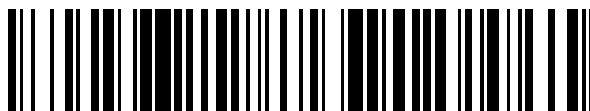


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 733 711**

51 Int. Cl.:

B60T 8/18 (2006.01)

B60T 8/58 (2006.01)

A01C 15/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.08.2017** **E 17401098 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.04.2019** **EP 3299232**

54 Título: **Máquina de distribución agrícola con sistema de regulación de fuerza de frenado y procedimiento para la regulación de la fuerza de frenado**

30 Prioridad:

23.09.2016 DE 102016117952

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

02.12.2019

73 Titular/es:

**AMAZONEN-WERKE H. DREYER GMBH & CO.
KG (100.0%)
Am Amazonenwerk 9-13
49205 Hasbergen, DE**

72 Inventor/es:

**BROSCH, ARMIN;
BRINKMANN, STEFAN y
BRUNS, NICOLAS**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 733 711 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

Máquina de distribución agrícola con sistema de regulación de fuerza de frenado y procedimiento para la regulación de la fuerza de frenado

5 La invención se refiere a una máquina de distribución agrícola con sistema de regulación de fuerza de frenado según el preámbulo de la reivindicación 1 y a un procedimiento para la regulación de la fuerza de frenado según la reivindicación 6.

10 Una máquina de distribución agrícola de este tipo con sistema de regulación de fuerza de frenado y un procedimiento de este tipo para la regulación de la fuerza de frenado son descritos en el documento DE 20 2010 014 789 U1. En esta máquina de distribución agrícola se activa un activador mediante una señal de un medio de detección para la detección de un estado operativo de transporte por carretera y/o de un estado operativo de trabajo en el campo. El medio de detección puede estar conformado por ejemplo en forma de una galga extensiométrica dispuesta en una barra del mecanismo de traslación, un sensor de desplazamiento que mide la bajada de una pata amortiguadora del mecanismo de traslación, o un sensor de presión, que detecta una presión de neumático de una rueda del mecanismo de traslación. El medio de detección puede comprender adicional o alternativamente un detector de carga del mecanismo de traslación para la detección de una carga aplicada sobre el mecanismo de traslación y/o un detector de posición para detectar la posición de la lanza articulada o del dispositivo de elevación. El activador activa, tras obtener la señal procedente del medio de detección, automáticamente un conmutador de fuerza de frenado. El conmutador de fuerza de frenado conmuta automáticamente el nivel de fuerza de frenado a un valor bajo, cuando una carga del mecanismo de traslación, detectada por la disposición de detección, queda por debajo de un valor predeterminado, ya que por ejemplo en el estado operativo de trabajo en el campo los equipos de trabajo de un apero tocan el suelo o respectivamente son apoyados sobre el suelo. Con ello se reduce la carga aplicada sobre el mecanismo de traslación y el nivel de fuerza de frenado es adaptado a la carga del mecanismo de traslación. El nivel de fuerza de frenado es conmutado automáticamente a un valor alto cuando la carga del mecanismo de traslación detectada supera un valor predeterminado, ya que en el estado operativo de transporte por carretera la carga aplicada sobre el mecanismo de traslación es más alta. Es también posible un ajuste en varias etapas y/o un ajuste continuo del nivel de fuerza de frenado, en función de la carga medida aplicada sobre el mecanismo de traslación.

30 Es desventajoso en lo que respecta al documento DE 20 2010 014 789 U1 que el dispositivo descrito no tiene en cuenta el peso de la máquina de distribución, que durante la marcha en carretera actúa sobre el mecanismo de traslación de la máquina de distribución agrícola. Se detecta simplemente la carga más pequeña, aplicada sobre el mecanismo de traslación en el estado operativo de trabajo en el campo. Con ayuda de los valores detectados es adaptado el nivel de fuerza de frenado. Con ello, para la marcha en carretera sólo pueden emplearse niveles predeterminados de fuerza de frenado, lo que puede llevar a que el nivel de fuerza de frenado pueda ser ajustado a un valor demasiado alto o demasiado bajo. Para un nivel de fuerza de frenado demasiado alto, los neumáticos de la máquina de distribución agrícola pueden bloquearse, lo que puede llevar a una pérdida de control. Para un nivel de fuerza de frenado demasiado bajo, la fuerza de frenado puede no ser suficiente, lo que alarga el recorrido de frenado. Es desventajoso además que un sensor de presión, que mide la presión de neumático de una rueda del mecanismo de traslación, depende de las condiciones ambientales, ya que por ejemplo diferencias de temperatura modifican la presión en los neumáticos. Además, los neumáticos pueden calentarse en el estado operativo de trabajo de la máquina de distribución. A través de ello puede determinarse un peso falso.

45 En el documento EP 2 014 528 B1 se describe que el regulador de fuerza de frenado es ajustable automáticamente en función del nivel real de llenado de material en un depósito de almacenamiento. Para detectar el nivel de llenado de material se emplea un sensor conformado como flotador. Con ayuda del nivel medido de llenado de material se determina la fuerza de frenado necesaria sobre la base del código de circulación o de otras normativas de seguridad. En conexión con curvas de nivel de llenado diferentes almacenadas en una unidad de memoria, y con caminos de desplazamiento, almacenados en una unidad de memoria, de un accionamiento de control motorizado del regulador de fuerza de frenado, la fuerza de frenado determinada es ajustada en el regulador de fuerza de frenado. Los valores almacenados en la unidad de memoria son determinados para ello en un ordenador de a bordo y/o un equipo de control. El ordenador de a bordo y/o el equipo de control están conformados como disposición de regulación.

55 Es desventajoso en lo que respecta al documento EP 2 014 528 B1 que el ajuste del regulador de fuerza de frenado sólo depende del nivel de llenado de material en el depósito de almacenamiento. Para calcular un peso de toda la máquina de distribución con ayuda del nivel de llenado, son necesarios adicionalmente otros datos. Es desventajoso también que para los valores de ajuste correctos para el regulador de fuerza de frenado, deben almacenarse diferentes curvas de llenado del depósito y caminos de desplazamiento del accionamiento de control motorizado del regulador de fuerza de frenado. Sólo así puede ser controlado y/o regulado el accionamiento de control motorizado de tal modo que se lleven a cabo los ajustes correctos en el regulador de fuerza de frenado. Aquí, por ejemplo en caso de una modificación de la configuración de máquina empleando otros elementos de equipamiento, puede llegarse a que el valor básico del peso de la máquina de distribución varíe. El usuario puede olvidar almacenar la modificación de la configuración de

máquina en el sistema. Con ello se emplea el valor básico falso, sobre cuya base es ajustado entonces, en función del nivel de llenado de material, el regulador de fuerza de frenado. Con ello se llega a ajustes falsos del regulador de fuerza de frenado, ya que el valor básico modificado no ha sido tenido en cuenta. También puede ocurrir que a posteriori sea añadido otro depósito de almacenamiento, para el que son necesarias entonces nuevas curvas de llenado. Además puede ser montado un depósito de almacenamiento adicional, que entonces debe ser equipado de forma costosa con sensores o al menos unido al ordenador de a bordo y/o al equipo de control. Adicionalmente a ello, las curvas de llenado del depósito de almacenamiento adicional deben ser almacenadas en la unidad de memoria. El ordenador de a bordo y/o el equipo de control deben ser adaptados además en el sentido de que al ser determinados los valores de ajuste para el regulador de fuerza de frenado también se tenga en cuenta el depósito de almacenamiento adicional. Una desventaja del sensor conformado como flotador es que no se detecta correctamente material distribuido eventualmente de modo no uniforme en el depósito de almacenamiento o líquido que se desplaza en un sentido y en otro. El sensor sólo puede medir de forma puntual el nivel de llenado de material. Debido a ello, no pueden ser detectadas acumulaciones de material, por ejemplo en las esquinas del depósito de almacenamiento, por parte del sensor conformado como flotador, y con ello tampoco pueden ser tenidas en cuenta.

Son conocidas en general las ventajas de un sistema antibloqueo (ABS, del alemán "Anti-Blockier-System") a partir del tráfico por carretera. Aquí, el sistema ABS ayuda a evitar un bloqueo de las ruedas. Con ello, puede prevenirse una pérdida de control debida al bloqueo de los neumáticos al frenar el vehículo. Además, el recorrido de frenado es acortado en muchos casos mediante un sistema ABS sobre una calzada. También, mediante el sistema ABS es reducido claramente el desgaste de los neumáticos. Por ejemplo se evita que los neumáticos, en caso de bloqueo al frenar, sólo se deterioren por una parte de la superficie de rodadura, lo que tendría como consecuencia una marcha irregular de los neumáticos.

Es desventajoso en sistemas ABS que éstos sólo tienen en cuenta el número de revoluciones de las ruedas, pero no el peso de la máquina, aplicado sobre las ruedas. Por ello no es posible ajustar como fuerza de frenado de base una fuerza de frenado en función del peso de la máquina. Es desventajoso además que durante el estado operativo de trabajo la función del sistema ABS no es ajustable, sino como mucho se puede desconectar totalmente. Esto es desventajoso, ya que el sistema ABS ajustado de forma inadecuada puede alargar el recorrido de frenado sobre un suelo suelto o deslizante.

Una combinación de un sistema ABS con una regulación de fuerza de frenado en función de la carga es mostrada por el documento GB 2 519 998 A, el documento EP 1 167 147 A2 así como el documento DE 32 07 793 A1. Aquí se mantiene sin embargo la desventaja ya explicada de que sólo se tiene en cuenta el nivel de llenado de la máquina de distribución, pero no su peso propiamente dicho.

La invención tiene como base la tarea de crear una máquina de distribución agrícola con un sistema automático de regulación de fuerza de frenado en función del peso concreto actual de la máquina de distribución.

Esta tarea es resuelta conforme a la invención mediante el recurso de que el sistema de regulación de fuerza de frenado es apropiado para determinar el deslizamiento de frenado de las ruedas del mecanismo de traslación mediante los números de revoluciones, detectados por una segunda disposición de sensor, de las ruedas del mecanismo de traslación, y para regular la fuerza de frenado actual, mediante combinación de los datos detectados por la primera y la segunda disposición de sensor y de los datos determinados por el sistema de regulación de fuerza de frenado, de tal modo que en cada instante se consigue un efecto de frenado optimizado y/u óptimo correspondientemente al peso actual.

Una ventaja que se obtiene con ello es que con ayuda del peso de la máquina de distribución, la masa de la máquina de distribución puede ser determinada de forma sencilla. Es ventajoso también que por ejemplo para un frenado en caso de peligro en el tráfico por carretera se consigue el efecto de frenado optimizado y/u óptimo correspondientemente al peso actual de la máquina de distribución. Por efecto de frenado optimizado y/u óptimo se entiende en este contexto la fuerza de frenado máxima para la masa actual de la máquina sin bloqueo de las ruedas frenadas. Con ello se consigue una parada rápida y segura. Así, en situaciones de peligro en el tráfico por carretera puede mantenerse el recorrido de frenado tan corto como sea posible. Así se evitan accidentes. Además de ello puede reducirse el desgaste de las ruedas de la máquina. Además puede evitarse con ello un desgaste por secciones en las superficies perimetrales de las ruedas, lo que también conlleva la ventaja de una marcha más regular de las ruedas.

Para poder tomar parte en el tráfico por carretera, los vehículos y máquinas no deben superar una anchura máxima permitida en la posición de transporte. Esto hace necesario que la anchura de las máquinas sea reducida a las medidas prescritas antes de la marcha por una carretera. Para ello, por ejemplo pueden ser plegadas partes de la máquina. Es necesario también en parte levantar la máquina enganchada, para obtener una libertad respecto al suelo necesaria para una marcha por carretera. Para ello, un mecanismo de traslación de una máquina de este tipo puede ser llevado a una posición de trabajo o de transporte.

Conforme a la invención, el mecanismo de traslación está conformado de tal modo que el mecanismo de traslación puede ser cambiado entre una posición de trabajo y una posición de transporte mediante al

menos un elemento de ajuste hidráulico o neumático. Conforme a la invención, la primera disposición de sensor es apropiada para detectar la presión de trabajo del elemento de ajuste hidráulico o neumático.

Es ventajoso aquí que la máquina de distribución puede detectar con ayuda de la presión de trabajo si la máquina de distribución se encuentra en posición de trabajo o de transporte. Otra ventaja es que la presión de trabajo medida por la primera disposición de sensor está orientada en sentido opuesto al peso de la máquina de distribución, con lo que puede determinarse el peso de la máquina de distribución con ayuda del equilibrio de fuerzas.

Ventajosamente, el sistema de regulación de fuerza de frenado es apropiado para determinar el peso aplicado sobre el mecanismo de traslación con ayuda de la presión de trabajo, determinada con ayuda de la primera disposición de sensor, del elemento de ajuste hidráulico o neumático.

Una ventaja aquí es que para la determinación del peso aplicado sobre el mecanismo de traslación no son necesarios otros valores. Aquí se determina el peso con ayuda de la presión de trabajo determinada, que está orientada en sentido opuesto al peso de la máquina de distribución. Es ventajoso además que los valores pueden ser almacenados en una unidad de memoria del sistema de regulación de fuerza de frenado y tratados adicionalmente en relación con otros valores almacenados en la unidad de memoria. Puede estar previsto además de ello que la carga aplicada sobre el mecanismo de traslación sea medida continuamente en la posición de transporte y/o de trabajo, para determinar, con ayuda de la diferencia entre al menos dos valores del peso de la máquina de distribución, la cantidad de material esparcida desde el depósito de almacenamiento. Es ventajoso aquí que paralelamente a la determinación de la cantidad de material esparcida desde el depósito de almacenamiento puede comprobarse y/o vigilarse la cantidad a esparcir ajustada en la máquina de distribución.

El tratamiento adicional de los valores y relaciones entre el peso aplicado actualmente sobre el mecanismo de traslación y la fuerza de frenado necesaria del sistema de frenado, almacenados en la unidad de memoria, se produce ventajosamente mediante el recurso de que el sistema de regulación de fuerza de frenado es apropiado para ajustar de forma óptima la fuerza de frenado necesaria del sistema de frenado con ayuda de la relación almacenada en la unidad de memoria.

Una ventaja consiste en que así puede ser calculada y ajustada, mediante el sistema de regulación de fuerza de frenado, la presión de frenado optimizada y/u óptima adaptada al peso. También se tiene la posibilidad de almacenar los valores actuales en la unidad de memoria del sistema de regulación de fuerza de frenado. Además pueden ser almacenados también los valores de la segunda disposición de sensor en la unidad de memoria.

Un perfeccionamiento consiste en que en la unidad de memoria del sistema de regulación de fuerza de frenado están almacenadas relaciones entre el deslizamiento de frenado así como el efecto de frenado óptimo y/o el efecto de frenado óptimo así como la fuerza de frenado necesaria.

Es ventajoso aquí que los datos determinados por la segunda unidad de sensor pueden emplearse directamente para determinar el deslizamiento de frenado a través de las relaciones almacenadas en la unidad de memoria del sistema de regulación de fuerza de frenado. Este proceso es llevado a cabo por el sistema de regulación de fuerza de frenado. Otra ventaja es que las relaciones entre el deslizamiento de frenado así como el efecto de frenado óptimo y/o el efecto de frenado óptimo así como la fuerza de frenado necesaria están almacenadas en una unidad de memoria, de modo que es posible de forma sencilla una comparación de los valores. La comparación forma la base para el ajuste actual de la fuerza de frenado. Es ventajoso además que mediante las relaciones almacenadas en la unidad de memoria y el cálculo continuo de la variación de fuerza de frenado existe la posibilidad de determinar si están desgastados componentes del sistema de frenado, por ejemplo los forros de freno. Así podría hallarse que para un valor básico que permanece constante la variación de fuerza de frenado se hace cada vez mayor. Si la variación de fuerza de frenado supera un valor determinado, el usuario de la máquina de distribución podría ser avisado de modo adecuado respecto a una variación de fuerza de frenado demasiado alta, lo que puede apuntar a desgaste en el sistema de frenado.

El dispositivo, anteriormente descrito para la regulación de la fuerza de frenado de una máquina de distribución agrícola correspondiente, es apropiado para la realización del procedimiento siguiente:

- cambio de un mecanismo de traslación mediante el elemento de ajuste hidráulico o neumático a su posición de transporte,
- detección de la presión de trabajo del elemento de ajuste hidráulico o neumático en la posición de transporte mediante la primera disposición de sensor,
- determinación del peso aplicado actualmente sobre el mecanismo de traslación mediante el sistema de regulación de fuerza de frenado,

ES 2 733 711 T3

- ajuste de la fuerza de frenado necesaria del sistema de frenado mediante el sistema de regulación de fuerza de frenado con ayuda de la relación, almacenada en la unidad de memoria, entre el peso aplicado sobre el mecanismo de traslación y la fuerza de frenado necesaria,
- 5 • detección del número de revoluciones de las ruedas del mecanismo de traslación mediante la segunda disposición de sensor y determinación del deslizamiento de frenado actual mediante el sistema de regulación de fuerza de frenado,
- determinación de la variación de fuerza de frenado necesaria del sistema de frenado con ayuda de las relaciones, almacenadas en la unidad de memoria, entre el deslizamiento de frenado y el efecto de frenado óptimo así como entre el efecto de frenado óptimo y la fuerza de frenado necesaria, y
- 10 • regulación de la fuerza de frenado actual con ayuda de los datos detectados y determinados, de tal modo que en cada instante se consigue un efecto de frenado óptimo.

Es ventajoso en este procedimiento que al cambiar la máquina a la posición de transporte la presión de trabajo de los elementos de ajuste es detectada directamente y tratada adicionalmente para el ajuste de la fuerza de frenado. Además es posible una vigilancia de la presión de trabajo durante el cambio a la posición de transporte. Así pueden reconocerse de forma temprana perturbaciones con ayuda de presiones demasiado altas. Además, el cambio a la posición de transporte mediante elementos de ajuste hidráulicos y/o neumáticos es ventajoso, ya que esto es claramente más sencillo y cómodo para el usuario que llevar a cabo manualmente los ajustes necesarios en la máquina de distribución.

Es ventajoso determinar la presión de trabajo independientemente de otros valores, ya que de este modo es posible un almacenamiento separado del valor en la unidad de memoria del sistema de regulación de fuerza de frenado. A través de ello es posible determinar la evolución de la presión de trabajo de los elementos de ajuste hidráulicos y/o neumáticos durante la marcha en carretera. Así pueden reconocerse picos en la presión de trabajo, con lo que puede determinarse la carga máxima aplicada sobre el mecanismo de traslación.

Una vez determinada la presión de trabajo, es determinado el peso con ayuda de la presión de trabajo. A través de ello es posible calcular más tarde en caso necesario la diferencia de peso entre el comienzo de la marcha y el final de la marcha, para determinar eventuales pérdidas durante la marcha en carretera. Así, pueden reconocerse por ejemplo fugas.

Es ventajoso en el ajuste conforme a la invención de la fuerza de frenado necesaria del sistema de frenado que el ajuste se produce sobre la base de datos actuales. A través de ello, la fuerza de frenado aplicada para la máquina de distribución puede ser adaptada y ajustada en todo momento con ayuda de datos actuales a la situación de marcha actual.

Es ventajoso además que el valor de fuerza de frenado ajustado puede ser almacenado en la unidad de memoria, para tener siempre almacenado el valor ajustado en último lugar, para poder evaluar eventuales diferencias, lo que puede simplificar una eventual optimización de los cursos de trabajo.

De ello resulta además la ventaja de que el valor de fuerza de frenado a ajustar sólo tiene que ser determinado al cambiar la máquina de distribución a la posición de transporte, ya que hay que suponer que durante la marcha en carretera el peso no se modifica nada o al menos no lo hace de forma relevante.

Es ventajoso además que el valor de fuerza de frenado ajustado durante la marcha en carretera no tiene que ser medido y ajustado nuevamente de forma permanente. Otra ventaja del procedimiento es que los valores de número de revoluciones, determinados mediante la segunda disposición de sensor, de las ruedas del mecanismo de traslación y la determinación del deslizamiento actual de frenado tienen lugar en un paso, ya que los valores de número de revoluciones de las ruedas del mecanismo de traslación sólo sirven para la determinación del deslizamiento de frenado. Podrá renunciarse con frecuencia a un almacenamiento del valor de número de revoluciones, ya que el valor determinado del deslizamiento de frenado es almacenado en la memoria.

Las relaciones almacenadas en la unidad de memoria entre deslizamiento de frenado y efecto de frenado óptimo así como entre efecto de frenado óptimo y fuerza de frenado necesaria deben ser tratadas ventajosamente en un paso. A través de ello sólo se establece un valor de la variación de fuerza de frenado para la regulación de la fuerza de frenado actual. Así, sólo tiene que ser transmitido un valor a la máquina de distribución, lo que ahorra tiempo, con lo que se reduce el tiempo de reacción a modificaciones en el deslizamiento de frenado.

Una ventaja del procedimiento descrito viene dada por el hecho de que la fuerza de frenado necesaria, determinada sobre la base del peso aplicado actualmente durante la marcha en carretera sobre el mecanismo de traslación, es ajustada como valor básico para la fuerza de frenado actual. Este valor básico de la fuerza de frenado actual es variado con ayuda de la variación de fuerza de frenado necesaria determinada sobre la base del deslizamiento de frenado.

Es ventajoso además que con el valor básico almacenado no tiene que ser determinado otra vez el peso, cuando la máquina de distribución es frenada en la posición de transporte, sino que se calcula simplemente la variación de fuerza de frenado en función del deslizamiento de frenado y del peso de la máquina de distribución. La variación de fuerza de frenado puede ser calculada entonces continuamente de nuevo. A través de ello es posible conseguir un efecto de frenado optimizado y/u óptimo correspondientemente al peso actual en cada instante de la marcha en carretera.

Otros detalles de la invención se deducen de la descripción de ejemplos y de los dibujos. Los dibujos muestran

- la figura 1 la máquina de distribución agrícola acoplada a un tractor en vista lateral,
- 10 la figura 2 el bastidor de traslación de la máquina de distribución agrícola conforme a la figura 1 en vista en perspectiva oblicuamente desde delante,
- la figura 3 una vista en detalle del mecanismo de traslación con elementos de ajuste hidráulicos y/o neumáticos en vista en perspectiva conforme a la figura 2, pero en vista parcial a escala aumentada, y
- 15 la figura 4 un circuito de regulación esquemático del sistema hidráulico del mecanismo de traslación.

En las figuras 1 a 3 está representada a modo de ejemplo una máquina de distribución agrícola 1, que está acoplada a un tractor 2. La máquina de distribución agrícola 1 está conformada aquí como sembradora y representada en la posición de transporte. La máquina de distribución 1 está apoyada sobre el suelo a través de ruedas de mecanismo de traslación 3. Una disposición de ruedas de rodillo 3A no se encuentra en contacto con el suelo, de modo que la máquina de distribución agrícola 1 se encuentra en la posición de transporte. Las ruedas de mecanismo de traslación 3 comprenden también un sistema de frenado 25 no representado en las figuras 1 y 3. El sistema de frenado 25 está representado esquemáticamente en las figuras 2 y 4. La máquina de distribución agrícola 1 tiene brazos desplegables 4, que están dispuestos en los lados longitudinales de la máquina de distribución agrícola 1. En la figura 1 sólo está representado un brazo 4. En la posición de transporte, representada en la figura 1, de la máquina de distribución 1 los brazos 4 están plegados. En los brazos 4 están dispuestas respectivamente varias ruedas de rodillo 8, como se representa en la figura 1, que pueden ser sustituidas y/o adaptadas en función del objetivo de aplicación. Por ello, las ruedas de rodillo 8, que están dispuestas en los brazos 4, no tienen ningún contacto con el suelo en la posición de transporte. A partir de la posición de transporte, la máquina de distribución 1 puede ser cambiada a una posición de trabajo. Para ello, los brazos 4 están dispuestos de forma basculante en torno a un eje de basculación 6, que discurre paralelamente al eje longitudinal de la máquina de distribución 1, en el bastidor 7, y son hechos bascular mediante elementos de ajuste de brazo 4A. En la figura 2, el eje de basculación 6 está representado en la zona delantera del bastidor 7. En los brazos 4 están dispuestas además de ello respectivamente varias herramientas de labranza de suelo 9, que pueden ser sustituidas y/o adaptadas en función del objetivo de aplicación. Adicionalmente, la máquina de distribución 1 tiene un depósito de almacenamiento 5.

En la parte trasera del bastidor 7 está dispuesto un travesaño 10. El travesaño 10 tiene un eje transversal 11 que discurre transversalmente al eje longitudinal de la máquina de distribución 1 y de igual modo que el eje longitudinal del travesaño 10. El travesaño 10 está soportado de forma giratoria en torno a su eje transversal 11. En el travesaño 10 están dispuestas palancas de elemento de ajuste 12, que están unidas de forma solidaria en rotación a balancines 13 a través del travesaño 10, como puede observarse en la figura 2. Las palancas de elemento de ajuste 12, en el ejemplo de realización de las figuras 2 y 3, están conformadas en dos piezas, en forma de dos componentes 12A y 12B en forma de placa dispuestos paralelamente entre sí, en que entre los componentes 12A y 12B en forma de placa está prevista una distancia, mediante la cual es posible que entre los componentes 12A y 12B en forma de placa puedan ser aplicados elementos de ajuste 14 hidráulicos y/o neumáticos. En otras variantes, las palancas de elemento de ajuste 12 pueden estar conformadas de una pieza o de varias piezas. Los balancines 13 sirven como elementos receptores para las ruedas de mecanismo de traslación 3 y están dispuestos apuntando en la dirección de marcha F de la máquina de distribución 1. El travesaño 10 puede girar en torno al eje transversal 11, y con ello las palancas de elemento de ajuste 12 unidas de forma solidaria en rotación al travesaño 10 y los balancines 13 pueden bascular en torno al eje transversal 11.

Están previstos elementos de ajuste 14, que están articulados con un primer extremo a las palancas de elemento de ajuste 12. Los elementos de ajuste 14 están articulados con un segundo extremo, opuesto al primero, al bastidor 7 de la máquina de distribución 1. Mediante una modificación de longitud de los elementos de ajuste 14, las palancas de elemento de ajuste 12 unidas a ellos son hechas bascular en torno al eje transversal 11. Mediante la unión solidaria en rotación de las palancas de elemento de ajuste 12 a las ruedas de mecanismo de traslación 3 a través del travesaño 10 y los balancines 13, mediante modificación de longitud de los elementos de ajuste 14 las ruedas de mecanismo de traslación 3 son hechas bascular hacia arriba o hacia abajo en torno al eje transversal 11. Con ayuda del movimiento de basculación en torno al eje transversal 11 las ruedas de mecanismo de traslación 3 son bajadas o levantadas.

En las figuras 2 y 3, por motivos de claridad sólo están representadas las ruedas de mecanismo de traslación 3. Las ruedas de rodillo 3A, no representadas en las figuras 2 y 3, están dispuestas, en el ejemplo de realización, en un eje de ruedas 15 no basculante entre las cuatro ruedas de mecanismo de traslación 3 dispuestas por pares. Tampoco están representados en las figuras 2 y 3 el depósito de almacenamiento 5 y el brazo 4 junto con componentes dispuestos en ellos.

Como la posición de transporte depende de la posición de las ruedas de mecanismo de traslación 3, cuya posición es determinada a su vez mediante el movimiento de basculación por la modificación de longitud de los elementos de ajuste 14, la modificación de la posición de la máquina de distribución 1 en la posición de transporte o de trabajo depende de la modificación de longitud de los elementos de ajuste 14. Los elementos de ajuste 14 están conformados en el ejemplo de realización como cilindros hidráulicos, tienen una posición extrema delantera y una trasera, y están unidos a través de líneas de alimentación de cilindro 14A a una válvula de ajuste de cilindro 14B. La válvula de ajuste de cilindro 14B está unida a los elementos de ajuste 14 y a una unidad hidráulica 14C. La posición extrema trasera se alcanza cuando los elementos de ajuste 14 alcanzan su extensión mínima, es decir cuando las bielas están completamente retraídas. La posición extrema delantera se alcanza cuando los elementos de ajuste 14 alcanzan su extensión máxima, es decir cuando las bielas están completamente extendidas.

La posición de transporte de la máquina de distribución 1 se alcanza cuando los elementos de ajuste 14 están en su posición extrema trasera y los brazos 4 están plegados. Según se ve en la dirección de marcha F, a la derecha junto a la máquina de distribución 1, al llevar los elementos de ajuste 14 a la posición extrema trasera las palancas de elemento de ajuste 12 son hechas bascular en el sentido de las agujas del reloj en torno al eje transversal 11. Mediante la unión solidaria en rotación de las palancas de elemento de ajuste 14 con el travesaño 10 y los balancines 13 dispuestos de forma solidaria en rotación en el travesaño 10, en los cuales están dispuestas las ruedas de mecanismo de traslación 3, el travesaño 10 gira en torno al eje transversal 11 en caso de modificación de longitud de los elementos de ajuste 14. A través de ello, las ruedas de mecanismo de traslación 3 son bajadas y apretadas contra el suelo. A través de ello, las ruedas de rodillo 3A son separadas del suelo y el bastidor 7 es levantado, con lo que ya sólo las ruedas de mecanismo de traslación 3 están en contacto con el suelo. En la posición de transporte, los elementos de ajuste 14 se encuentran en la posición extrema trasera. En la posición extrema trasera, los elementos de ajuste 14 no deben estar completamente retraídos, para que quede un volumen restante de fluido hidráulico en los elementos de ajuste 14.

Para cambiar la máquina de distribución 1 desde la posición de transporte a la posición de trabajo, los elementos de ajuste 14 son llevados a la posición extrema delantera y los brazos 4 son desplegados mediante los elementos de ajuste de brazos 4A. Según se ve en la dirección de marcha F, a la derecha junto a la máquina de distribución 1, al extender los elementos de ajuste 14 las palancas de elemento de ajuste 12 son giradas en sentido contrario a las agujas del reloj. Mediante la unión solidaria en rotación con el travesaño 10 y los balancines 13 dispuestos de forma solidaria en rotación en el travesaño 10, en los cuales están dispuestas las ruedas de mecanismo de traslación 3, el travesaño 10 bascula en torno al eje transversal 11, con lo que las ruedas de mecanismo de traslación 3 son levantadas. A través de ello, las ruedas de rodillo 3A y las ruedas de rodillo 8 dispuestas en los brazos 4 son aproximadas al suelo, hasta que las ruedas de rodillo 3A y 8 entran en contacto con el suelo. En la posición de trabajo, es decir con los brazos 4 desplegados y las ruedas de mecanismo de traslación 3 levantadas, todas las ruedas 3, 3A y 8 están en contacto con el suelo y están orientadas aproximadamente de forma alineada entre sí, con lo que las ruedas 3, 3A y 8 sirven como rodillo en la posición de trabajo.

Los elementos de ajuste 14 llevan asociada una primera disposición de sensor 16 conformada como sensor de presión. La primera unidad de sensor está unida a una disposición de control y/o regulación 17 a través de una línea de sensor de presión 16B, en que la línea de sensor de presión 16B puede estar conformada como cable o de forma inalámbrica. La disposición de control y/o regulación 17 lleva asociada una unidad de memoria 18. Una segunda unidad de sensor 21 conformada como sensor de número de revoluciones está asociada a las ruedas de mecanismo de traslación 3, para detectar el número de revoluciones de rueda de las ruedas de mecanismo de traslación 3 y transmitir los valores detectados a través de una línea de datos realizada como cable o de forma inalámbrica a la disposición de control y/o regulación 17. A la disposición de control y/o regulación 17 está unida una válvula de regulación de presión de frenado 20, que es apropiada para ajustar valores de presión de frenado, determinados por la disposición de control y/o regulación 17, antes del transporte por carretera en función del peso actual de la máquina de distribución 1 y del deslizamiento de frenado actual. En el ejemplo de realización, la unidad de control y/o regulación 17, la unidad de memoria 18, la primera disposición de sensor 16 y la válvula de regulación de presión de frenado 20 están agrupadas en un sistema de regulación de fuerza de frenado 22, en que la primera unidad de sensor 16 está unida a los elementos de ajuste 14.

En el circuito de regulación, representado esquemáticamente, de la máquina de distribución 1 a modo de ejemplo en la figura 4 está representado el modo en que los distintos elementos del sistema de regulación de fuerza de frenado 22 están unidos entre sí. El procedimiento para la regulación de la fuerza de frenado de una máquina de distribución agrícola 1 se explica aquí a modo de ejemplo, en que las ruedas de

mecanismo de traslación 3 están equipadas con el sistema de frenado 25, que comprende un sistema de regulación de fuerza de frenado 22.

5 Como se representa en la figura 4, el sistema de regulación de fuerza de frenado 22 lleva asociada la unidad de memoria 18, en la que está almacenada una relación entre el peso, aplicado actualmente sobre las
ruedas de mecanismo de traslación 3, y la fuerza de frenado correspondientemente necesaria del sistema
de frenado 25. La primera disposición de sensor 16 sirve para la detección en tiempo real del peso aplicado
actualmente sobre las ruedas de mecanismo de traslación 3. El sistema de regulación de fuerza de frenado
22 es apropiado para ajustar la fuerza de frenado del sistema de frenado 25 con ayuda del peso detectado,
10 aplicado actualmente sobre las ruedas de mecanismo de traslación 3. La segunda disposición de sensor
21 sirve para la detección en tiempo real de los números de revoluciones de las ruedas de mecanismo de
traslación 3.

15 Primeramente, por parte de la primera unidad de sensor 16 es detectada la presión de trabajo en los
elementos de ajuste 14. Para ello es necesario que el volumen restante de fluido hidráulico esté presente
en el elemento de ajuste 14. Para que el volumen restante permanezca en los elementos de ajuste 14, es
activada una válvula de parada 19 asociada al elemento de ajuste 14 al ser cambiada la máquina de
distribución 1 a la posición de transporte. Al ser cambiada la máquina de distribución 1 a la posición de
20 transporte, es activada entonces la válvula de parada 19 mediante una estructuración adecuada de la biela
de al menos uno de los elementos de ajuste 14. A través de ello, mediante la válvula de parada 19 es
interrumpido el caudal de fluido hidráulico, con lo que el cambio a la posición de transporte es interrumpido
en una posición en la que los elementos de ajuste 14 no están totalmente retraídos, pero las ruedas de
rodillo 3A ya no tienen ningún contacto con el suelo. Sólo las ruedas de mecanismo de traslación 3
permanecen en contacto con el suelo. Con ello, la máquina de distribución 1 se encuentra en posición de
25 transporte y queda un volumen restante de fluido hidráulico en los elementos de ajuste 14. La válvula de
parada 19, en el ejemplo de realización, es activada mecánicamente mediante una estructuración adecuada
de la biela de uno de los elementos de ajuste 14, con lo que la válvula de parada 19 cambia desde una
posición de paso a una posición de bloqueo de paso y así bloquea el flujo de fluido hidráulico para la
retracción de los elementos de ajuste 14. La válvula de parada 19 puede ser conmutada también mediante
por ejemplo válvulas magnéticas o mediante sensores eléctricos.

30 Como la distancia relativa de las ruedas de mecanismo de traslación 3 al bastidor 7 es modificada por los
elementos de ajuste 14, las ruedas de mecanismo de traslación 3 son mantenidas en la posición relativa al
bastidor 7 sólo mediante los elementos de ajuste 14. Para ello, debe acumularse una presión de trabajo en
los elementos de ajuste 14, que sea suficientemente grande para generar una fuerza que se oponga a la
componente del peso. A través de ello, una componente del peso, dependiente de la posición de montaje
de los elementos de ajuste 14, de la máquina de distribución 1 actúa contra la presión de trabajo en los
35 elementos de ajuste 14. Una determinación del peso con ayuda de los valores, determinados por la primera
unidad de sensor 16, de la presión de trabajo en los elementos de ajuste 14 y los modos de procedimiento
conocidos en general para el cálculo de una fuerza con ayuda de una presión en el cilindro, se lleva a cabo
en una disposición de control y/o regulación 17. Para ello, los valores de la presión de trabajo, detectados
40 primeramente por la primera unidad de sensor 16, en los elementos de ajuste 14 son transmitidos a la
disposición de control y/o regulación 17. La transmisión puede producirse mediante una línea de datos
conformada como cable o de forma inalámbrica. En la disposición de control y/o regulación 17, con ayuda
de los valores determinados de la presión de trabajo en los elementos de ajuste 14 y de las dimensiones
específicas de los elementos de ajuste 14 almacenadas en la unidad de memoria 18, es calculada la fuerza
45 que aplican actualmente los elementos de ajuste 14 para oponerse a la componente del peso aplicada a lo
largo de la dirección longitudinal de los elementos de ajuste 14 y mantener la máquina de distribución 1 en
posición de transporte. A través del peso puede determinarse también la masa de la máquina de distribución
1. El valor determinado del peso puede ser almacenado en la unidad de memoria 18. Para más de un
elemento de ajuste 14, la componente del peso se divide en el número de elementos de ajuste 14. Esto es
50 tenido en cuenta al determinar el peso de la máquina de distribución 1 por parte de la disposición de control
y/o regulación 17. También se tiene en cuenta que no todos los elementos de ajuste 14 tienen que estar
equipados con una primera disposición de sensor 16.

55 En la unidad de memoria 18 están almacenadas relaciones entre el peso aplicado actualmente sobre el
mecanismo de traslación y la fuerza de frenado necesaria. La fuerza de frenado necesaria está prescrita
mediante el código de circulación u otras normativas de seguridad aplicables. A partir de la relación entre
el peso aplicado actualmente sobre el mecanismo de traslación y la fuerza de frenado necesaria resulta una
fuerza de frenado optimizada y/u óptima basada en el peso actual de la máquina de distribución 1. Con
ayuda de la fuerza de frenado optimizada y/u óptima una válvula de regulación de presión de frenado 20 es
activada y ajustada automáticamente. La válvula de regulación de presión de frenado 20 regula la presión
60 existente en una línea de entrada 23 a una presión de frenado dependiente de la fuerza de frenado
optimizada y/u óptima. La presión de frenado ajustada por la válvula de regulación de presión de frenado
20 es transmitida a través de una línea de frenado 24 al sistema de frenado 25 asociado a las ruedas de
mecanismo de traslación 3 y el sistema de frenado 25 es correspondientemente activado. El valor de la
fuerza de frenado optimizada y/u óptima es almacenado en la unidad de memoria 18 como valor básico

ES 2 733 711 T3

para el sistema de frenado 25. También es posible prever una determinación continua de la fuerza de frenado optimizada y/u óptima y ajustarla a través de la válvula de presión de frenado 20.

Para conseguir en cada momento un efecto de frenado optimizado y/u óptimo correspondientemente al peso actual, es determinada una variación de fuerza de frenado en función del deslizamiento de frenado. El deslizamiento de frenado es determinado en la disposición de control y/o regulación 17, en función de los números de revoluciones de rueda determinados por la segunda unidad de sensor 21. Para ello, el número de revoluciones de rueda actual determinado por la segunda unidad de sensor 21 es comparado con un valor de número de revoluciones de rueda esperado, el cual puede ser el último valor medido de número de revoluciones de rueda. El intervalo esperado del número de revoluciones de rueda puede ser hasta un 25% más bajo al frenar, en comparación con el último número de revoluciones de rueda medido, según la literatura aplicable para conseguir el mejor efecto de frenado posible. Si el número de revoluciones de rueda actual se aparta demasiado del último número de revoluciones de rueda medido, por ejemplo cuando las ruedas se bloquean, en la disposición de control y/o regulación 17 es determinada una fuerza de frenado optimizada y/u óptima con ayuda del número de revoluciones de rueda actual, de modo que el número de revoluciones de rueda siguiente esté nuevamente dentro del intervalo esperado de números de revoluciones de rueda. Con ayuda de una relación, almacenada en la unidad de memoria 18, entre el deslizamiento de frenado y el efecto de frenado y/o de una relación almacenada entre el efecto de frenado y la fuerza de frenado, en la disposición de control y/o regulación 17 es determinada una variación de fuerza de frenado y es ajustada automáticamente en la válvula de regulación de presión de frenado 20. La variación de fuerza de frenado es aquí la desviación de la fuerza de frenado optimizada y/u óptima respecto al valor básico. Como los números de revoluciones de rueda son detectados por la segunda unidad de sensor 21 continuamente y en tiempo real, la variación de fuerza de frenado es adaptada continuamente al deslizamiento de frenado determinado actualmente. Este modo de procedimiento al menos se apoya en las regulaciones ABS conocidas e impide un bloqueo de las ruedas de mecanismo de traslación 3. La regulación conforme a la invención se diferencia sin embargo de las regulaciones ABS conocidas por una fuerza de frenado dependiente del peso real de la máquina de distribución 1 y ajustable como valor básico, cuya fuerza es adaptada al deslizamiento de frenado actualmente existente mediante la variación de fuerza de frenado determinada.

REIVINDICACIONES

1. Máquina de distribución agrícola (1) que tiene un depósito de almacenamiento (5) para el aprovisionamiento de material a esparcir, en particular semillas, fertilizantes y/o productos fitosanitarios, un bastidor (7) que soporta el depósito de almacenamiento (5) y que se apoya sobre el suelo mediante un mecanismo de traslación que comprende ruedas de mecanismo de traslación (3), en que el mecanismo de traslación está equipado con un sistema de frenado (25) que comprende un sistema de regulación de fuerza de frenado (22), una primera disposición de sensor (16) para la detección en tiempo real del peso aplicado actualmente sobre el mecanismo de traslación, en que el sistema de regulación de fuerza de frenado (22) es apropiado para ajustar la fuerza de frenado del sistema de frenado (25) con ayuda del peso detectado, aplicado actualmente sobre el mecanismo de traslación, y una segunda disposición de sensor (21) para la detección en tiempo real de los números de revoluciones de las ruedas de mecanismo de traslación (3),

caracterizada porque

el mecanismo de traslación puede ser cambiado mediante un elemento de ajuste (14) hidráulico y/o neumático entre una posición de trabajo y una posición de transporte, en que la primera disposición de sensor (16) es apropiada para detectar la presión de trabajo del elemento de ajuste (14) hidráulico y/o neumático, y

el sistema de regulación de fuerza de frenado (22) es apropiado para determinar el deslizamiento de frenado de las ruedas de mecanismo de traslación (3) mediante los números de revoluciones, detectados por la segunda disposición de sensor (21), de las ruedas de mecanismo de traslación (3), y regular, mediante la combinación de los datos detectados por la primera disposición de sensor (16) y la segunda disposición de sensor (21) y de los datos determinados por el sistema de regulación de fuerza de frenado (22), la fuerza de frenado actual de tal modo que en cada instante se consigue un efecto de frenado optimizado y/u óptimo correspondientemente al peso actual.

2. Máquina de distribución (1) según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el sistema de regulación de fuerza de frenado (22) es apropiado para determinar el peso aplicado actualmente sobre el mecanismo de traslación con ayuda de la presión de trabajo, determinada por la primera disposición de sensor (16), del elemento de ajuste (14) hidráulico y/o neumático.

3. Máquina de distribución (1) según al menos una de las reivindicaciones precedentes, en que el sistema de regulación de fuerza de frenado (22) lleva asociada una unidad de memoria (18) y en la unidad de memoria (18) está almacenada una relación entre el peso aplicado actualmente sobre el mecanismo de traslación y la fuerza de frenado necesaria del sistema de frenado (25), **caracterizada porque** el sistema de regulación de fuerza de frenado (22) es apropiado para ajustar de forma optimizada la fuerza de frenado necesaria del sistema de frenado (25) con ayuda de la relación almacenada en la unidad de memoria (18).

4. Máquina de distribución (1) según la reivindicación 3, **caracterizada porque** en la unidad de memoria (18) están almacenadas relaciones entre el deslizamiento de frenado así como el efecto de frenado óptimo y/o el efecto de frenado óptimo así como la fuerza de frenado necesaria.

5. Procedimiento para la regulación de la fuerza de frenado de una máquina de distribución agrícola (1), que tiene un depósito de almacenamiento (5) para el aprovisionamiento de material a esparcir, en particular semillas, fertilizantes y/o productos fitosanitarios, un bastidor (7) que soporta el depósito de almacenamiento (5) y que se apoya sobre el suelo mediante un mecanismo de traslación que comprende ruedas de mecanismo de traslación (3), en que el mecanismo de traslación está equipado con un sistema de frenado (25) que comprende un sistema de regulación de fuerza de frenado (22), en que el sistema de regulación de fuerza de frenado (22) lleva asociada una unidad de memoria (18) y en la unidad de memoria (18) está almacenada una relación entre el peso aplicado actualmente sobre el mecanismo de traslación y la fuerza de frenado necesaria del sistema de frenado (25), una primera disposición de sensor (16) para la detección en tiempo real del peso aplicado actualmente sobre el mecanismo de traslación, en que el sistema de regulación de fuerza de frenado (22) es apropiado para ajustar la fuerza de frenado del sistema de frenado (25) con ayuda del peso detectado, aplicado actualmente sobre el mecanismo de traslación, una segunda disposición de sensor (21) para la detección en tiempo real de los números de revoluciones de las ruedas de mecanismo de traslación (3), y al menos un elemento de ajuste (14) hidráulico y/o neumático para cambiar el mecanismo de traslación entre la posición de transporte y la posición de trabajo, que comprende los siguientes pasos de procedimiento:

- cambio del mecanismo de traslación mediante el elemento de ajuste (14) hidráulico y/o neumático a su posición de transporte,
- detección de la presión de trabajo del elemento de ajuste (14) hidráulico o neumático en la posición de transporte mediante la primera disposición de sensor (16),
- determinación del peso aplicado actualmente sobre el mecanismo de traslación mediante el sistema de regulación de fuerza de frenado (22),

ES 2 733 711 T3

- ajuste de la fuerza de frenado necesaria del sistema de frenado (25) mediante el sistema de regulación de fuerza de frenado (22) con ayuda de la relación, almacenada en la unidad de memoria (18), entre el peso aplicado actualmente sobre el mecanismo de traslación y la fuerza de frenado necesaria,
 - 5 · detección del número de revoluciones de las ruedas de mecanismo de traslación (3) mediante la segunda disposición de sensor (21) y determinación del deslizamiento de frenado actual mediante el sistema de regulación de fuerza de frenado (22),
 - determinación de la variación de fuerza de frenado necesaria del sistema de frenado (25) con ayuda de las relaciones, almacenadas en la unidad de memoria (18), entre el deslizamiento de frenado y el efecto de frenado óptimo así como entre el efecto de frenado óptimo y la fuerza de frenado necesaria, y
 - 10 · regulación de la fuerza de frenado actual con ayuda de los datos detectados y determinados, de tal modo que en cada instante se consigue un efecto de frenado optimizado y/u óptimo correspondientemente al peso actual.
6. Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado porque** la fuerza de frenado necesaria, determinada sobre la base del peso aplicado actualmente sobre el mecanismo de traslación, es ajustada por el sistema de regulación de fuerza de frenado (22) como valor básico para la fuerza de frenado actual, y este valor básico de la fuerza de frenado actual es variado con ayuda de la variación de fuerza de frenado necesaria determinada sobre la base del deslizamiento de frenado.
- 15

20

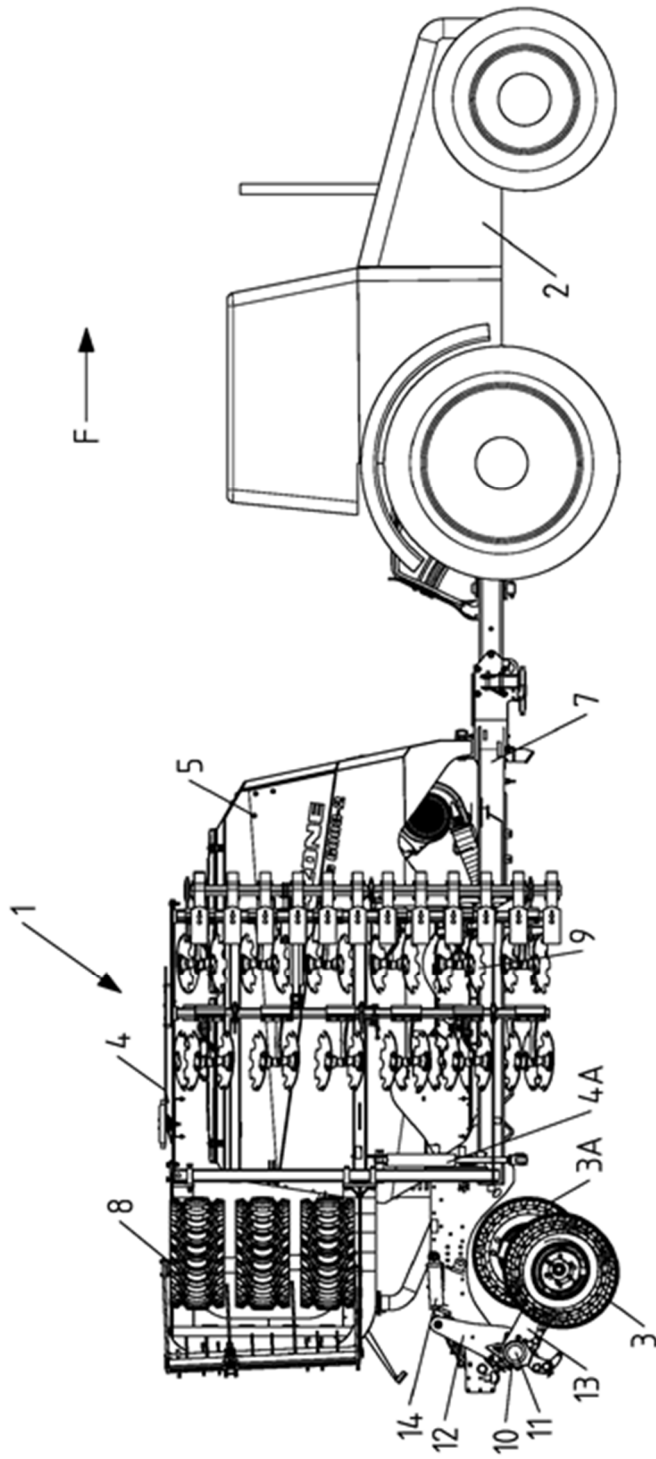


Fig. 1

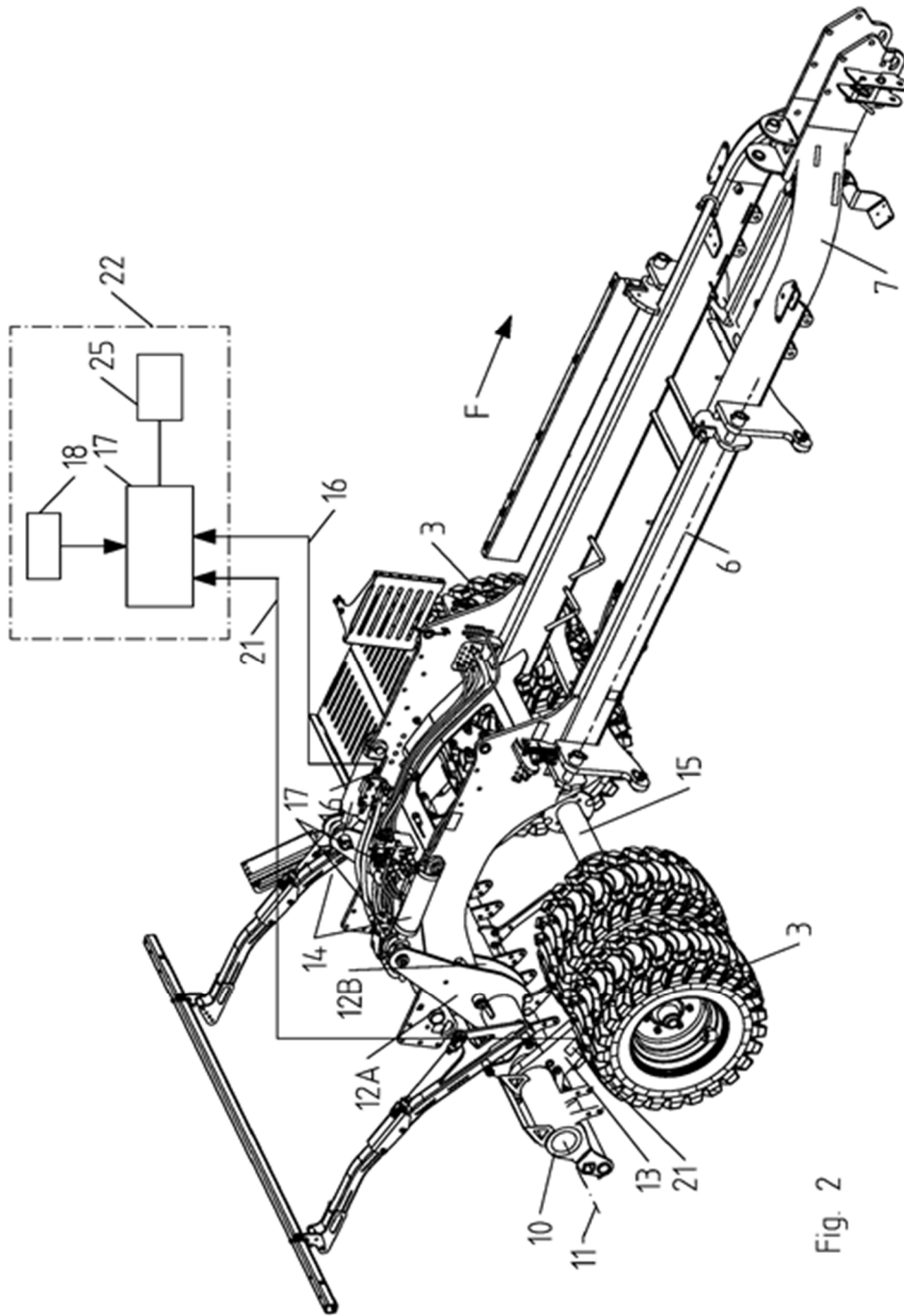


Fig. 2

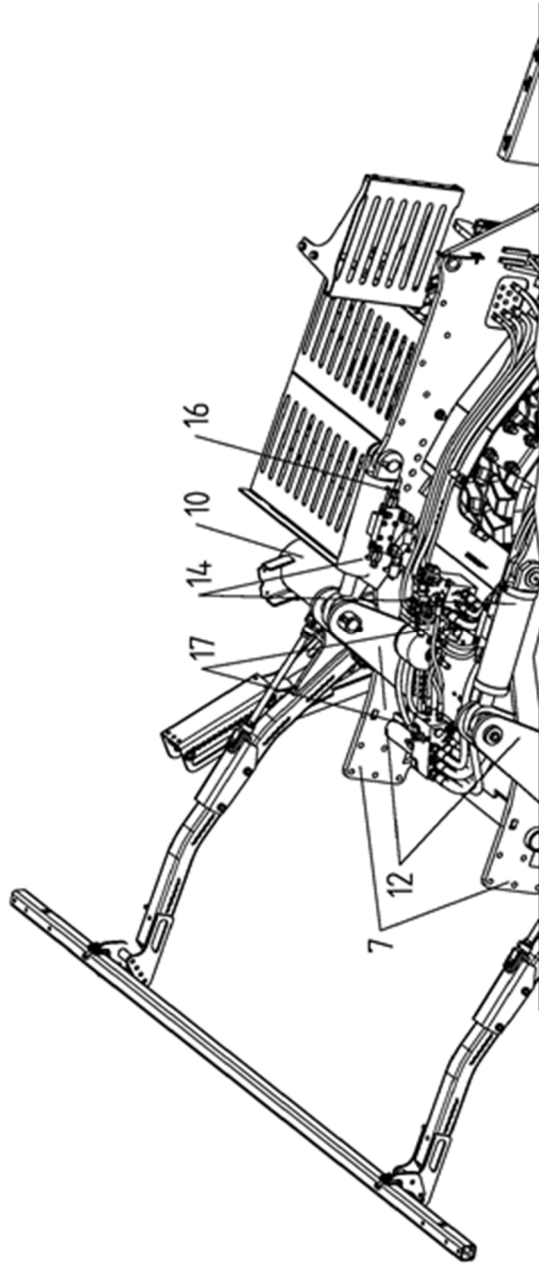


Fig. 3

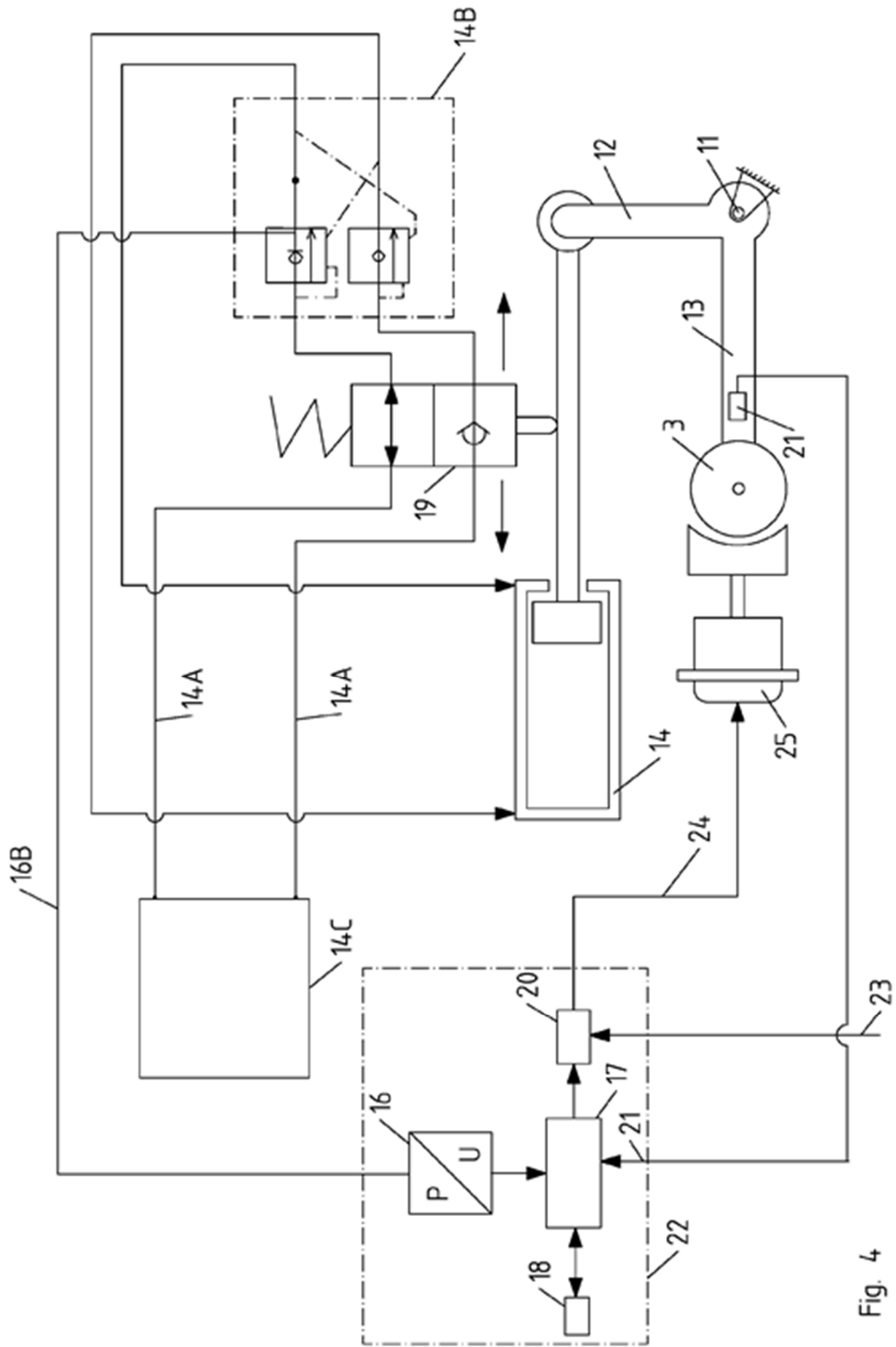


Fig. 4