

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 736 305**

51 Int. Cl.:

**A01B 63/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.11.2014** **E 14194175 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019** **EP 3022997**

54 Título: **Dispositivo agrícola para el tratamiento del terreno**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**27.12.2019**

73 Titular/es:

**KVERNELAND AS (100.0%)**  
**4355 Kverneland, NO**

72 Inventor/es:

**SCHEIDELER, BERNHARD**

74 Agente/Representante:

**ELZABURU, S.L.P**

**ES 2 736 305 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo agrícola para el tratamiento del terreno

El presente invento se refiere a un dispositivo según el preámbulo de la reivindicación 1 para el tratamiento del terreno.

5 El problema de estos dispositivos es que las desigualdades del terreno pueden dar lugar a que las ruedas de apoyo, que sirven para el apoyo del dispositivo sobre el terreno, se separan parcialmente del terreno con lo que se generan cargas no uniformes de las ruedas de apoyo, que pueden dar lugar a daños de las ruedas de apoyo.

El documento US-A-4 427 207 divulga una máquina agrícola para el tratamiento del terreno según la primera parte de la reivindicación 1.

10 A través de la memoria WO 2012/125 109 se conoce el procedimiento de registrar las posiciones de cilindros hidráulicos por medio de sensores y ajustar en función de estas posiciones registrando la profundidad de trabajo deseada de los aparatos de tratamiento del terreno.

15 El procedimiento conocido a través del estado de la técnica es, sin embargo, sensible a averías, porque los sensores se pueden ensuciar o pueden ser dañados. Además, es preciso que se midan, transmitan y procesen señales de manera, que es necesario prever comunicaciones y aparatos de transmisión de datos con lo que la instalación posee una construcción comparativamente cara. Por ello las instalaciones del estado de la técnica generan durante el funcionamiento, el mantenimiento y las reparaciones un coste elevado.

20 Por ello el objeto del presente invento es eliminar los inconvenientes del estado de la técnica y en especial hacer posible una igualación menos expuesta a averías de las desigualdades del terreno. Este problema es solucionado con el objeto de la reivindicación 1. Los perfeccionamientos ventajosos del invento están contenidos en las reivindicaciones subordinadas.

25 El invento se basa en la idea de que las ruedas de apoyo están acopladas entre sí hidráulicamente para poder igualar las desigualdades del terreno. Con este acoplamiento hidráulico de las ruedas de apoyo puede tener lugar de manera ventajosa y comparativamente sencilla la igualación de las desigualdades del terreno. Por ello, el dispositivo es menos sensible a averías que en el estado de la técnica, ya que por ejemplo no se necesitan sensores que se pueden ensuciar durante el funcionamiento. Además, no es necesario transmitir y procesar datos de posición, de manera, que se puede prescindir de las instalaciones de procesamiento de datos costosas y caras.

30 El dispositivo de tratamiento del terreno (llamado también dispositivo en lo que sigue) posee según el invento ruedas de apoyo de las que al menos dos están acopladas entre sí hidráulicamente. El dispositivo puede poseer tres, cuatro, cinco, seis o más ruedas de apoyo de las que al menos dos están acopladas entre sí hidráulicamente. También es posible que estén acopladas hidráulicamente entre sí tres, cuatro, cinco seis o más ruedas de apoyo.

35 Con preferencia se prevé, que las ruedas de apoyo estén acopladas hidráulicamente entre sí por pares. Esto tiene la ventaja, de que el dispositivo de igualación puede ser construido de una manera especialmente sencilla y con ello menos sensible a averías. Con especial preferencia se prevé, que estén acopladas entre sí por pares las ruedas de apoyo dispuestas adyacentes, visto en la dirección horizontal, ya que entonces se pueden igualar de una manera más eficiente las desigualdades del terreno. Con especial preferencia se prevé, que estén acopladas hidráulicamente entre sí por pares las ruedas adyacentes vistas en la dirección horizontal, ya que entonces es posible una realización especialmente sencilla y eficiente de igualación.

40 En especial se puede prever, que el dispositivo de igualación se construya de tal modo, que una primera pares de apoyo sea desplazada por una desigualdad del terreno en una primera dirección y que una segunda rueda de apoyo acoplada con la primera rueda de apoyo sea desplazada por el dispositivo de igualación en una segunda dirección opuesta a la primera dirección. Con ello es posible de manera ventajosa igualar las desigualdades del terreno de una manera especialmente eficiente, ya que las ruedas de apoyo pueden ser desplazadas en direcciones opuestas. Debido a ello pueden mantener las ruedas de apoyo siempre en contacto con el terreno, de manera, que el peso del dispositivo puede ser repartido uniformemente sobre las ruedas de apoyo, incluso con desigualdades del terreno.

45 Además, es posible prever, que el dispositivo de igualación se construya de tal modo, que una primera rueda de apoyo sea desplazada verticalmente hacia arriba por la desigualdad del terreno y que una segunda rueda de apoyo sea desplazada verticalmente hacia abajo por el dispositivo de igualación. Con el movimiento vertical de igualación se pueden igualar de una manera especialmente eficiente las desigualdades del terreno, ya que con ello se pueden  
50 igualar de una manera especialmente buena la diferencias de altura en el terreno.

Se prevé, que el dispositivo de igualación posea cilindros hidráulicos de acción unilateral para el acoplamiento de las ruedas de apoyo. Con ello se puede obtener una construcción especialmente eficiente y sencilla del dispositivo de igualación.

Además, las ruedas de apoyo y los cilindros hidráulicos con acción unilateral pueden estar fijados a brazos de basculamiento giratorios en el plano vertical. Los brazos de basculamiento pueden estar montados por ejemplo en un bastidor soporte o una viga transversal del dispositivo de manera giratoria en el plano vertical.

5 También es posible prever, que los cilindros hidráulicos con acción unilateral estén comunicados hidráulicamente entre sí por medio de orificios para líquido y tuberías para líquido dispuestas en sus zonas inferiores, siendo la cantidad total de líquido en los cilindros hidráulicos y en las tuberías de líquido constante. Esta disposición hace posible que el dispositivo de igualación pueda ser construido de una manera autártica, respectivamente independiente por ejemplo del sistema hidráulico restante del dispositivo. En especial no es necesaria una conexión por medio de un líquido entre el dispositivo de igualación y el sistema hidráulico del dispositivo. Con ello se simplifica considerablemente la construcción del dispositivo de igualación.

10 Además, se prevé, que en los cilindros hidráulicos con acción unilateral estén dispuestos émbolos, que son atacados con líquido exclusivamente en un lado del émbolo, siendo los cilindros hidráulicos movibles con relación a los émbolos. Con ello es posible que una primera rueda de apoyo y un primer cilindro hidráulico fijado a ella se muevan debido a una desigualdad del terreno expulsando con este movimiento, debido al primer émbolo dispuesto de manera inamovible con relación al primer cilindro hidráulico, se expulse, respectivamente desplace líquido del primer cilindro hidráulico. El líquido desplazado llega a través de la tubería de unión al segundo cilindro y actúa sobre el segundo émbolo. Dado que el segundo émbolo es inamovible se desplaza el segundo cilindro para crear espacio para el líquido. Así es posible alcanzar una configuración especialmente eficiente del dispositivo de igualación.

15 En especial se puede prever, que el dispositivo del tratamiento del terreno posea al menos dos cilindros hidráulicos, que actúan en dos lados configurados para el desplazamiento en altura y que cada cilindro hidráulico con acción en dos lados esté acoplado por medio de un vástago de émbolo con un cilindro hidráulico correspondiente, que actúa unilateralmente.

20 Los cilindros hidráulicos de doble acción sirven para el desplazamiento en altura de las ruedas de apoyo, es decir que con el accionamiento de los cilindros hidráulicos, respectivamente sus émbolos es posible desplazar verticalmente las ruedas de apoyo. Este desplazamiento vertical puede ser realizado por ejemplo para llevar las ruedas de apoyo a una posición de trabajo respectivamente a una altura de trabajo. En esta posición de trabajo es posible que los aparatos de tratamiento del terreno eventualmente dispuestos toquen el terreno, respectivamente lo contacten. Por medio de este desplazamiento en altura también es posible llevar las ruedas de apoyo desde la posición de trabajo a una posición previa en la que las ruedas de apoyo son desplazadas hacia abajo a una distancia tal, que la unidad de tratamiento del terreno ya no pueda contactar el terreno, de manera que es posible un cambio de dirección en el campo.

25 Por lo tanto, por medio del desplazamiento en altura de las ruedas de apoyo es posible desplazar estas en la dirección vertical entre diferentes posiciones. Además es posible prever una posición adicional de transporte de las ruedas de apoyo en la que sólo una parte de las ruedas de apoyo contacta con el terreno y las demás ruedas de apoyo están dispuestas en el aire.

30 Visto en el sentido vertical se pueden disponer debajo de los cilindros hidráulicos de doble acción los cilindros hidráulicos de acción unilateral del dispositivo. Entre los cilindros hidráulicos con acción bilateral y los cilindros hidráulicos con acción unilateral se hallan los vástagos de los émbolos. Los vástagos de los émbolos unen los émbolos de los cilindros hidráulicos de acción bilateral con los cilindros hidráulicos con acción unilateral. Cuando un émbolo de los cilindros hidráulicos de doble acción es desplazado, se desplaza el émbolo de los cilindros hidráulicos con acción unilateral, ya que estos están acoplados por medio del vástago de émbolo. Además los cilindros hidráulicos de acción unilateral pueden igualar desigualdades del terreno sin que sean movidos los émbolos de los cilindros hidráulicos de doble acción. Con ello pueden trabajar el dispositivo de igualación de manera ventajosamente autárticamente con relación al funcionamiento de los cilindros hidráulicos de doble acción.

35 Otras características y formas de ejecución del invento se desprenden de las reivindicaciones así como de las descripciones de las figuras que siguen.

En ellas muestran:

La figura 1, una vista esquemática de un dispositivo agrícola de tratamiento del terreno en una forma de ejecución a título de ejemplo de una primera configuración de trabajo.

40 La figura 2, una vista esquemática del dispositivo de la figura 1 en una vista lateral.

La figura 3, una vista esquemática de un esquema de conexión hidráulica del dispositivo de la figura 1.

La figura 4, una vista esquemática del dispositivo de la figura 1 en una segunda configuración de trabajo.

La figura 5, una vista esquemática del dispositivo de la figura 4 en una vista lateral.

La figura 6, una vista esquemática de un esquema de conexión hidráulica del dispositivo de la figura 4.

La figura 7, una vista del dispositivo de la figura 1 en una tercera configuración de trabajo.

La figura 8, una vista esquemática del dispositivo de la figura 7 en una vista lateral.

La figura 9, una vista esquemática de un esquema de conexión hidráulica del dispositivo de la figura 7.

La figura 10, una vista esquemática del dispositivo de la figura 1 en una cuarta configuración de trabajo.

5 La figura 11, una vista esquemática del dispositivo de la figura 10 en una vista lateral.

La figura 12, una vista esquemática de un esquema de conexión hidráulico del dispositivo de la figura 10.

La figura 13, una vista esquemática del dispositivo de la figura 1 en una configuración de cambio de dirección previa.

La figura 14, una vista esquemática del dispositivo de la figura 13 en una vista lateral.

La figura 15, una vista esquemática de un esquema de conexión hidráulico del dispositivo 13.

10 La figura 1 muestra esquemáticamente en una vista frontal un dispositivo 1 agrícola de tratamiento del terreno según el invento (en lo que sigue también se llamará de manera simplificada dispositivo 1) según una forma de ejecución ejemplar en una primera configuración de trabajo.

15 El dispositivo 1 posee un marco 4 soporte con el que el dispositivo 1 puede ser fijado por ejemplo a un tractor. Con este marco 4 soporte está unido una barra 3 transversal, dispuesta transversalmente con relación a la dirección F de marcha (véase la figura 2). En la barra 3 transversal están dispuestas con preferencia ocho unidades 2 de tratamiento, pero también pueden estar dispuestas en la barra 3 transversal más o menos unidades 2 de tratamiento.

20 Las unidades 2 de tratamiento pueden ser por ejemplo unidades de siembra que poseen cada una un recipiente para la simiente, un dispositivo de aportación de la simiente, un trazador de surcos, un rodillo de presión y un elemento de cierre de los surcos.

El dispositivo 1 posee, además, cuatro ruedas 51, 52, 53, 54 de apoyo desplazables en altura (en lo que sigue sólo se llamarán ruedas). El dispositivo posee además cuatro cilindros 61, 62, 63, 64 de doble acción para el desplazamiento en altura de las ruedas 51, 52, 53, 54. Los cilindros 61, 62, 63, 64 hidráulicos de doble acción están unidos de manera firme con la barra 3 transversal.

25 En esta primera configuración de trabajo están dispuestas todas las ruedas 51, 52, 53, 54 a la misma altura, es decir que las ruedas 51, 52, 53, 54 están dispuestas verticalmente en la misma posición. Esta configuración se produce por ejemplo, cuando el dispositivo 1 es utilizado sobre un subsuelo esencialmente plano, no representado (llamado también terreno en lo que sigue).

30 La figura 2 muestra esquemáticamente el dispositivo 1 de la figura 1 en una vista lateral. El dispositivo 1 posee un brazo 7 giratorio alrededor de un eje, montado de manera giratoria en la zona de la barra 3 transversal. El eje giratorio es paralelo a la barra 3 transversal. Con ello se puede mover el brazo en un plano perpendicular a la barra 3 transversal. En el otro extremo del brazo está fijada la rueda 51 de tal modo, que la rueda 51 siga el movimiento de giro del brazo 7. La rueda 51 es giratoria alrededor de un eje de giro, igual que las restantes ruedas 52, 53, 54. El dispositivo posee, además, un cilindro 81 hidráulico de acción unilateral unido de manera firme con el brazo 7. Un vástago 91 de émbolo está dispuesto con uno de los extremos en el cilindro 61 hidráulico de doble acción y con el otro extremo en un cilindro 81 hidráulico de acción unilateral.

35 La figura 2 muestra la rueda 51 en la posición de trabajo. El vástago 91 del émbolo está introducido con sus extremos casi totalmente en los cilindros 61 y 81, de manera, que el cilindro 81 y el brazo 7 fijado a él se hallan en la posición más alta, llamada posición de trabajo. En esta posición de trabajo pueden tocar las unidades 2 de tratamiento el terreno. La figura 2 muestra únicamente, debido a la perspectiva lateral, un sólo brazo 7 y un sólo vástago 91 de émbolo así como un sólo cilindro 81. Las ruedas 52, 53, 54 dispuestas detrás de la rueda 51 poseen también cada una un brazo 7 con vástago 92, 93, 94 de émbolo (véase la figura 3) así como un cilindro 82, 83, 84 de acción unilateral (véase la figura 3).

40 La figura 3 muestra esquemáticamente un esquema de conexión hidráulico de un sistema hidráulico del dispositivo 1 de la figura 1 y de la figura 2. El sistema hidráulico gobierna los movimientos de giro de las ruedas 51, 52, 53, 54. El sistema posee dos tuberías 13, 14 hidráulicas, que pueden ser conectadas con el sistema de alimentación hidráulica de un tractor. Las tuberías 13, 14 pueden ser utilizadas tanto como tuberías de aportación como también como tuberías de evacuación. En la tubería 13 se halla una válvula 11, que puede ser accionada eléctricamente. En la tubería 14 también se halla una válvula 12, que puede ser activada eléctricamente. La tubería 13 está unida tanto por un lado (llamada lado de la barra) del cilindro 61 como también con el lado del vástago del cilindro 62. Como lado de la barra se define el lado en el que está dispuesto una barra de émbolo. El otro lado del cilindro 61 está unido con el lado del vástago del cilindro 64. El otro lado del cilindro 62 está unido con el lado de la barra del cilindro 63. La tubería 14 está unida con el otro lado del cilindro 63 y el otro lado del cilindro 64.

## ES 2 736 305 T3

Cada cilindro 61, 62, 63, 64 de doble acción posee un émbolo. Cada émbolo está unido con un vástago 91, 92, 93, 94 de émbolo. Cada vástago 91, 92, 93, 94 de émbolo está unido con un émbolo 17, 18, 19, 20 adicional, dispuesto en los cilindros 81, 82, 83, 84 de acción simple. Cada cilindro 81, 82, 83, 84 de acción simple sólo posee un único orificio para el líquido. Los cilindros 81, 82 están unidos entre sí en su parte inferior por medio de una tubería 15 hidráulica. Los cilindros 83, 84 también están unidos entre sí en su parte inferior por medio de una tubería 16 hidráulica.

La figura 3 muestra el sistema hidráulico en una primera configuración de trabajo, respectivamente posición de trabajo. En esta configuración de trabajo están dispuestas todas las ruedas 51, 52, 53, 54 a la misma altura, respectivamente en la misma posición vertical. Esto puede ser por ejemplo el caso en el que el dispositivo 1 es utilizado sobre un terreno plano (véase la figura 1).

Para alcanzar esta primera configuración de trabajo, por ejemplo a partir de una posición de transporte en la que las ruedas 51, 52, 53, 54 se hallan en la posición más baja se aplica una presión a la tubería 13 y se abre la válvula 11. El líquido hidráulico llega a través de la tubería 13 a la zona inferior de los cilindros 61 y 62. El líquido impulsa hacia arriba los émbolos de los cilindros 61 y 62. Con ello se desplazan hacia arriba los vástagos 91, 92 de émbolo con lo que los cilindros 81, 82 también son arrastrados hacia arriba. Dado que los cilindros 81, 82 están fijados a los brazos 7 también son arrastradas hacia arriba las ruedas 51, 52 siendo giradas hacia arriba alrededor de los ejes de giro de los brazos 7 las ruedas 51, 52 de los brazos 7. Al final de estos movimientos se hallan los émbolos de los cilindros 61, 62 las ruedas 51, 52 así como los cilindros 81, 82 en la primera configuración de trabajo.

Con el movimiento de los émbolos de los cilindros 61, 62 hacia arriba se inyecta el líquido hidráulico, que se hallaba antes en la parte superior en los cilindros 61, 62 en la zona inferior de los cilindros 63 y 64. Con ello se presionan hacia arriba los émbolos en los cilindros 63 y 64, con lo que, análogamente a los cilindros 61, 62, los vástagos 93, 94 de los émbolos son desplazados hacia arriba, con lo que los cilindros 83 y 84 también son arrastrados hacia arriba. Dado que los cilindros 83 y 84 están fijados a los brazos 7 también son arrastradas hacia arriba las ruedas 53, 54, siendo giradas las ruedas 53, 54 hacia arriba en los brazos 7 alrededor de los ejes de giro de los brazos 7. Al final de estos movimientos se hallan los cilindros 63, 64, las ruedas 53, 54 así como los cilindros 83, 84 en la primera configuración de trabajo.

Las figuras 1 a 3 muestran el dispositivo en la primera configuración de trabajo moviéndose el dispositivo 1 sobre un terreno plano, es decir sin irregularidades dignas de mención del terreno. Las figuras siguientes muestran el dispositivo en otra configuración de trabajo siendo igualadas las desigualdades del terreno con los movimientos de las ruedas. La construcción fundamental, respectivamente el funcionamiento principal, es como que se describe en las figuras 1 a 3 por lo que se remite a las consideraciones hechas más arriba.

La figura 4 muestra el dispositivo 1 de la figura 1 en una segunda configuración de trabajo. La construcción y el funcionamiento son como las descritas en las figuras 1 a 3. En esta segunda configuración de trabajo se halla el dispositivo 1 sobre un terreno que posee desigualdades en esta zona. Las dos ruedas 51, 54 exteriores se hallan aquí en una posición inferior y las ruedas 52, 53 centrales se hallan en una posición superior. Esto puede suceder por ejemplo, cuando el terreno tiene forma convexa visto en sección transversal, es decir cuando el terreno es más alto en el centro que en las zonas exteriores.

La figura 5 muestra el dispositivo de la figura 4 en una vista lateral. La construcción y el funcionamiento se describen en las figuras 1 a 3. En esta segunda configuración de trabajo está dispuesta la rueda 51 debajo de la rueda 52 para que las dos ruedas 51, 52 tengan contacto con el terreno y puedan sustentar de manera óptima el dispositivo 1. En esta configuración, el vástago 91 del émbolo está extendido entre los cilindros 61, 81 más que en la figura 2, de manera que el brazo 7 con la rueda 51 puede ser girada adicionalmente hacia abajo.

La figura 6 muestra el esquema de conexión hidráulico del sistema hidráulico para la configuración de las figura 4 y 5. Los émbolos de los cilindros de doble acción se hallan, igual que antes, en la posición superior de manera que las ruedas 51, 52, 53, 54, respectivamente los cilindros 81, 82, 83, 84 se hallan en la configuración de trabajo. A diferencia con la figura 3 se debe igualar aquí una irregularidad del terreno. Dado que las ruedas 52, 53 centrales son presionadas hacia arriba debido al terreno convexo también son presionados hacia arriba los cilindros 82, 83. Dado que los vástagos 92, 93 de los émbolos, respectivamente los émbolos 18, 19 de los cilindros 82, 83 permanecen inamovibles, se inyecta el líquido hidráulico de las zonas inferiores de los cilindros 82, 83 en las zonas inferiores de los cilindros 81, 84 exteriores de manera, que los cilindros 81, 84 son desplazados hacia abajo, ya que los vástagos 91, 94 de émbolo permanecen inamovibles. Con los cilindros 81, 84 también se desplazan entonces hacia abajo las ruedas 51, 54 exteriores hasta que entran en contacto con el terreno convexo y pueden sustentar nuevamente el dispositivo 1.

La figura 7 muestra el dispositivo 1 de la figura 1 en una tercera configuración de trabajo. La construcción y el funcionamiento son como los descritos en las figuras 1 a 3. En esta tercera configuración de trabajo se halla el dispositivo sobre un terreno que posee desigualdades en esta zona. La dos ruedas 51, 54 exteriores se hallan en una posición elevada y las ruedas 52, 53 centrales se hallan en una posición baja. Esto se puede producir por ejemplo, cuando el terreno posee una configuración cóncava vista en sección transversal, es decir cuando el terreno está más profundo en el centro que en las zonas exteriores.

La figura 8 muestra el dispositivo de la figura 7 en una vista lateral. La construcción y funcionamiento se describen en las figuras 1 a 3. En esta tercera configuración de trabajo está dispuesta la rueda 51 encima de la rueda 52, para que las dos ruedas 51, 52 posean contacto con el terreno y puedan sustentar de manera óptima el dispositivo 1. En esta configuración se halla el vástago 92 de émbolo no representado entre los cilindros 62, 82 no representados más extendido que el vástago 91 de émbolo entre los cilindros 61 y 81, de manera, que la rueda 52 está más extendida hacia abajo que la rueda 51.

La figura 9 muestra un esquema de conexión hidráulico del sistema hidráulico para la configuración de las figuras 7 y 8. Los émbolos de los cilindros de doble acción se hallan igual que antes en la posición más alta, de manera, que las ruedas 51, 52, 53, 54 respectivamente los cilindros 81, 82, 83, 84 se hallan en la configuración de trabajo. Sin embargo, a diferencia de la figura 3 se debe igualar una desigualdad del terreno. Dado que las ruedas 51, 54 exteriores son empujadas hacia arriba por el terreno cóncavo también son presionados hacia arriba los cilindros 81, 84. Dado que los vástagos 91, 94 de émbolo, respectivamente los émbolos de los cilindros 81, 84, permanecen inmóviles, el fluido hidráulico se presiona desde las zonas inferiores de los cilindros 81, 84 hacia las zonas inferiores de los cilindros 82, 83 centrales, de modo que los cilindros 82, 83 se mueven hacia abajo ya que los vástagos 92, 93 de émbolo permanecen inmóviles. Con los cilindros 82, 83 también se mueven hacia abajo las ruedas 52, 53 hasta que entran en contacto con el terreno cóncavo y pueden sustentar nuevamente el dispositivo 1.

La figura 10 muestra el dispositivo 1 de la figura 1 en una cuarta configuración de trabajo. La construcción y el funcionamiento son como los descritos en las figuras 1 a 3. En esta cuarta configuración de trabajo se halla el dispositivo 1 sobre un terreno, que posee desigualdades. Para ello se hallan las ruedas 52, 54 en una posición elevada y las ruedas 51, 53 en una posición baja. Esto se puede producir por ejemplo, cuando el terreno es, visto en sección transversal, ondulado, es decir, cuando el terreno está configurado visto de izquierda a derecha primeramente bajo (en la zona de la rueda 51), después más alto (rueda 52), después nuevamente más bajo (rueda 53) y después nuevamente más alto (rueda 54).

La figura 11 muestra el dispositivo de la figura 10 en una vista lateral. La construcción y el funcionamiento se describen en las figuras 1 a 3. En esta cuarta configuración de trabajo se dispone la rueda 51 debajo de la rueda 52 para que las dos ruedas 51, 52 estén en contacto con el terreno y puedan sustentar el dispositivo 1 de manera óptima. En esta configuración, el vástago 91 de émbolo no representado está más extendido entre los cilindros 61, 81 que el vástago 92 de émbolo entre los cilindros 62 y 82, de manera que la rueda 51 está extendida hacia abajo más que la rueda 52. Esta configuración de la rueda 51, 52 equivale a la configuración que se describió en la figura 5 de manera que se puede remitir a ella.

La figura 12 muestra el esquema de conexión hidráulico del sistema hidráulico para la configuración de las figuras 10 y 11. Los émbolos de los cilindros de doble acción se hallan igual que antes en la posición más alta, de manera, que las ruedas 51, 52, 53, 54 respectivamente los cilindros 81, 82, 83, 84 se hallan en la configuración de trabajo. Sin embargo a diferencia de la figura 3 es preciso igualar una desigualdad del terreno. Es preciso igualar en este caso una desigualdad del terreno. Dado que las ruedas 52 y 54 son presionadas hacia arriba por el terreno ondulado también son presionados hacia arriba los cilindros 82, 84. Dado que los vástagos 92, 94 de émbolo respectivamente los émbolos de los cilindros 82, 84 permanecen inamovibles se desplaza el líquido hidráulico de las zonas inferiores de los cilindros 82, 84 hacia las zonas inferiores de los cilindros 81, 83, de manera que los cilindros 81, 83 son desplazados hacia abajo porque los vástagos 91, 93 de émbolo permanecen inamovibles. Junto con los cilindros 81, 83 también se desplazan entonces hacia abajo las ruedas 51, 53 hasta que entran en contacto con el terreno ondulado y puedan sustentar nuevamente el dispositivo 1.

La figura 13 muestra el dispositivo 1 esquemáticamente en la posición previa al cambio de sentido, respectivamente la configuración previa al cambio de sentido y no ya en la posición de trabajo. En la configuración previa al giro están extendidas todas las ruedas, de manera que las unidades 2 de tratamiento no pueden tocar el terreno contrariamente a la posición de trabajo. Esta configuración es utilizada por ejemplo cuando es preciso dar la vuelta al dispositivo 1.

La figura 14 muestra el dispositivo 1 de la figura 13 en una vista lateral. El vástago 91 de émbolo está comparativamente muy extendido, de manera que la rueda 51 está más desplazada hacia abajo. La figura 15 muestra un esquema de conexión hidráulico del dispositivo en la posición anterior al giro. El paso de la posición de trabajo a la posición previa de giro tiene lugar de tal modo que se aplica una presión a la tubería 14 y se abre la válvula 12. El líquido hidráulico presiona en las zonas altas de los cilindros 63 y 64, de manera, que los émbolos alojados en ellos y los vástagos 93, 94 hidráulicos son desplazados hacia abajo. Los vástagos 93, 94 hidráulicos presionan los cilindros 83, 84 hacia abajo, de manera, que las ruedas 53, 54 también son desplazadas hacia abajo.

Además, los émbolos de los cilindros 63, 64 inyectan líquido hidráulico en las zonas superiores de los cilindros 61, 62. Con ello son desplazados hacia abajo los émbolos que se hallan en ellos, con lo que también son desplazados hacia abajo los vástagos 91, 92 de émbolos. Los vástagos 91, 92 hidráulicos desplazan los cilindros 81, 82 hacia abajo, de manera, que las ruedas 51, 52 también son desplazadas hacia abajo. También en la posición previa al giro se pueden igualar las desigualdades del terreno como en la posición de trabajo. Para ello están acoplados entre sí hidráulicamente en sus zonas inferiores por una tubería de compensación los cilindros 81 y 82 así como los cilindros 83 y 84 en sus zonas inferiores. La igualación de las desigualdades del terreno tiene lugar como en la posición de

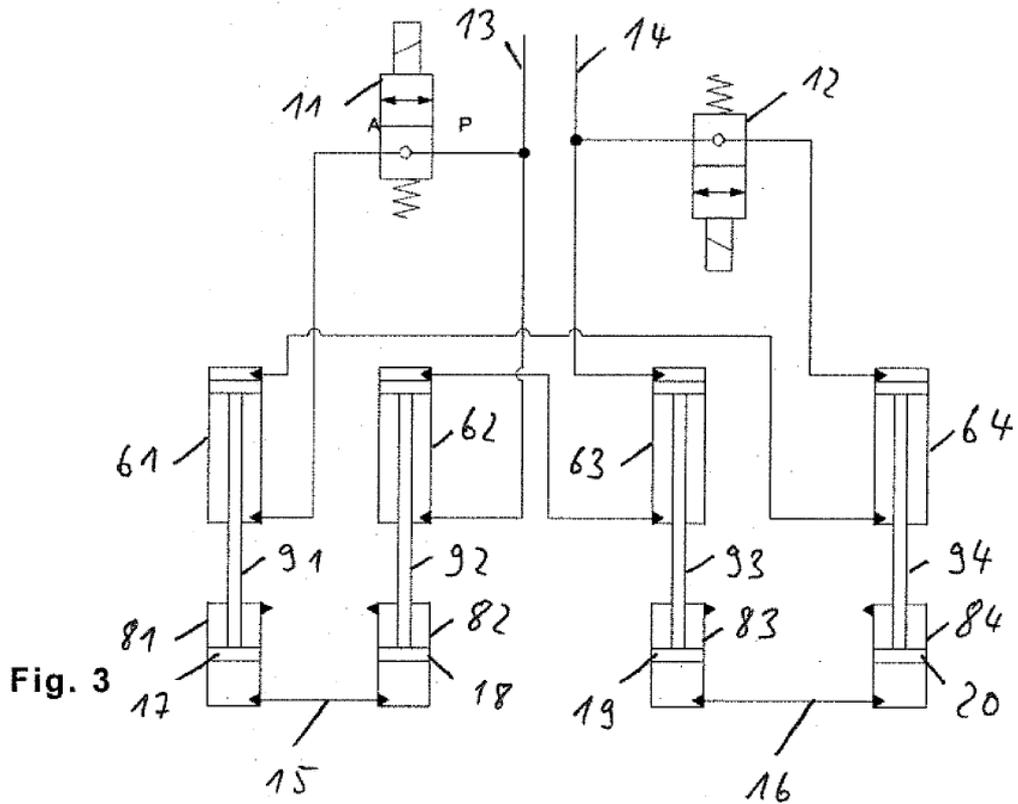
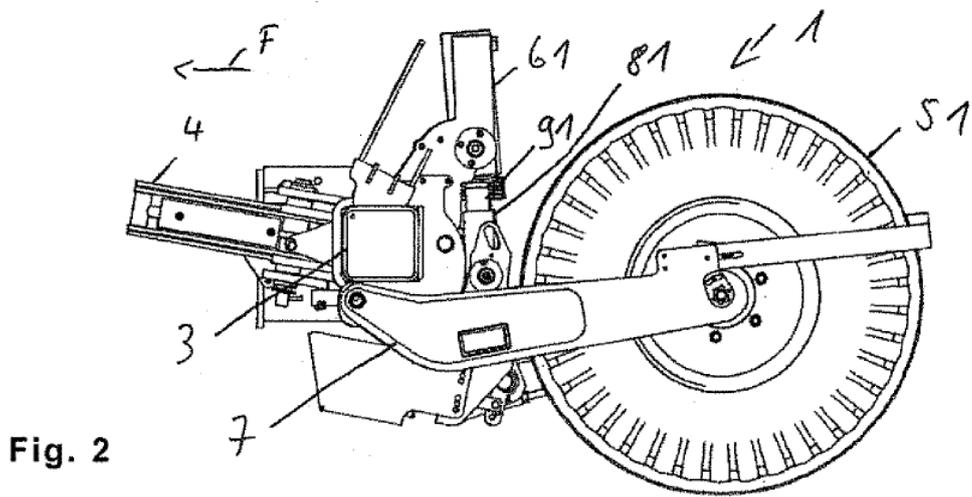
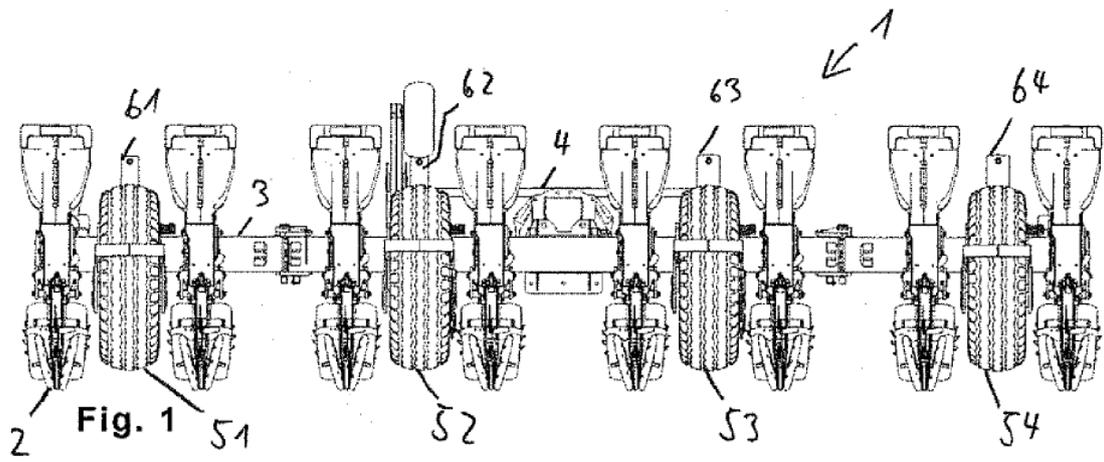
trabajo de manera que se puede remitir a las consideraciones hechas en las figuras 1 a 12. Por lo tanto en principio también se pueden producir en la posición previa al giro las configuraciones en las figuras 1 a 12 y otras más. Por ello se remite a la descripción hecha más arriba.

**Lista de símbolos de referencia**

5	1	Dispositivo agrícola para el tratamiento del terreno
	2	Unidad de tratamiento
	3	Barra transversal
	4	Bastidor soporte
	51, 52	Rueda de apoyo
10	53, 54	Rueda de apoyo
	61, 62	Cilindro de doble efecto
	63, 64	Cilindro de doble efecto
	7	Brazo giratorio
	81, 82	Cilindro de acción unilateral
15	83, 84	Cilindro de acción unilateral
	91, 92	Vástago de émbolo
	93, 94	Vástago de émbolo
	11, 12	Válvula
	13, 14	Tubería hidráulica
20	15, 16	Tubería de unión
	17, 18	Émbolo
	19, 20	Émbolo
	F	Dirección de marcha

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo (1) agrícola del tratamiento de terreno, que posee ruedas (51, 52, 53, 54) para el apoyo del dispositivo (1) del tratamiento del terreno en el terreno estando acoplados entre sí al menos dos ruedas (51, 52, 53, 54) de apoyo por medio de un dispositivo (81, 82, 83, 84) hidráulico de compensación para igualar las desigualdades del terreno, caracterizado por que el dispositivo (81, 82, 83, 84) de compensación posee cilindros (81, 82, 83, 84) hidráulicos de acción unilateral para el acoplamiento de las ruedas (51, 52, 53, 54) de apoyo, estando dispuestos en los cilindros (81, 82, 83, 84) hidráulicos émbolos (17, 18, 19, 20), que sólo pueden ser sometidos a la acción de un líquido en un lado del émbolo siendo los cilindros (81, 82, 83, 84) hidráulicos movibles con relación a los émbolos (17, 18, 19, 20).
- 5
2. Dispositivo (1) agrícola de tratamiento del terreno según la reivindicación 1, caracterizado por que las ruedas (51, 52, 53, 54) de apoyo están acopladas hidráulicamente entre sí por pares.
- 10
3. Dispositivo (1) agrícola de tratamiento del terreno según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que las ruedas (51, 52, 53, 54) de apoyo dispuestas adyacentes en la dirección horizontal están acopladas entre sí hidráulicamente .
- 15
4. Dispositivo (1) agrícola de tratamiento del terreno según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el dispositivo (81, 82, 83, 84) de compensación está configurado de tal modo, que una primera rueda (51, 52, 53, 54) de apoyo es desplazada por una desigualdad del terreno en una primera dirección y una segunda rueda (51, 52, 53, 54) de apoyo acoplada hidráulicamente con la primera rueda ( 51, 52, 53, 54) de apoyo es desplazada por el dispositivo (81, 82, 83, 84) de compensación en una segunda dirección opuesta a la primera dirección.
- 20
5. Dispositivo (1) agrícola de tratamiento del terreno según la reivindicación 4, caracterizado por que el dispositivo (81, 82, 83, 84) de compensación está configurado de tal modo, que la primera rueda (51, 52, 53, 54) de apoyo es desplazada verticalmente hacia arriba por la desigualdad del terreno y la segunda rueda (51, 52, 53, 54) de apoyo es desplazada verticalmente hacia abajo por el dispositivo (81, 82, 83, 84) de compensación.
- 25
6. Dispositivo (1) agrícola de tratamiento del terreno según la reivindicación 1, caracterizado por que las ruedas (51, 52, 53, 54) de apoyo y los cilindros (81, 82, 83, 84) de acción unilateral están fijados a brazos (7) giratorios que pueden ser girados en el plano vertical.
- 30
7. Dispositivo (1) agrícola de tratamiento del terreno según la reivindicación 1 o 6, caracterizado por que los cilindros (81, 82, 83, 84) hidráulicos de acción unilateral están unidos hidráulicamente entre sí en por medio de tuberías (15, 16) de líquido a través de orificios de líquido dispuestos en sus partes inferiores, siendo la cantidad total del líquido en los cilindros (81, 82, 83, 84) hidráulicos y en las tuberías (15, 16) de líquido constantes.
- 35
8. Dispositivo (1) agrícola de tratamiento del terreno según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el dispositivo (1) de tratamiento del terreno posee al menos dos cilindros (61, 62, 63, 64) hidráulicos de doble acción configurados para el desplazamiento en altura de las ruedas (51, 52, 53, 54) de apoyo y por que cada cilindro (61, 62, 63, 64) de doble acción está conectado a través de un vástago (91, 92, 93, 94) de émbolo con un cilindro (81, 82, 83, 84) hidráulico de acción unilateral asignado a él.



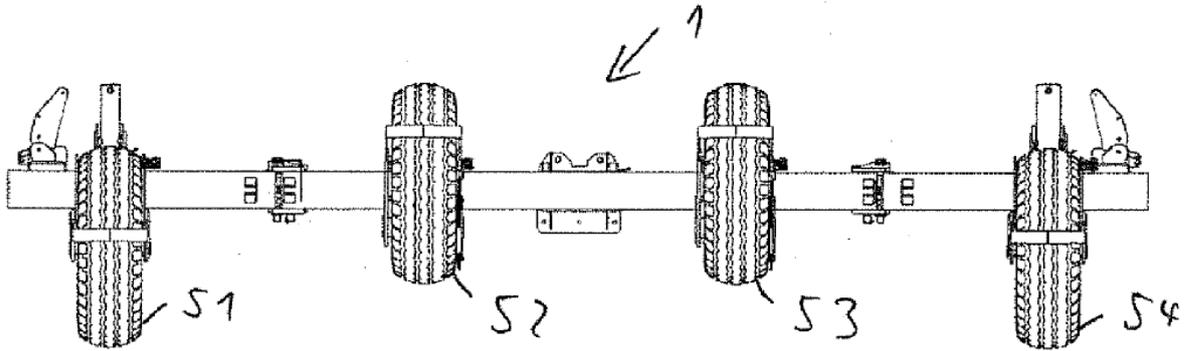


Fig. 4

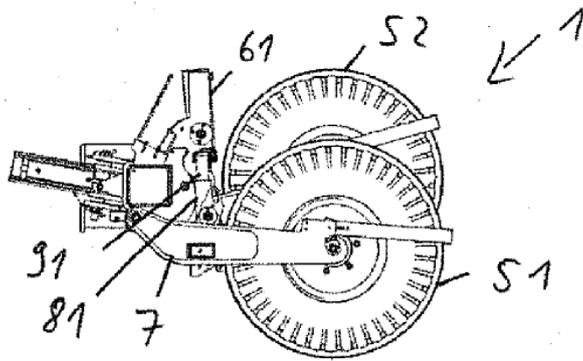


Fig. 5

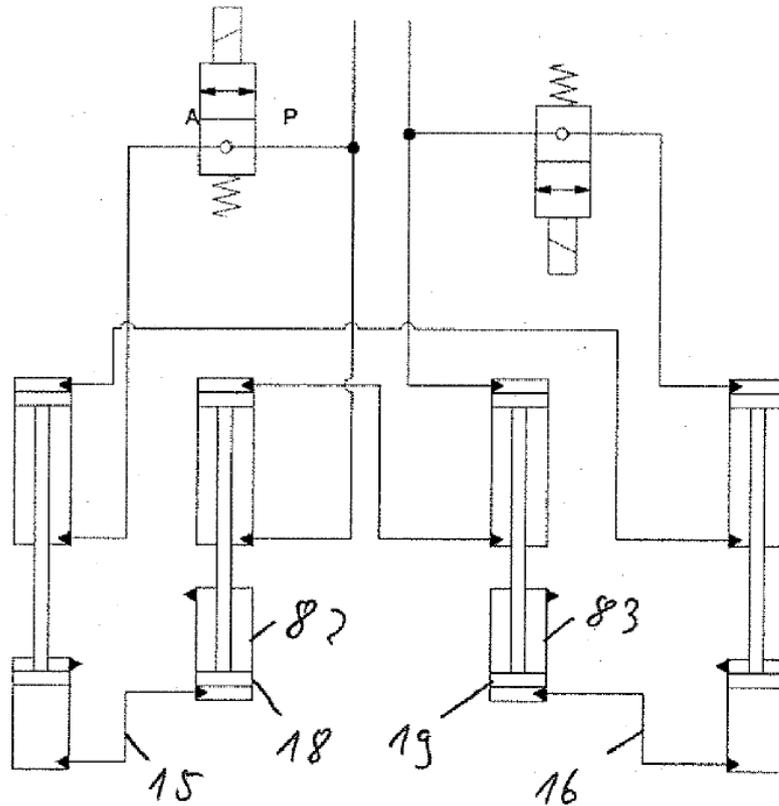


Fig. 6

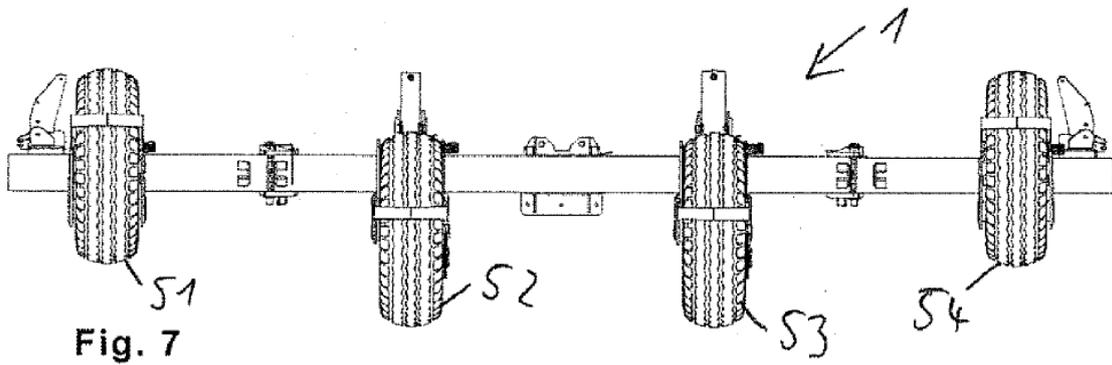


Fig. 7

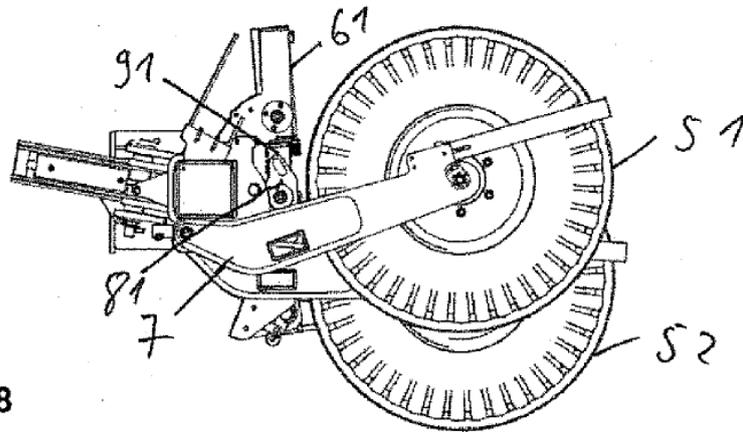


Fig. 8

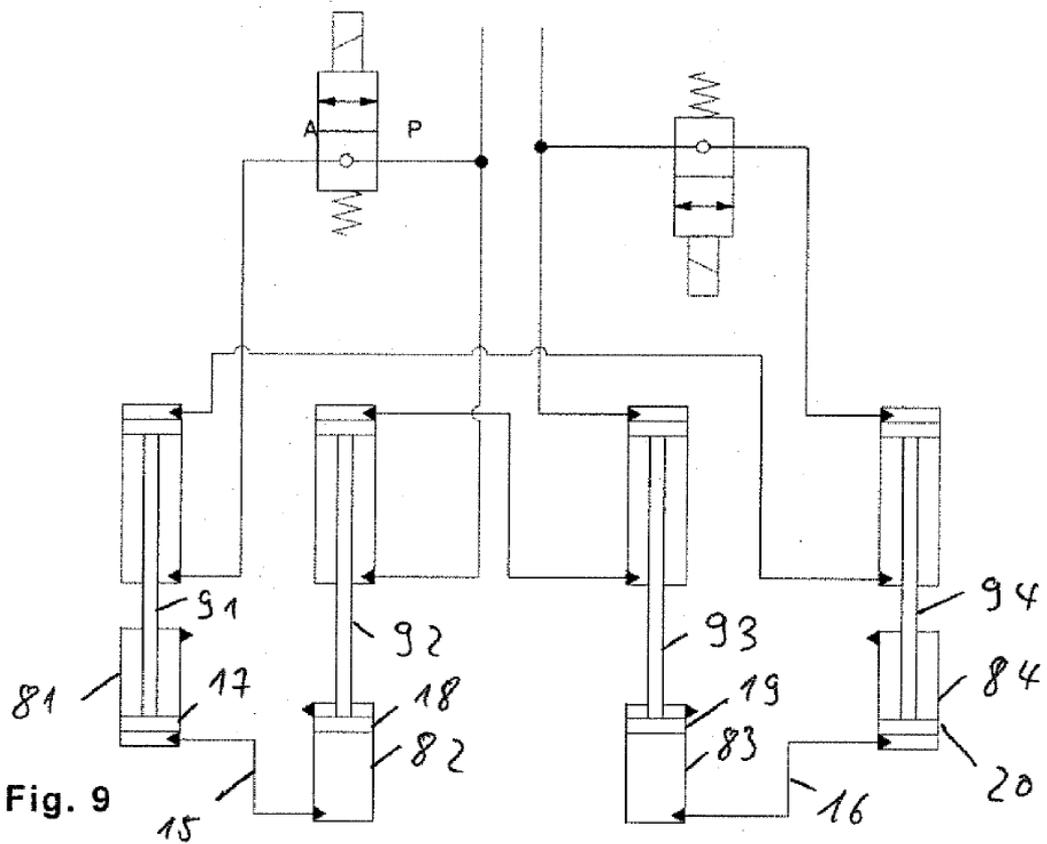


Fig. 9

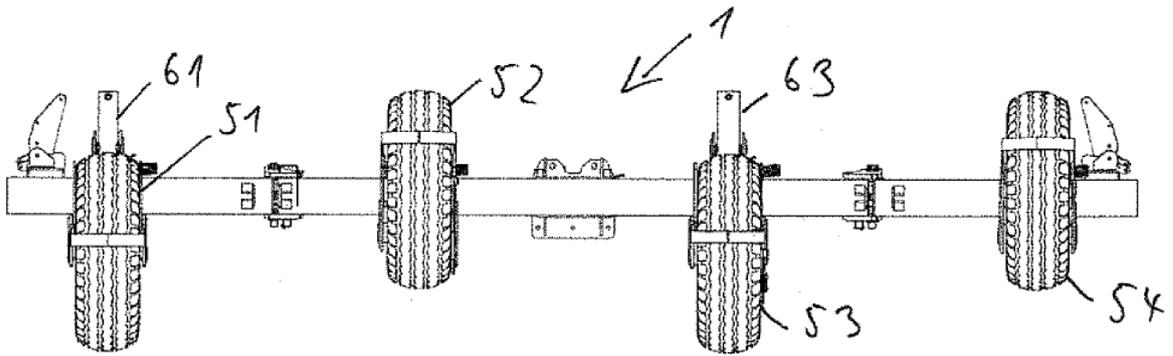


Fig. 10

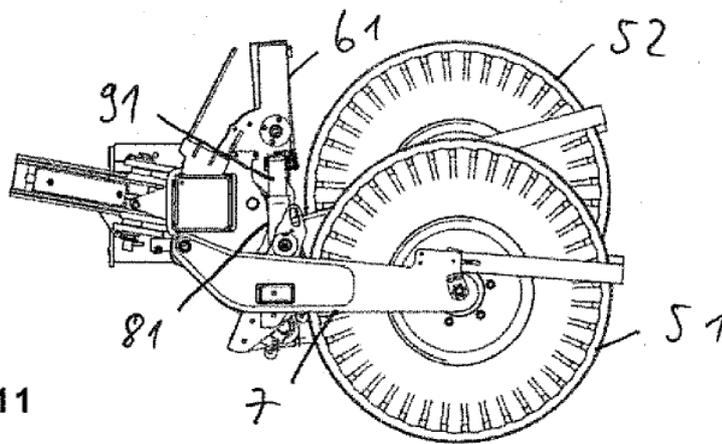


Fig. 11

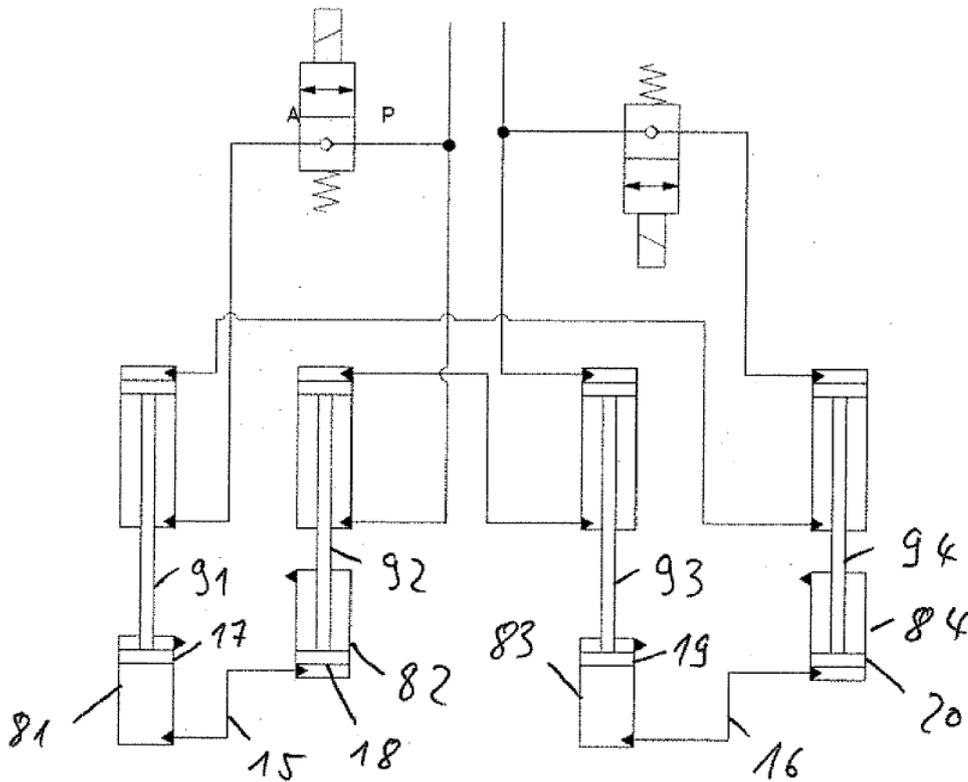


Fig. 12

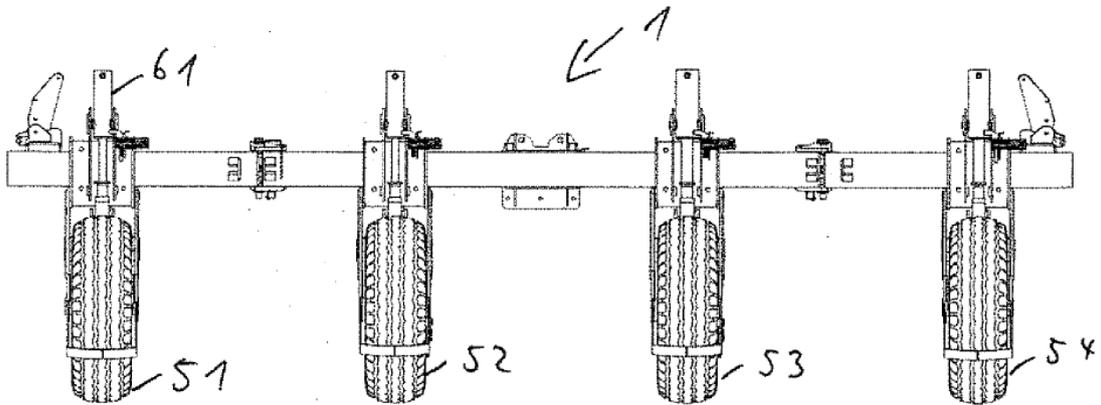


Fig. 13

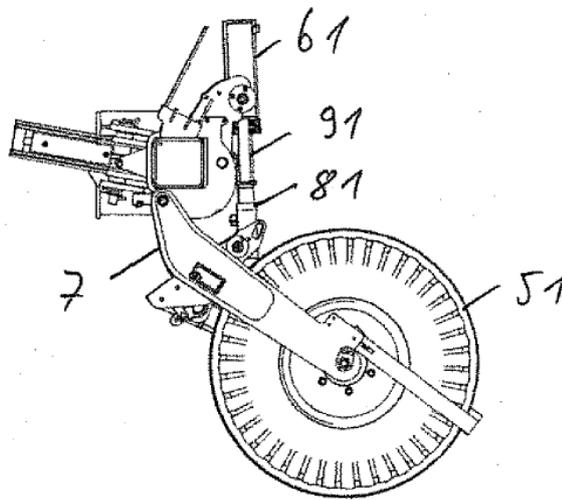


Fig. 14

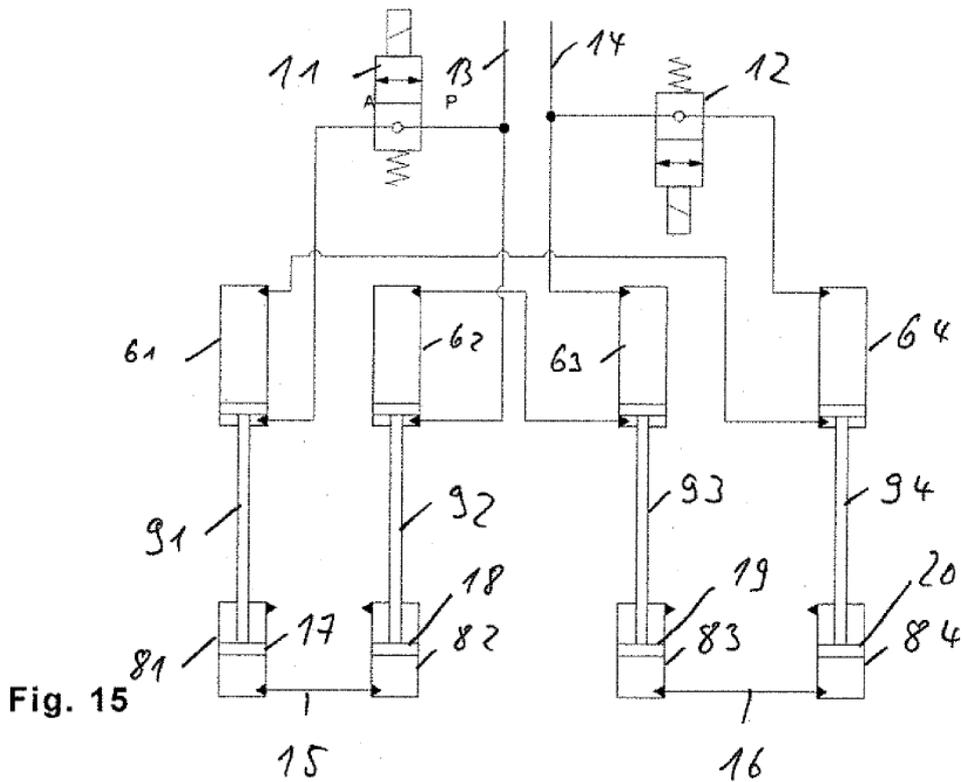


Fig. 15