantero (2) y un tren trasero (3). El tren delantero (2) es la parte delantera del arado unida al sistema de enganche (4) del tractor (5). El sistema de enganche (4) es un enganche de tres puntos. Así acoplado, el arado (1)

se desplaza en una dirección de avance indicada por la flecha (A) en el trabajo como en el transporte por medio del tractor (5). En la continuación de la descripción, los conceptos "delantero" y "trasero", "delante" y "detrás" están definidos con respecto al sentido de avance (A) y los conceptos "derecha" e "izquierda" están definidos mirando el arado desde la parte trasera en dicho sentido de avance (A). El tren delantero (2) está también destinado a llevar el tren trasero (3) del arado (1).

El tren trasero (3) está compuesto globalmente por un bastidor (6) y por el cuerpo de arada (7). El bastidor (6) es el conjunto unido al tren delantero (2). Soporta las camas y los cuerpos de arada (7). Está constituido por una viga de sección cuadrada o rectangular, que está reforzada localmente para resistir los esfuerzos de torsión durante el trabajo y los esfuerzos de flexión durante el transporte. En el ejemplo de realización, el arado es reversible, comprende dos grupos de seis cuerpos de arada (7). El tren trasero (3) está montado giratorio para colocar en alternancia los grupos del cuerpo en posición de trabajo según la situación a la derecha o a la izquierda con respecto a la dirección de avance (A) del tractor (5). El paso de una posición de trabajo a otra se denomina inversión.

El bastidor (6) lleva también una rueda de regulación (8). Esta rueda (8) permite controlar la profundidad de trabajo de los cuerpos (7) como complemento al sistema de enganche (4) del tractor (5). Así, la profundidad de penetración de los seis cuerpos de arada (7) en el suelo es idéntica. En el caso de este arado portado, la orientación de la rueda (8) es independiente de la orientación de los cuerpos de arada (7). Cuando el arado (1) trabaja, la rueda de regulación (8) rueda sobre el suelo todavía sin arar. Durante la inversión, la rueda (8) pivota alrededor de un eje sustancialmente horizontal y perpendicular a la dirección de avance (A) para ajustar la profundidad de trabajo en la otra posición de trabajo. La rueda de regulación (8) está montada lateralmente sobre el bastidor (6) mediante un brazo de rueda (9). Está fijada sobre la mitad trasera del bastidor (6). El brazo de rueda (9) comprende, en un lado, una abrazadera (11) y en el otro lado una base (12). La rueda de regulación (8) está unida a la abrazadera (11) por medio de una articulación (10) de eje sustancialmente vertical y perpendicular a la dirección de avance (A) del trabajo. La articulación vertical (10) permite que la rueda de regulación (8) se oriente con respecto a la dirección de avance (A) del arado (1). Esta articulación vertical (10) permite también la adaptación a la anchura de corte de los cuerpos (7). En su otro extremo, el brazo de rueda (9) está unido al bastidor (6) por medio de la base (12). La base (12) puede ser desplazada a lo largo del bastidor (6). El montaje a lo largo del bastidor (6) resulta de la elección del mejor compromiso entre el reparto de cargas y el desbordamiento de la rueda (8). El desbordamiento está definido con respecto al extremo trasero del bastidor (6). En posición normal de trabajo, como se representa en la figura 1, la rueda de regulación (8) sobresale con respecto a los límites del bastidor (6). En efecto, si se considera el gálibo de anchura del bastidor (6), en vista desde arriba, la rueda (8) se extiende más allá de este gálibo. El desbordamiento de la rueda (8) se convierte en un inconveniente durante el último paso por el borde de un campo.

Según una característica importante de la invención, el brazo de rueda (9) comprende unos medios para desplazar la rueda de regulación (8) a lo largo del bastidor (6). Gracias a estos medios, la rueda (8) está desplazada a lo largo del bastidor (6) para reducir su desbordamiento con respecto al bastidor (6) sin modificación de la posición de enganche del brazo de rueda (9) sobre el bastidor (6). Estos medios permiten que la rueda de regulación (8) esté dispuesta sustancialmente en el volumen ocupado en anchura del bastidor (6) en por lo menos una posición de trabajo sin necesitar desmontar previamente el brazo de rueda (9). Estos medios permiten un pivotamiento hacia la parte delantera de la rueda de regulación (8) teniendo en cuenta la dirección de avance (A). De manera particularmente ventajosa, la rueda (8) se extiende totalmente en el volumen ocupado en anchura del bastidor (6).

Según otra característica importante de la invención, el brazo de rueda (9) presenta por lo menos una articulación suplementaria (15) de eje sustancialmente vertical. Dicho brazo de rueda (9) articulado permite que dicha rueda de regulación esté dispuesta en el volumen ocupado en anchura del bastidor en por lo menos una posición de trabajo. La articulación suplementaria (15) presenta un eje sustancialmente transversal a la dirección de avance (A). La articulación suplementaria (15) es sustancialmente paralela a la articulación vertical (10). El brazo de rueda (9) articulado permite que la rueda (8) pase fácil y rápidamente de una posición normal de trabajo a una posición no-desbordante, y a la inversa mediante un pivotamiento.

La posición no desbordante se alcanza gracias al pivotamiento del brazo de rueda (9) alrededor de la articulación suplementaria (15). Cuando la rueda de regulación (8) pasa de la posición normal a la posición no desbordante de trabajo, está adelantada con respecto a la dirección de avance (A). En cada una de las posiciones de trabajo, normales o no desbordantes, la rueda de regulación (8) está inmovilizada con respecto al bastidor (6). La posición de la segunda biela (14) está inmovilizada por un pasador (19) o cualquier otro medio conocido. El pasador (19) evita un desplazamiento involuntario del brazo de rueda (9) durante la arada. Al final del campo, el arado (1) se eleva para la inversión de los cuerpos de arada (7). Es en esta posición elevada en la que el pivotamiento de la rueda de regulación (8) se efectúa para pasar de una posición de trabajo a otra.

La figura 2 ilustra la rueda de regulación (8) configurada, entre otros, para el último paso por el borde de un campo. En la figura 2 sólo están representados los tres últimos cuerpos de arada (7). Una línea sustancialmente paralela a la dirección de avance (A) se ha trazado en líneas discontinuas. Esta línea pasa por el punto extremo trasero del bastidor (6). En esta configuración, la rueda de regulación (8) no sobresale más allá del bastidor (6) del arado (1). Esta configuración se denomina posición no desbordante de trabajo.

A la luz de las figuras 1 y 2, el brazo de rueda (9) une la rueda de regulación (8) al bastidor (6). El brazo de rueda (9) presenta por lo menos una articulación suplementaria de eje sustancialmente vertical y transversal a la dirección de avance (A). El brazo de rueda (9) está compuesto por una primera biela (13) y por una segunda biela (14). La primera biela (13) está unida por un lado al bastidor (6) por medio de una primera articulación (15) y, por otro lado, a la rueda (8) por medio de una segunda articulación (16). Esta primera articulación (15) corresponde a la articulación suplementaria. Las articulaciones (15, 16) presentan cada una un eje sustancialmente vertical y perpendicular a la dirección de avance (A). La segunda biela (14) está también unida al bastidor (6) por medio de una tercera articulación (17) y a la rueda (8) por medio de una cuarta articulación (18). Las articulaciones (17, 18) presentan cada una un eje sustancialmente vertical y perpendicular a la dirección de avance (A). Las articulaciones (15, 17) están unidas al bastidor (6) por medio de la base (12) y las articulaciones (16, 18) están unidas a la rueda (8) por medio de la abrazadera (11). El brazo de rueda (9) presenta así cuatro articulaciones suplementarias (15, 16, 17, 18). La primera biela (13) y la segunda biela (14) son paralelas. La primera articulación (15) se extiende sustancialmente detrás de la tercera articulación (17) y la segunda articulación (16) se extiende sustancialmente detrás de la cuarta articulación (18), teniendo en cuenta la dirección de avance (A). Las articulaciones (15, 16, 17, 18) forman un cuadrilátero deformable. El cuadrilátero es preferentemente un paralelogramo. La utilización de una cinemática de cuadrilátero permite combinar una translación y una rotación para el brazo de rueda (9).

En las figuras 1 y 2, el pasador (19) permite inmovilizar la segunda biela (14) con respecto al bastidor (6). La base (12) montada sobre el bastidor (6) comprende unos orificios de fijación para ello. Un primer orificio (20) fija la posición normal de trabajo (figura 1) y un segundo orificio (21) fija la posición no desbordante (figura 2). Los orificios (20, 21) están dispuestos cerca de la tercera articulación (17). El primer orificio (20) está dispuesto en la parte trasera del segundo orificio (21) teniendo en cuenta la dirección de avance (A). El paso de la posición normal a la posición no desbordante, y a la inversa, se efectúa manualmente. El pasador (19) se retira y después se recoloca manualmente después de que el brazo de rueda (9) haya pivotado.

Las figuras 3 y 4 ilustran una segunda forma de realización de un brazo de rueda. Este brazo de rueda (9A) comprende unos elementos que son comparables a unos elementos del brazo de rueda (9) descrito anteriormente. Estos elementos recibirán el mismo número de señalización seguido de la letra A. Se han representado sólo los últimos cuerpos de arada (7).

La figura 3 representa la posición normal de trabajo de la rueda de regulación (8) mientras que la figura 4 representa la posición no desbordante para el último paso del arado en el límite de un campo. A la luz de las figuras 3 y 4, el brazo de rueda (9A) comprende también unos medios para desplazar la rueda (8) a lo largo del bastidor (6). El brazo de rueda (9A) presenta una articulación suplementaria (15A) de eje sustancialmente vertical y transversal a la dirección de avance (A). Está compuesto por una primera biela (13A) y por una segunda biela (14A). La primera biela (13A) está unida al bastidor (6) por medio de la base (12). La orientación de la primera biela (13A) con respecto al bastidor (6) es fija pero puede ser desplazada a lo largo del bastidor (6). La primera biela (13A) presenta una forma de "L" tumbada. La barra grande está unida al bastidor (6) y el extremo libre de la barra pequeña lleva la articulación suplementaria (15A). La primera biela (13A) presenta por lo menos una abertura destinada a recibir el pasador (19).

La segunda biela (14A) presenta una forma de "C". Uno de los extremos está constituido por la abrazadera (11A) y lleva la rueda de regulación (8) con la articulación vertical (10). La segunda biela (14A) está unida a la primera biela (13A) por medio de la articulación suplementaria (15A). La articulación suplementaria (15A) está dispuesta sustancialmente cerca del plano medio de la segunda biela (14A), está ventajosamente desplazada al lado opuesto de la abrazadera (11A). La segunda biela (14A) está destinada a pivotar con respecto a la primera biela (13A) alrededor de la articulación suplementaria (15A) para pasar de la posición normal a la posición no desbordante, y a la inversa. El pasador (19) permite bloquear cada una de las posiciones.

En la posición normal representada en la figura 3, el pasador (19) bloquea la rotación de la segunda biela (14A) por medio de un primer orificio (20A). El primer orificio (20A) está dispuesto en la segunda biela (14A) sustancialmente cerca de su plano medio, preferentemente está desplazado al lado de la abrazadera (11A). La figura 4 representa la posición no desbordante de la rueda (8). En esta posición, el pasador (19) bloquea la rotación de la segunda biela (14A) por medio de un segundo orificio (21A). El segundo orificio (21A) está dispuesto en la segunda biela (14A) a nivel del extremo libre. En la figura 4, se observa que la rueda de regulación (8) se extiende sustancialmente por la parte delantera de dicho brazo de rueda (9A) teniendo en cuenta la dirección de avance (A). Para evitar que la rueda de regulación (8) entre en interferencia con el bastidor (6), la primera biela (13A) comprende un tope (22A) contra el cual se apoya el extremo libre de la segunda biela (14A).

En la figura 4, se puede observar que la rueda de regulación (8) no sobresale con respecto al bastidor (6). La rueda (8) no sobresale tampoco con respecto al contradental (23) del último cuerpo. El contradental (23) que tiene como papel asegurar el guiado del cuerpo de arada (7), es sustancialmente paralelo a la dirección de avance (A). Para ello, se desliza a lo largo de la pared y se apoya contra la pared cuando el arado avanza y corta la tierra. La pared es la parte vertical formada por el cuerpo de arada (7) que subsiste después del paso del arado. Una línea sustancialmente paralela a la dirección de avance (A) se ha trazado en línea discontinua. Esta línea pasa por el contradental (23) del último cuerpo (7). Esta posición no desbordante con respecto al contradental (23) del último

cuerpo es particularmente interesante cuando el campo está bordeado por un zanja u otro campo, ya que la arada puede ser realizada entonces lo más cerca posible de los límites.

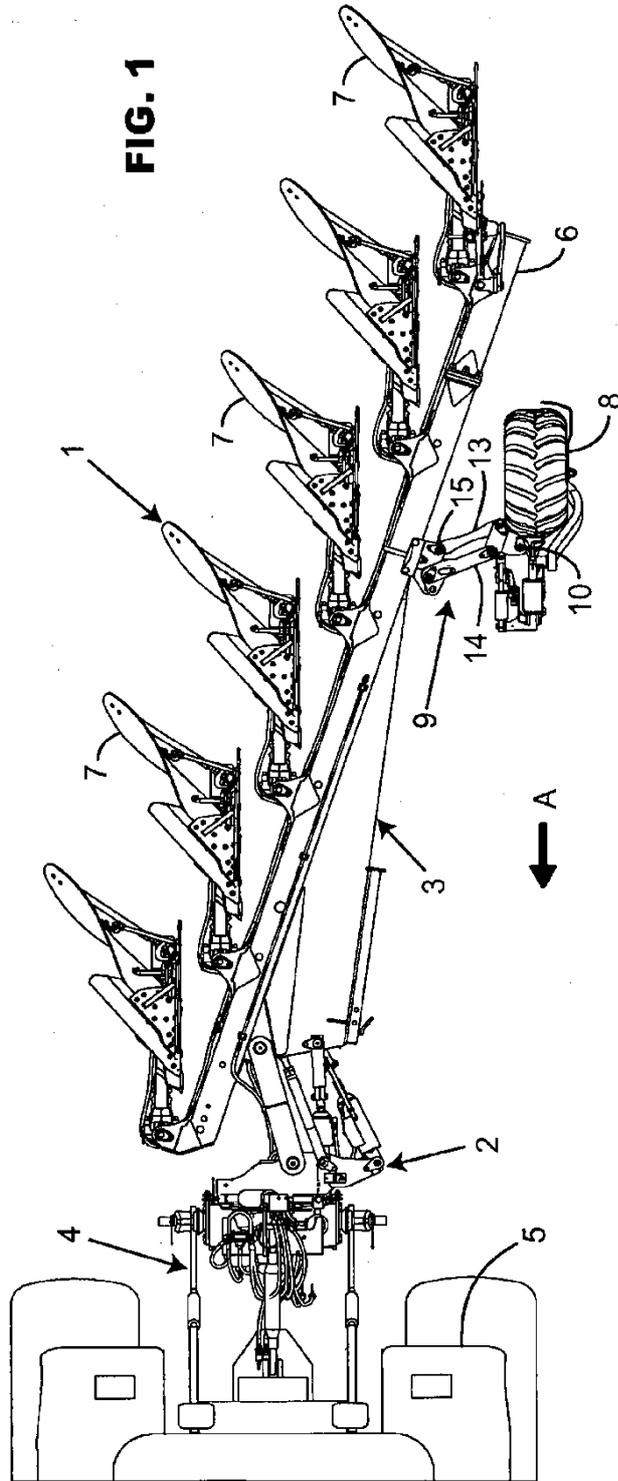
5 De manera alternativa, el paso de la posición normal a la posición no desbordante de la rueda de regulación (8) se puede controlar desde el tractor.

10 Según otro ejemplo de realización no representado, la rueda de regulación (8) está montada en la parte trasera del bastidor (6) por medio de un brazo de rueda correspondiente. El brazo de rueda comprenderá entonces unas dimensiones y formas diferentes que permitan que la rueda se reduzca al volumen ocupado del bastidor.

15 Por supuesto, la invención no está limitada a los modos de realización descritos anteriormente y representados en los dibujos adjuntos. Siguen siendo posibles unas modificaciones, en particular en lo que se refiere a la constitución o al número de los diversos elementos o por sustitución de equivalentes técnicos, sin por ello apartarse del campo de protección, tal como se define mediante las reivindicaciones siguientes.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Arado (1) portado que comprende un tren delantero (2) y un tren posterior (3), comprendiendo el tren posterior (3) un bastidor (6) equipado con cuerpos de arada (7) y con una rueda de regulación (8), estando dicha rueda de regulación (8) montada sobre dicho bastidor (6) mediante un brazo de rueda (9; 9A), caracterizado por que dicho brazo de rueda (9; 9A) comprende unos medios para desplazar dicha rueda de regulación (8) a lo largo de dicho bastidor (6), y por que dichos medios están constituidos por lo menos por una articulación (15; 15A) de eje sustancialmente vertical y por lo menos por una biela (13, 14; 13A, 14A).
- 10 2. Arado según la reivindicación 1, caracterizado por que dichos medios permiten un pivotamiento hacia delante de dicha rueda de regulación (8) con el fin de que esté dispuesta sustancialmente en el volumen ocupado en anchura de dicho bastidor (6).
- 15 3. Arado según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que dicha rueda de regulación (8) pasa de una posición normal de trabajo a una posición no desbordante de trabajo, y a la inversa por pivotamiento alrededor de por lo menos una de dichas articulaciones suplementarias (15; 15A).
- 20 4. Arado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que en cada una de las posiciones de trabajo, dicha rueda de regulación (8) está inmovilizada con respecto a dicho bastidor (6).
5. Arado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el paso de la posición normal de trabajo a la posición no desbordante de la rueda de regulación (8), y a la inversa, se puede controlar desde el tractor.
- 25 6. Arado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que dicho brazo de rueda (9; 9A) está compuesto por una primera biela (13; 13A) y por una segunda biela (14; 14A).
- 30 7. Arado según la reivindicación 6, caracterizado por que dicho brazo de rueda (9) presenta cuatro articulaciones suplementarias (15, 16, 17, 18), presentando dicha primera biela (13) y dicha segunda biela (14) una articulación respectiva (15, 16, 17, 18) en cada uno de sus extremos, definiendo dichas articulaciones suplementarias (15, 16, 17, 18) un cuadrilátero.
- 35 8. Arado según la reivindicación 6, caracterizado por que el brazo de rueda (9A) presenta una sola articulación suplementaria (15A), dicha primera biela (13A) está unida a dicha segunda biela (14A) por medio de dicha articulación suplementaria (15A).
9. Arado según la reivindicación 8, caracterizado por que en la posición no desbordante, dicha rueda de regulación (8) se extiende sustancialmente en la parte delantera de dicho brazo de rueda (9A) teniendo en cuenta la dirección de avance (A).



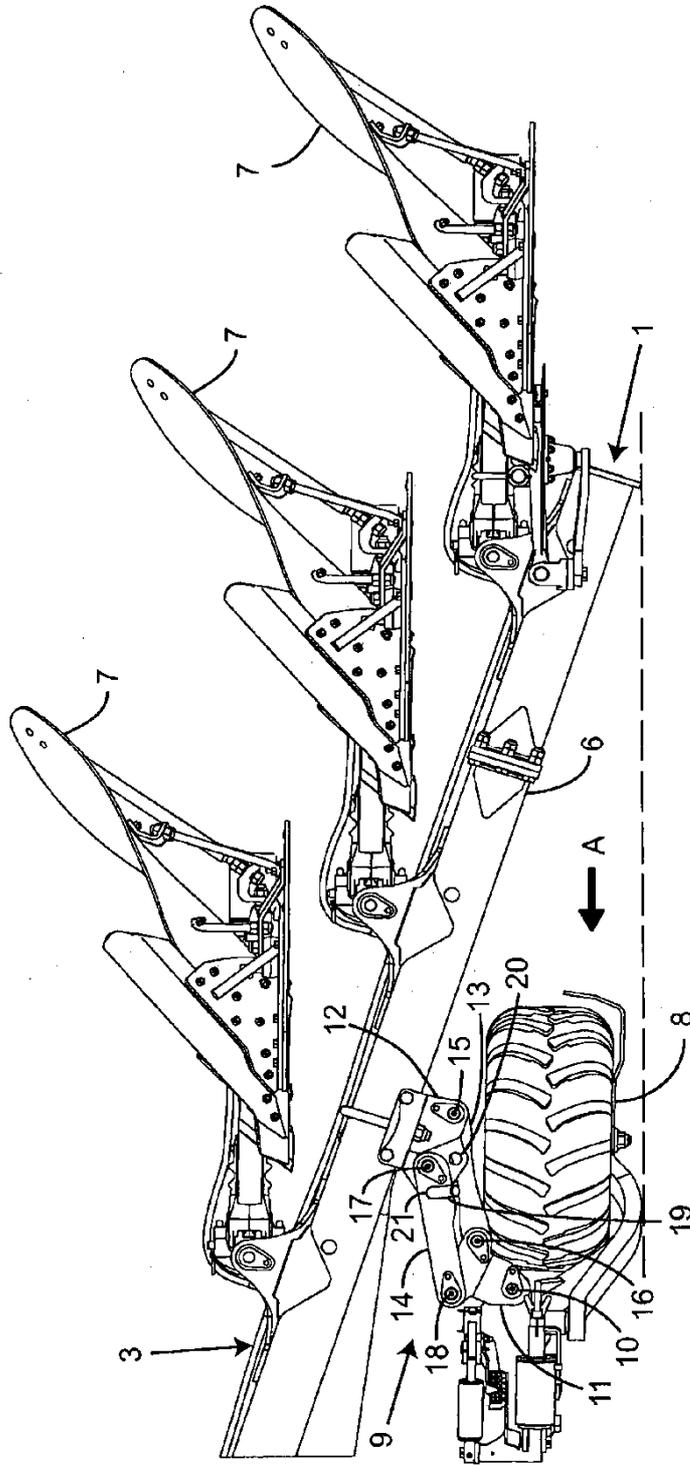
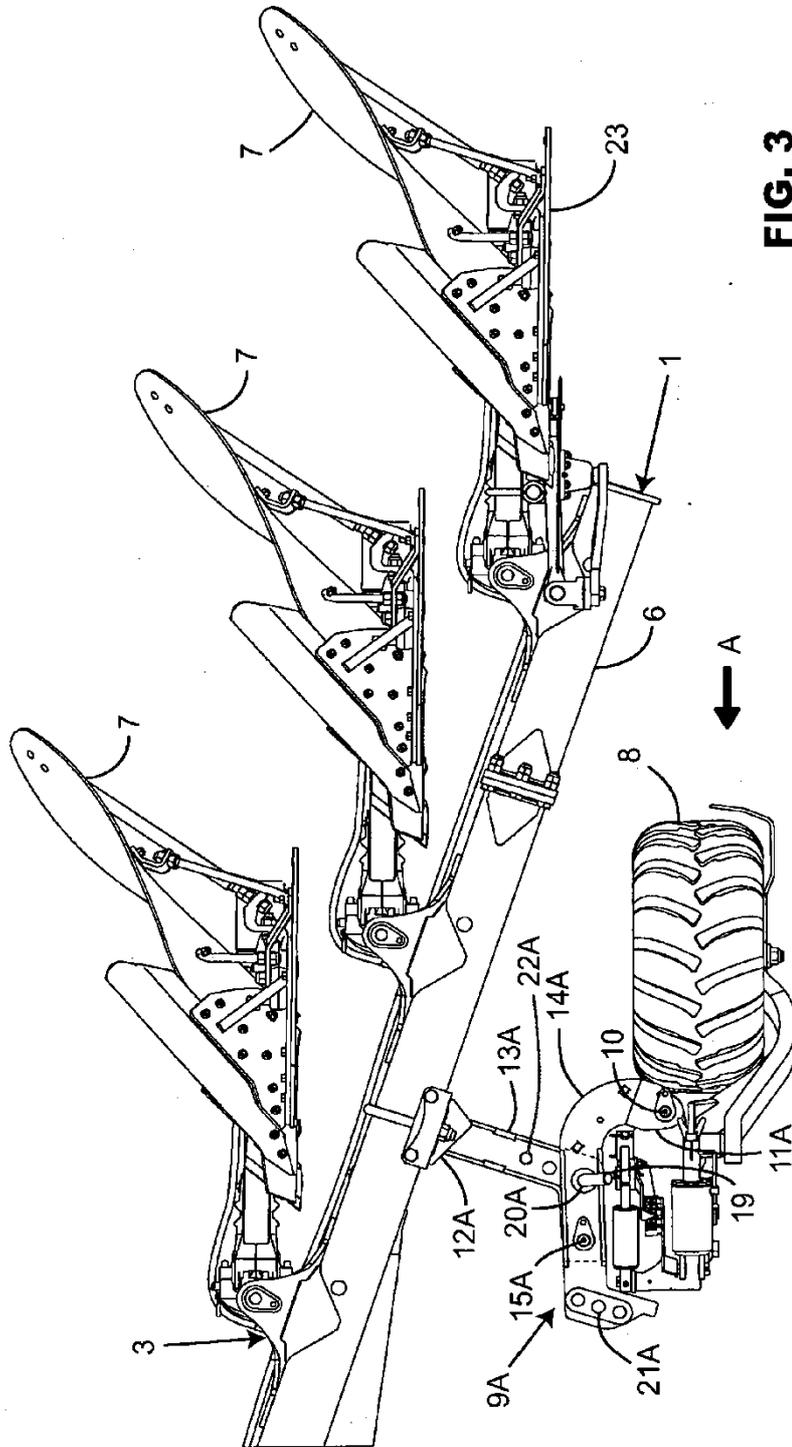
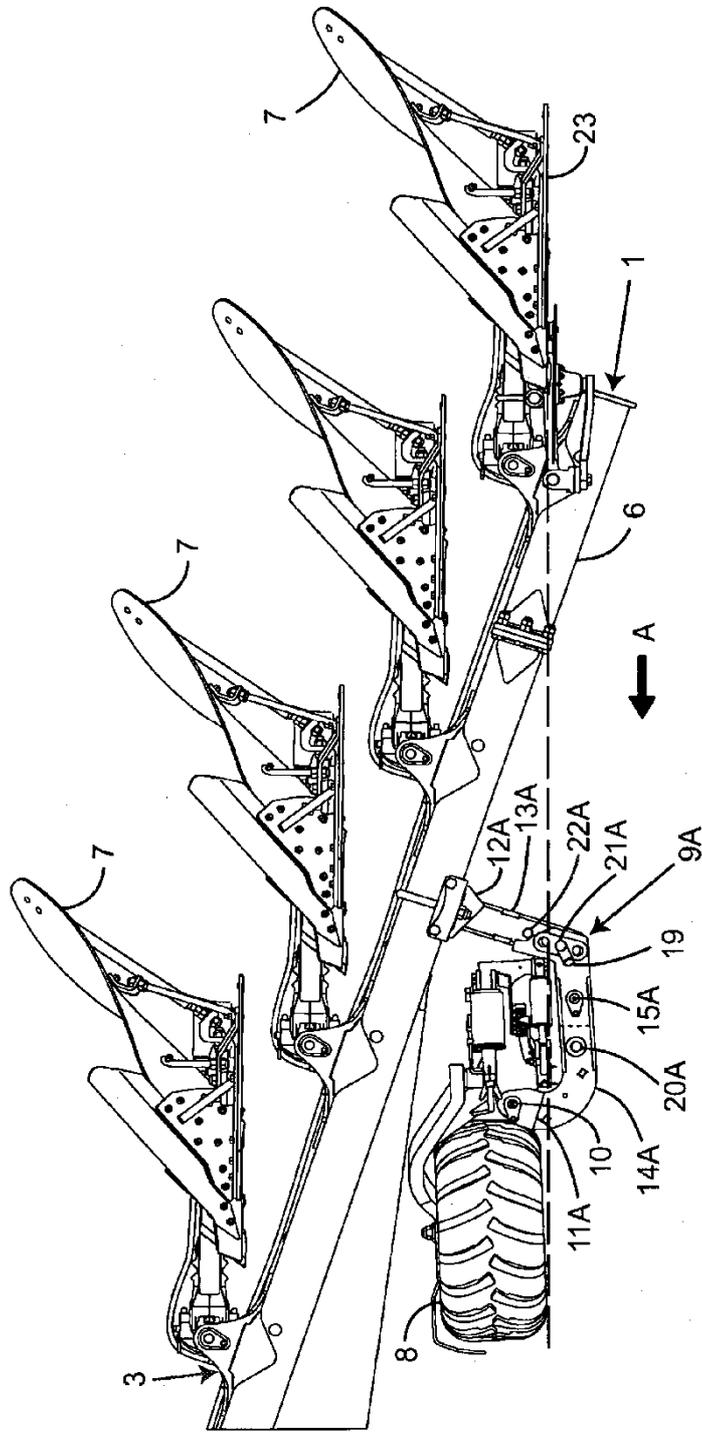


FIG. 2



**FIG. 3**



**FIG. 4**