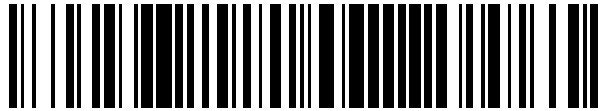


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 417 807**

51 Int. Cl.:

**A01B 3/46**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.03.2010 E 10715663 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2013 EP 2408289**

54 Título: **Arado reversible con mecanismo de basculación mejorado**

30 Prioridad:

**21.03.2009 DE 102009014341**

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

**09.08.2013**

73 Titular/es:

**LEMKEN GMBH & CO. KG (100.0%)**

**Weseler Strasse 5**

**46519 Alpen, DE**

72 Inventor/es:

**MEURS, WILHELM y**

**VERHÜLSDONK, MARK**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 417 807 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 reversible con mecanismo de basculación mejorado.

5 La invención se refiere a un arado reversible con una torre montada con puntos de fijación para la fijación del arado reversible a un tractor con un chasis de tractor que lleva, por un lado, cuerpos de arado que giran a la derecha y, por el lado opuesto, cuerpos de arado que giran a la izquierda y es giratorio respecto a la torre montada en torno a un eje de rotación mediante al menos un cilindro giratorio, de manera que se puede arar a discreción con el lado con cuerpos de arado que giran a la derecha o por el lado con los cuerpos de arado que giran a la izquierda, así como con una rueda de soporte dispuesta en el chasis del arado para la guía de profundidad de trabajo del arado reversible que puede ser basculada en las dos posiciones de rotación en lados opuestos del chasis del arado para la guía de profundidad de trabajo del arado reversible y es ajustable por medio de un cilindro hidráulico en la guía de profundidad de trabajo.

15 Los arados reversibles de este tipo están equipados con ruedas de soporte o ruedas de soporte pendulares para guiar el arado reversible en la profundidad de trabajo. El ajuste en profundidad de la rueda de soporte se realiza así habitualmente mediante husillos, clavijas o puede ser accionada a distancia por medio de un cilindro hidráulico. Una rueda de soporte para arados reversibles que es ajustable mediante un cilindro hidráulico en la guía de la profundidad de trabajo se puede ver en la publicación para información de solicitud de patente alemana DE 10 2006 039 513 A1. La rueda de soporte de este arado reversible es basculada tras el levantamiento del arado reversible durante el proceso de giro del chasis del arado por medio de un control de seguimiento hidráulico y concretamente dependiendo del accionamiento del dispositivo de giro del arado y de la secuencia de conmutación del control de seguimiento. El cilindro hidráulico es entonces abastecido correspondientemente con aceite. El flujo de aceite de ida y vuelta del dispositivo de giro al cilindro hidráulico es controlado durante el proceso de giro del chasis del arado y el proceso de basculación de la rueda de soporte con la técnica de funcionamiento y también dependiendo del tiempo. Las dependencias de este tipo elevan la propensión a fallos del sistema y también son relativamente costosos. Asimismo el número de cuatro conducciones de alta presión, que deben ser tendidas desde la torre montada hasta la rueda de soporte, no es válido para la seguridad del funcionamiento de la rueda de soporte. Las conducciones de alta presión están realizadas en la zona de la rueda de soporte como tubos de alta presión que en parte durante el proceso de giro y el proceso de basculación están temporalmente bajo alta presión. Precisamente durante el proceso de giro y el proceso de basculación de la rueda de soporte los tubos de alta presión se doblan de forma extrema y también se retuercen. La duración de los tubos de alta presión que están sometidos a alta presión se ve con ello notablemente reducida.

30 La invención se propone, por tanto, el objeto de conseguir una rueda de soporte para arados reversibles que pueda ser ajustada de forma fácil mediante un cilindro hidráulico en la guía de la profundidad de trabajo, que durante el proceso de giro del arado sea basculada con seguridad, que tenga una estructura sencilla y que sea segura en el funcionamiento.

35 El objeto se lleva a cabo según la invención de acuerdo con una primera variante de la invención, de manera que el cilindro hidráulico presenta dos cámaras de presión, una cámara anular y una cámara de pistón, de modo que el cilindro hidráulico está conectado a una unidad de válvula que une hidráulicamente entre sí la cámara anular y la cámara de pistón y así posibilita un intercambio de aceite entre las dos cámaras de presión durante el proceso de basculación de la rueda de soporte, estando previsto un acumulador de presión que está unido hidráulicamente a la cámara anular y a través de la unidad de válvula a la cámara de pistón y está realizado para durante el proceso de basculación de la rueda de soporte tanto recibir aceite desde las cámaras de presión como devolverlo de nuevo y de modo que la unidad de válvula impide un intercambio de aceite de las cámaras de presión durante el trabajo de arado.

45 La rueda de soporte puede ser ajustada en la guía de profundidad de trabajo mediante un cilindro hidráulico, para lo que es necesaria solo una conducción hidráulica o conducción de alta presión. El ajuste para ello se realiza por accionamiento de un aparato de control del tractor. Tras el accionamiento ya no fluye aceite al sistema hidráulico de la rueda de soporte y tampoco desde el sistema hidráulico de la rueda de soporte hacia la hidráulica del tractor. Mediante una válvula de retención bloqueable se asegura que tampoco pueda fluir aceite en caso de fugas en la hidráulica del tractor. El sistema hidráulico de la rueda de soporte está unido a la instalación hidráulica del tractor solo en caso de variación de la profundidad de trabajo. Durante el trabajo de arado y durante el proceso de giro es bloqueado hidráulicamente por la instalación hidráulica del tractor. En un instante en el que la rueda de soporte ya no tiene que asumir la función de guía de profundidad, por ejemplo al inicio del proceso de giro del arado reversible, se abre una válvula de la unidad de válvula de la instalación hidráulica autárquica de la rueda de soporte, con lo que las dos cámaras de presión del cilindro hidráulico y del acumulador de presión son unidas entre sí y se posibilita un intercambio de aceite.

55 Durante el proceso de giro del chasis de arado y la fase de basculación de la rueda de soporte, el aceite fluye debido a la fuerza de gravedad de la rueda de soporte durante la primera mitad de la fase de basculación desde la cámara de pistón al espacio anular. El acumulador de presión recibe así la porción de aceite de la cámara de pistón que ya no puede ser alojada en la cámara anular. Durante la segunda mitad de la fase de basculación de la rueda de soporte el aceite fluye fuera desde la cámara anular y desde del acumulador de presión de vuelta a la cámara de

pistón. La cantidad total de aceite se encuentra entonces de nuevo en la cámara de pistón. Se trata así de la cantidad que estaba en la cámara de pistón antes del proceso de giro y antes del proceso de basculación de la rueda de soporte. Esto corresponde por tanto al mismo ajuste de la profundidad de trabajo que antes del proceso de giro. Tras finalizar el proceso de giro la válvula de la unidad de válvula es cerrada de nuevo, de manera que ya no es posible un intercambio de aceite entre la cámara de pistón, la cámara anular y el acumulador de presión. La rueda de soporte se encuentra entonces de nuevo en la posición ajustada anteriormente para la guía de la profundidad de trabajo del arado reversible.

El objeto se lleva a cabo de acuerdo con una segunda variante de la invención, de manera que el cilindro hidráulico presenta solo una cámara de presión que está unida hidráulicamente a un acumulador de presión, de modo que el cilindro hidráulico está conectado a una unidad de válvula que conecta hidráulicamente entre sí la cámara de presión y el acumulador de presión y así posibilita un intercambio de aceite entre la cámara de presión y el acumulador de presión, estando realizado el acumulador de presión de manera que durante el proceso de basculación de la rueda de soporte en primer lugar recibe aceite del cilindro hidráulico y después devuelve de nuevo el aceite y de modo que la unidad de válvula impide un intercambio de aceite entre la cámara de presión y el acumulador de presión durante el trabajo de arado.

En esta segunda forma de realización de la invención se emplea un cilindro hidráulico con solo una cámara de presión en lugar de dos. Una realización con solo una cámara de presión simplifica el sistema completo de la instalación hidráulica autárquica de la rueda de soporte, sin embargo debe ser empleado entonces un acumulador de presión notablemente mayor, ya que el acumulador de presión debe recibir todo el aceite de la cámara de pistón porque no se dispone de cámara anular.

El objeto se lleva a cabo según una tercera variante de la invención, de manera que el cilindro hidráulico está realizado como cilindro sincronizado y presenta dos cámaras anulares del mismo tamaño como cámaras de presión, una primera cámara anular y una segunda cámara anular, de manera que el cilindro sincronizado está conectado a una unidad de válvula que une hidráulicamente entre sí las cámaras de presión y posibilita un intercambio de aceite entre las dos cámaras de presión durante el proceso de basculación de la rueda de soporte, estando realizada la primera cámara anular de manera que durante el proceso de basculación de la rueda de soporte recibe aceite de la segunda cámara anular y lo devuelve de nuevo a la segunda cámara anular y de modo que la unidad de válvula impide un intercambio de aceite de las cámaras de presión durante el trabajo de arado.

A diferencia de las dos formas de realización mencionadas antes para esta no es necesario un acumulador de presión. El aceite que se encuentra en la primera cámara anular durante el proceso de basculación de la rueda de soporte puede ser transportado de ida y vuelta a la segunda cámara anular. Esta forma de realización es recomendable en particular si se dispone de suficiente espacio de construcción y espacio libre, ya que los cilindros sincronizados en toda su longitud son más largos que los cilindros hidráulicos habituales.

La invención prevé además que la unidad de válvula esté realizada de manera que por medio de un interruptor libere el intercambio de aceite para el proceso de basculación de la rueda de soporte y tras finalizar el proceso de basculación de la rueda de soporte corte de nuevo el flujo de aceite. En esta forma de realización la unidad de válvula es accionada por medio de un interruptor que después o durante la elevación del chasis de arado sobre el cabecero conmuta la unidad de válvula de manera que se posibilita un intercambio de aceite durante el proceso de basculación de la rueda de soporte y que se impide un intercambio de aceite cuando el proceso de basculación de la rueda de soporte está terminado.

Para la realización del interruptor está previsto que este conmute la unidad de válvula mecánicamente, hidráulicamente, neumáticamente, eléctricamente, electrónicamente o mediante la fuerza de gravedad y esté realizado preferentemente como interruptor magnético que al principio del giro sea abastecido con corriente mediante una unidad de control, estando realizada la unidad de control para mantener la señal de conmutación mediante un controlador de flujo. La unidad de válvula puede así ser conmutada dependiendo del equipamiento de la técnica de control del tractor o del arado reversible, siendo preferido un interruptor magnético como interruptor, ya que un interruptor magnético se puede colocar en una válvula magnética de forma fácil y barata. Mediante un controlador de flujo que al principio del giro genere una señal de conmutación puede ser conmutada de forma fácil la unidad de válvula con válvula magnética.

Además según la invención está previsto que el cilindro hidráulico presente dos puntos de fijación para la fijación en la rueda de soporte, estando previsto el primer punto de fijación en el extremo de la barra de pistón y el segundo punto de fijación en la zona de la guía de la barra de pistón o en la zona central del tubo de cilindro del cilindro hidráulico.

Esta forma de realización del cilindro hidráulico posibilita una integración compacta y favorable en términos de fuerzas del cilindro hidráulico en el sistema de rueda de soporte.

Otras peculiaridades de la invención se pueden deducir de las figuras y de la descripción de las mismas.

Muestran:

Fig. 1, un alzado lateral de la rueda de soporte,

Fig. 2, un alzado lateral en perspectiva de la rueda de soporte, y

Fig. 3, un esquema de conexiones de una forma de realización preferida con un cilindro hidráulico con cámara anular y cámara de pistón.

5 La Fig. 1 muestra un alzado lateral de la rueda de soporte 3 con una rueda 19 que está dispuesta sobre su consola 7 en el chasis 1 de arado y lleva varios cuerpos 2 de arado que giran a la derecha y cuerpos de arado que giran a la izquierda. La rueda de soporte 3 está montada giratoria en el brazo 8 de la rueda que está unido a la consola 7 mediante el eje de basculación 9 dispuesto perpendicular. En el brazo 8 de rueda se aplica el cilindro hidráulico 4 que por otra parte se apoya en la consola 7. Esto se puede deducir en particular de la figura 2. El cilindro hidráulico 4 está equipado con la unidad de válvula 10 que presenta un interruptor magnético 21 como interruptor 20. Mediante el interruptor magnético 21 es conmutada la unidad de válvula de manera que durante el proceso de basculación de la rueda de soporte 3 se posibilite un intercambio de aceite entre la cámara de pistón 16 y la cámara anular 15. La unidad de válvula 10 está unida a la cámara de pistón 16 del cilindro hidráulico 4 mediante la conducción hidráulica 43 y mediante la conducción hidráulica 40 a la cámara anular 15 y al acumulador de presión 6. Para más detalles se puede ver la Fig. 3.

La figura 2 muestra un alzado lateral en perspectiva de la rueda de soporte 3. Por claridad se ha prescindido aquí de la representación de la propia rueda 19. La rueda de soporte 3 está unida a la consola 7 con su brazo 8 de rueda a través del eje de basculación 9 dispuesto perpendicularmente. La consola 7 está unida mediante placas 13 de chasis al chasis 1 de arado de forma basculante en torno al eje horizontal 11. Así, por medio de un sistema de bielas 13 puede ser adaptada la dirección de marcha de la rueda 19 al ancho de trabajo del arado reversible ajustado en cada caso. El cilindro hidráulico 4 se aplica en el brazo 8 de rueda con su barra 32 de pistón en su punto de fijación 30 del lado del pistón a distancia respecto al eje de basculación 9 dispuesto perpendicularmente. Con el punto de fijación 31 en la zona de la guía 33 de barra de pistón el cilindro hidráulico 4 está unido a la consola 7 en torno a un eje de basculación. El eje de basculación cubierto por el cilindro hidráulico 4 está dispuesto preferiblemente con eje paralelo al eje de basculación 9 dispuesto perpendicular. El cilindro hidráulico 4 presenta la unidad de válvula 10 que está unida a la cámara de pistón 16 del cilindro hidráulico 4 mediante la conducción hidráulica 43 y mediante la conducción hidráulica 40 a la cámara anular 5 y al acumulador de presión 6. Durante el proceso de giro el cilindro hidráulico 4 bascula entre el brazo 8 de rueda y la consola 7 a la posición opuesta. Por la disposición especial de los puntos de fijación 31 en la zona de la guía 33 de barra de pistón es necesario poco espacio libre entre el brazo 8 de rueda y la consola 7 para la basculación del cilindro hidráulico 4 manteniendo brazos de palanca favorables. La rueda de soporte 3 puede así ser construida en conjunto muy compacta. El interruptor 20 está realizado aquí como interruptor magnético 21 y conmuta la unidad de válvula 10 solo cuando la rueda de soporte debe ser basculada a la posición de trabajo opuesta y también si la rueda de soporte se encuentra de nuevo en la posición de trabajo. La unidad de válvula 10 está realizada aquí como válvula magnética 42. Si la válvula magnética 42 está abierta, se posibilita un intercambio de aceite a través de las conducciones hidráulicas 40 y 43 entre la cámara anular 15 y la cámara de pistón 16 y el acumulador de presión 6.

La Fig. 3 muestra un diagrama de conexiones del sistema hidráulico formado por el cilindro hidráulico 4, el acumulador de presión 6 y la unidad de válvula 10. La válvula de retención 50 bloqueable no es importante para el funcionamiento del proceso de basculación. Solo debe asegurarse que en caso de un aparato de control no estanco del tractor en la posición cerrada no fluye aceite. Según la posición de conmutación del aparato de control correspondiente del tractor fluye aceite desde el tractor a través de la conducción hidráulica 51 a la cámara de pistón 16 del cilindro hidráulico 4 o de vuelta al tractor. Así se modifica el ajuste de la profundidad de trabajo. Cuando el aparato de control del tractor está cerrado, el sistema hidráulico de la rueda de soporte es autárquico. El sistema hidráulico de la rueda de soporte 3 está entonces completamente separado del resto de la hidráulica del tractor. La unidad de válvula es conmutada en la representación según la Fig. 3 cuando sea necesario para el trabajo de arado. Por tanto no es posible un intercambio de aceite entre la cámara de pistón 16 y la cámara anular 15 del cilindro hidráulico 4. Cuando la unidad de válvula 10, en este caso una válvula magnética 42 con interruptor magnético 21 como interruptor 20, es abierta se realiza un intercambio de aceite entre las cámaras de presión 5 individuales y el acumulador de presión 6. Con ello se provoca un intercambio de aceite que garantiza un proceso de basculación amortiguado de la rueda de soporte 3. Todo el aceite de la cámara de pistón 16 puede así fluir a la cámara anular 15 y al acumulador de presión 6. El acumulador de presión 6 y la fuerza de gravedad de la rueda de soporte 3 ocupan de que después del proceso de basculación de la rueda de soporte 3 todo el aceite llegue de nuevo a la cámara de pistón 16 y así se consiga otra vez el ajuste de profundidad de trabajo predeterminado. Antes de que la rueda 19 de la rueda de soporte 3 entre en contacto con el suelo, la unidad de válvula 10 es conmutada de nuevo para impedir un intercambio de aceite durante el trabajo de arado.

## REIVINDICACIONES

1. Arado reversible con una torre montada con puntos de fijación para fijar el arado reversible a un tractor, con un chasis (1) de arado que, por un lado, lleva cuerpos (2) de arado que giran a la derecha y, por el lado opuesto, cuerpos de arado que giran a la izquierda y es giratorio respecto a la torre montada en torno a un eje de rotación mediante al menos un cilindro giratorio, de manera que se puede arar a discreción con el lado de los cuerpos (2) de arado que giran a la derecha o con el lado con los cuerpos de arado que giran a la izquierda, así como con una rueda de soporte (3) dispuesta en el chasis (1) de arado para la guía en profundidad de trabajo del arado reversible, siendo dicha rueda basculante en ambas posiciones de rotación en lados opuestos del chasis de arado para la guía en profundidad del arado reversible y ajustable por medio de un cilindro hidráulico (4) en la guía de profundidad de trabajo, caracterizado por que el cilindro hidráulico (4) presenta dos cámaras de presión (5), una cámara anular (15) y una cámara de pistón (16), por que el cilindro hidráulico (4) está conectado a una unidad de válvula (10) que une hidráulicamente entre sí la cámara anular (15) y la cámara de pistón (16) y así posibilita un intercambio de aceite entre las dos cámaras de presión (5) durante el proceso de basculación de la rueda de soporte, en el que está previsto un acumulador de presión (6) que está conectado hidráulicamente a la cámara anular (15) y a través de la unidad de válvula (10) a la cámara de pistón (16) y está realizado de modo que durante el proceso de basculación de la rueda de soporte tanto recibe aceite de las cámaras de presión (5) como lo devuelve de nuevo y por que la unidad de válvula (10) impide un intercambio de aceite entre las cámaras de presión (5) durante el trabajo del arado.
2. Arado reversible con una torre montada con puntos de fijación para fijar el arado reversible a un tractor, con un chasis (1) de arado que, por un lado, lleva cuerpos (2) de arado que giran a la derecha y, por el lado opuesto, cuerpos de arado que giran a la izquierda y es giratorio respecto a la torre montada en torno a un eje de rotación mediante al menos un cilindro giratorio, de manera que se puede arar a discreción con el lado de los cuerpos (2) de arado que giran a la derecha o con el lado con los cuerpos de arado que giran a la izquierda, así como con una rueda de soporte (3) dispuesta en el chasis (1) de arado para la guía en profundidad de trabajo del arado reversible, siendo dicha rueda basculante en ambas posiciones de rotación en lados opuestos del chasis de arado para la guía en profundidad del arado reversible y ajustable por medio de un cilindro hidráulico (4) en la guía de profundidad de trabajo, caracterizado por que el cilindro hidráulico (4) presenta una cámara de presión que está unida hidráulicamente a un acumulador de presión (6), por que el cilindro hidráulico (4) está conectado a una unidad de válvula (10) que une hidráulicamente entre sí la cámara de presión y el acumulador de presión (6) y así posibilita un intercambio de aceite entre la cámara de presión y el acumulador de presión (6), y está realizado de manera que el acumulador de presión (6) durante el proceso de basculación de la rueda de soporte (3) en primer lugar recibe aceite del cilindro hidráulico (4) y después devuelve de nuevo el aceite y por que la unidad de válvula (10) impide un intercambio de aceite entre la cámara de presión y el acumulador de presión (6) durante el trabajo de arado.
3. Arado reversible con una torre montada con puntos de fijación para fijar el arado reversible a un tractor, con un chasis (1) de arado que, por un lado, lleva cuerpos (2) de arado que giran a la derecha y, por el lado opuesto, cuerpos de arado que giran a la izquierda y es giratorio respecto a la torre montada en torno a un eje de rotación mediante al menos un cilindro giratorio, de manera que se puede arar a discreción con el lado de los cuerpos (2) de arado que giran a la derecha o con el lado con los cuerpos de arado que giran a la izquierda, así como con una rueda de soporte (3) dispuesta en el chasis (1) de arado para la guía en profundidad de trabajo del arado reversible, siendo dicha rueda basculante en ambas posiciones de rotación en lados opuestos del chasis de arado para la guía en profundidad del arado reversible y ajustable por medio de un cilindro hidráulico (4) en la guía de profundidad de trabajo, caracterizado por que el cilindro hidráulico (4) está realizado como cilindro sincronizado y presenta dos cámaras anulares de igual tamaño como cámaras de presión (5), una primera cámara anular y una segunda cámara anular, por que el cilindro sincronizado está conectado a la unidad de válvula (10) que une hidráulicamente entre sí las cámaras de presión (5) y posibilita un intercambio de aceite entre las dos cámaras de presión (5) durante el proceso de basculación de la rueda de soporte (3), en el que la primera cámara anular está realizada de modo que durante el proceso de basculación de la rueda de soporte tanto recibe aceite de la segunda cámara anular como lo devuelve de nuevo a la segunda cámara anular y por que la unidad de válvula (10) impide un intercambio de aceite entre las cámaras de presión (5) durante el trabajo del arado.
4. Arado reversible según al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la unidad de válvula (10) está realizada de manera que mediante un interruptor (20) libera el intercambio de aceite para el proceso de basculación de la rueda de soporte (3) y tras finalizar el proceso de basculación de la rueda de soporte (3) corta de nuevo el flujo de aceite.
5. Arado reversible según la reivindicación 4, caracterizado por que el interruptor (20) conmuta la unidad de válvula (10) mecánicamente, hidráulicamente, neumáticamente, eléctricamente, electrónicamente o mediante la fuerza de gravedad, preferentemente mediante un interruptor magnético (21) que al inicio del giro es abastecido con corriente mediante una unidad de control, estando diseñada la unidad de control para mantener la señal de conmutación mediante un controlador de flujo.
6. Arado reversible según al menos una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el cilindro hidráulico (4) presenta dos puntos de fijación (30, 31) para la fijación en la rueda de soporte (3), estando previsto el primer punto

de fijación (30) en el extremo de la barra (32) de pistón y el segundo punto de fijación en la zona de la guía (33) de la barra (32) de pistón o en la zona central del tubo (35) de cilindro del cilindro hidráulico (4).

Fig. 1

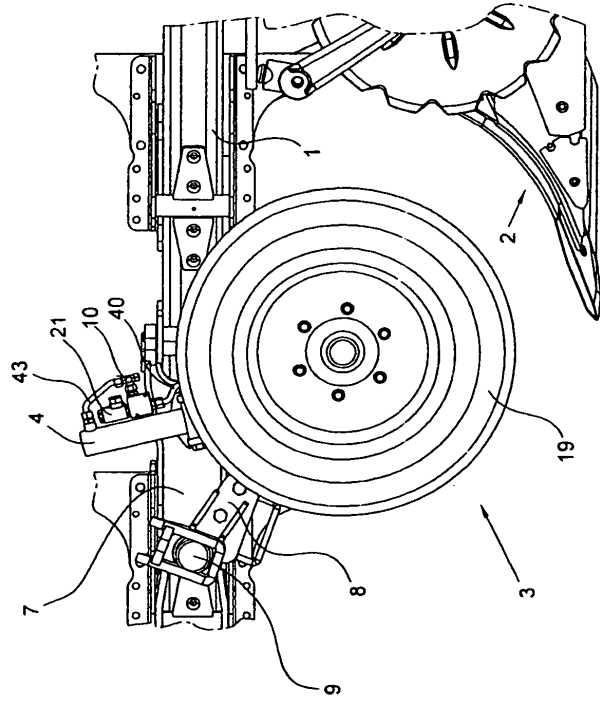


Fig. 2

