



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 400**

51 Int. Cl.:
B60T 13/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03005689 .9**

96 Fecha de presentación : **13.03.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1457400**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.09.2004**

54

Título: **Dispositivo hidráulico de frenado con sensibilidad de frenado mejorada.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.05.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.05.2011

73

Titular/es: **VHIT S.p.A.**
Via Cavalli 53/A
26013 Crema, IT

72

Inventor/es: **Cadeddu, Leonardo**

74

Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 359 400 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 hidráulico de frenado con sensibilidad de frenado mejorada.

La presente invención se refiere principalmente a un dispositivo hidráulico de frenado con sensibilidad mejorada para vehículo automotor, en particular para vehículos agrícolas, por ejemplo tractores.

- 5 Se conocen dispositivos hidráulicos de frenado, que comprenden un cilindro principal del freno, que está dotado con, al menos, un pistón que es accionado por un vástago de accionamiento, que está conectado con un pedal de freno, estando asistida la acción sobre el pedal de freno por medio de un servomotor hidráulico de asistencia al frenado que se denomina "de centro cerrado", que está dotado con un pistón hidráulico, que proporciona la asistencia, de la misma manera el dispositivo de frenado comprende un acumulador de fluido a alta presión. En estado de reposo
10 está interrumpida aguas arriba del pistón hidráulico del servomotor la comunicación entre el servomotor hidráulico de asistencia al frenado "centro cerrado", de tipo conocido, y el acumulador, y el servomotor está lleno de fluido hidráulico a baja presión. Con ocasión del frenado, se abre la comunicación entre el servomotor y el acumulador y el fluido hidráulico, que se encuentra a alta presión, que está contenido en el acumulador fluye hasta el servomotor de asistencia al frenado, lo que provoca el desplazamiento en el sentido dirigido hacia el cilindro principal de freno del pistón hidráulico de asistencia, y proporciona una asistencia hidráulica al frenado. El acumulador de presión es alimentado, por ejemplo, por medio de una bomba hidráulica.

Este tipo de servomotor "de centro cerrado" tiene como inconveniente el hecho de que no permite un control fino del nivel de frenado deseado, como consecuencia del flujo del líquido bajo presión en el servomotor, lo que es apreciado por parte del conductor como un frenado brusco.

- 20 Además, este tipo conocido de servomotor de centro cerrado, ofrece una sensación al pedal de freno muy desagradable, que es susceptible de provocar un desagrado real para el conductor del vehículo.

El documento US 4 741 161 A muestra un dispositivo de conformidad con el preámbulo de la reivindicación 1.

Por lo tanto, el objeto de la presente invención consiste en ofrecer un dispositivo hidráulico de frenado, que permita un mejor control del nivel de frenado.

- 25 De la misma manera, constituye un objeto de la presente invención ofrecer un dispositivo hidráulico de frenado, cuya reacción transmitida al pedal de freno provoque una sensación de pedal agradable para el conductor.

- Este objeto se alcanza por medio de un dispositivo hidráulico de frenado, que comprende un cilindro principal de freno y un servomotor hidráulico de asistencia al frenado "de centro cerrado", estando cerrada aguas abajo del pistón hidráulico de asistencia la comunicación entre el servomotor hidráulico de asistencia al frenado y la fuente de fluido hidráulico, que se encuentra a alta presión.
30

- En otros términos, se trata de un dispositivo hidráulico de frenado, que comprende un cilindro principal de freno y un servomotor hidráulico de asistencia al frenado, que comprende un cuerpo, en el que está montado con deslizamiento estanco un pistón hidráulico de asistencia, separando dicho pistón de asistencia una primera cámara y una segunda cámara; estando en comunicación dichas cámaras en estado de reposo, y llenas de un fluido hidráulico bajo una presión elevada, y durante una fase de frenado, está interrumpida la comunicación entre las dos cámaras, y la comunicación entre la segunda cámara y el cilindro principal de freno está abierta, lo que provoca el desplazamiento del pistón de asistencia.
35

- El dispositivo hidráulico, de conformidad con la presente invención, tiene como ventaja el hecho de permitir, al inicio del frenado, una anulación de los juegos funcionales del circuito de frenado, por ejemplo al nivel de los frenos de las ruedas del vehículo. Esta anulación de los juegos funcionales se hace de manera invisible para el conductor, suprimiendo de este modo la impresión de retardo al frenado.
40

La invención tiene principalmente por objeto un dispositivo de frenado hidráulico, que comprende un cilindro principal de freno y un servomotor de asistencia hidráulico al frenado del tipo de centro cerrado de conformidad con la reivindicación 1.

- 45 De la misma manera, la invención tiene por objeto un dispositivo de frenado, caracterizado porque el pistón comprende una faldilla, que está montada de forma fija sobre un vástago, que es arrastrado por el vástago de accionamiento.

- De la misma manera, la invención tiene por objeto un dispositivo de frenado, caracterizado porque la comunicación entre la cámara del servomotor hidráulico y la cámara del cilindro principal de freno se efectúa por intermedio de canales y de un sistema de chapaletas.
50

5 De la misma manera, la invención tiene por objeto un dispositivo de frenado, caracterizado porque el sistema de chapaletas comprende una primera chapaleta, que está dotada con un obturador, que coopera con un asiento de chapaleta, accionado por un empujador durante el desplazamiento del pistón de accionamiento en el vástago del pistón hidráulico de asistencia, y una segunda chapaleta, que está dotada con un obturador, que coopera con un asiento, accionado por una diferencia de presión hidráulica entre la cámara del servomotor hidráulico y la cámara del cilindro principal de freno.

10 De la misma manera, la invención tiene por objeto un dispositivo de frenado, caracterizado porque el vástago del pistón de asistencia hidráulica comprende una primera parte de mayor diámetro exterior, que está orientada hacia el pedal de freno, y una segunda parte de menor diámetro exterior relativo, que está axialmente opuesta a la primera parte.

De la misma manera, la invención tiene por objeto un dispositivo de frenado, caracterizado porque comprende una cámara de escape, que es susceptible de ser puesta en comunicación con la cámara anterior del servomotor hidráulico por primeros medios de comunicación y con la cámara del cilindro principal de freno por segundos medios de comunicación.

15 De la misma manera, la invención tiene por objeto un sistema de frenado, caracterizado porque comprende dos dispositivos de frenado de conformidad con una de las reivindicaciones anteriores, que están conectados por medio de un dispositivo de equilibrado de la presión.

20 La presente invención se comprenderá mejor por medio de la descripción que sigue y de los dibujos adjuntos, en los que la parte anterior y la parte posterior corresponden, respectivamente, a la izquierda y a la derecha de los dibujos y en los que:

la figura 1 es un vista en sección longitudinal de un dispositivo hidráulico de frenado de conformidad con la presente invención, en posición de reposo;

la figura 2 es una vista en sección del dispositivo hidráulico de frenado de la figura 1, en una primera posición de frenado;

25 la figura 3 es una vista en sección longitudinal del dispositivo hidráulico de frenado de la figura 1, en una segunda posición de frenado.

30 En la figura 1 puede verse un dispositivo de frenado hidráulico de conformidad con la presente invención, que comprende un cuerpo 1, de forma general de revolución y de eje X. El cuerpo 1 está horadado con un taladrado 3, que está formado, en la parte posterior, por una primera cámara de mayor diámetro 5 y, en la parte anterior, por una segunda cámara de menor diámetro 7. La primera cámara 5 forma un servomotor hidráulico de frenado, la segunda cámara 7 forma un cilindro principal de freno 13, estando conectada la cámara 7 con, al menos, un freno, que está dispuesto al nivel de las ruedas, a través de un canal 9, que está practicado perpendicularmente al eje X en el cuerpo 1. El servomotor hidráulico 11 comprende un pistón hidráulico 15 de asistencia, que está montado con deslizamiento estanco en la cámara 5, estando guiado en traslación el pistón 15, según el eje X, por un casquillo 17, que obtura una primera extremidad longitudinal posterior 19 de la cámara 5. El pistón de asistencia hidráulico 15 comprende un vástago 23, sobre el que está montada, de manera fija, una faldilla 25, el vástago 23, que está formado por un tubo, que comprende en una primera extremidad longitudinal, que está orientada hacia la parte posterior, una primera parte de mayor diámetro 27 y, en una segunda extremidad longitudinal, que está orientada hacia la parte anterior, una según parte de menor diámetro 29, estando conectada la primera parte de mayor diámetro 27 con la segunda parte 29 de menor diámetro por medio de una sección cónica 26, que tiene la conicidad orientada hacia la parte anterior, que es susceptible de cooperar con un orificio 33 de sección longitudinal cónica, que está practicado en la parte central de la faldilla 25. Como consecuencia, la faldilla 25 está solidarizada con el vástago 23, hacia la parte posterior, por medio de la cooperación de la sección cónica 26 y del pasaje y, hacia la parte anterior, por medio de un anillo de seguridad 35. La estanqueidad entre el vástago y la faldilla está realizada por medio de una junta, por ejemplo por medio de una junta tórica 37, estando realizada la estanqueidad entre la faldilla 25 y la periferia interior de la cámara 7 por medio de una junta, por ejemplo por medio de una junta tórica 39 y estando realizada la estanqueidad entre el vástago y el casquillo 17 por ejemplo por medio de juntas, por ejemplo por medio de juntas de labios 41. La extremidad longitudinal anterior del vástago 23 penetra, de manera estanca, en la cámara 7 del cilindro principal de freno, estando realizada la estanqueidad entre la cámara 7 y la cámara 5 por medio de un casquillo 43, que comprende un pasaje 45, en el que se desliza de manera estanca el vástago 23, estando realizada la estanqueidad por medio de juntas, por ejemplo por medio de una junta tórica, estando montado el casquillo 43 de manera fija, por ejemplo, a la fuerza en la cámara 5 de manera estanca por medio de una junta, por ejemplo por medio de una junta tórica 49.

55 La faldilla 25 divide a la cámara 5 en una primera cámara posterior 53 y en una segunda cámara anterior 51. El vástago 23 define un taladrado 55 en el que está montado con deslizamiento estanco un pistón de accionamiento

59, que está dotado, en una primera extremidad orientada hacia la parte posterior, con un vástago de accionamiento 60, que está conectado con un medio de accionamiento, por ejemplo un pedal de freno 62. La cámara anterior 51 y la cámara posterior 53 están en comunicación, en estado de reposo, por intermedio del taladrado 55 y de canales 65, 67, que están practicados en el vástago 23, perpendicularmente al eje X.

5 El pistón de accionamiento 59 comprende medios de comunicación 69 entre la cámara anterior 51 y la cámara 7 del cilindro principal de freno, estando formados los medios de comunicación 69 por canales 71, que están practicados sobre la periferia exterior del pistón de accionamiento 59, paralelos al eje X, un taladrado 73, que está practicado en la parte anterior longitudinal del pistón de accionamiento 59 y que está conectado con el canal 71 por un pasaje transversal 75. El taladrado 73, que está practicado en la parte anterior del pistón de accionamiento 59, comprende una primera chapaleta 77 y una segunda chapaleta 79, en el ejemplo no limitativo, que está representado en las figuras 1, 2 y 3, la primera chapaleta 77 es de accionamiento hidráulico, siendo la segunda chapaleta 79 de accionamiento mecánico.

15 La primera chapaleta 77 comprende un asiento de chapaleta 81, que está formado, por ejemplo, por un hombro, que está practicado en la periferia interior del taladrado 73, y por un obturador, que está formado, por ejemplo, por una bola 83, siendo aplicada la bola 83 sobre el asiento de la chapaleta 81 por medio de un resorte 85. La segunda chapaleta 79 está formada por un asiento de chapaleta 87, que está formado por una primera extremidad longitudinal de un manguito 89, que está montado a la fuerza en la parte anterior del taladrado 73, y por un obturador, por ejemplo una bola 91, que está aplicada sobre el asiento de la chapaleta 87 por el resorte 85. La apertura de la chapaleta 79 se efectúa por medio de un vástago 93, que está montado fijo con relación a un pistón hidráulico 95 del cilindro principal de freno 13. El resorte 85 está montado en compresión entre la primera bola 83 y la segunda bola 91 por intermedio de un primer medio de apoyo y de un segundo medio de apoyo 94. El cilindro principal de freno 13 comprende un pistón hidráulico 95, que está montado con deslizamiento estanco en la cámara 7 del cilindro principal por ejemplo por medio de juntas tóricas, que están dispuestas en gargantas, que están practicadas en la periferia exterior del pistón 95. El pistón 95 tiene una forma sensiblemente de hembrilla, cuya periferia interna comprende un saliente anular 97, en el que se desliza la extremidad anterior del pistón de accionamiento 59. El saliente anular 97 forma un hombro anterior 99 y un hombro posterior 101, que dividen al interior de la hembrilla en una parte anterior de menor diámetro interior 103 y una parte posterior de mayor diámetro 105.

30 El vástago 93, que permite la apertura mecánica de la segunda chapaleta 79, que está dispuesta en el pistón de accionamiento 59, está portado por un manguito 107, cuya extremidad posterior forma una base, que está aprisionada entre el hombro 99 y un resorte 96, que está montado en compresión en la cámara 7. El resorte 96 es un resorte de recuperación en posición de reposo del pistón hidráulico 95, estando definida la posición de reposo longitudinal del pistón 95 por un tope 109, por ejemplo un anillo de seguridad, que está montado en una garganta practicada en la periferia interna de la cámara 7, estando montada una junta, por ejemplo una junta plana 111, apoyada entre el anillo de seguridad 109 y la extremidad longitudinal posterior del pistón 95. El resorte de recuperación 113 está montado, en la posición de reposo del pistón de accionamiento 59, entre una extremidad longitudinal posterior del manguito 107 y un hombro 115, que está practicado sobre la periferia exterior del pistón de accionamiento 59, estando definida la posición de reposo del pistón de accionamiento por un tope 117, por ejemplo por un anillo de seguridad, que está montado en una garganta practicada en la periferia interna de la parte posterior del taladrado 55 del vástago 23.

45 La cámara 5 comprende una cámara de escape 119, que está delimitada por el segundo casquillo de guía 43 y por una parte del cuerpo 1, que sobresale en la cámara 5 y que forma una extremidad longitudinal posterior de la cámara 7. La cámara de escape 119 es susceptible de ser puesta en comunicación con la cámara anterior 51 y con la cámara 7 del cilindro principal de freno, respectivamente por intermedio de primeros medios 121 y de segundos medios 123 de comunicación. El primer medio de comunicación 121 comprende un primer canal de escape 125, que está practicado en el pistón de accionamiento 59 perpendicularmente al eje X y que desemboca en el taladrado 73 y en la superficie exterior del pistón de accionamiento 59, y comprende también segundos canales de escape 127, que están practicados en el vástago 23 del pistón de asistencia 15 perpendicularmente al eje X y que desembocan en la cámara de escape y en el taladrado 55. La comunicación entre los primeros canales de escape 125 y los segundos canales de escape 127 es susceptible de ser interrumpida por una junta 126, por ejemplo una junta tórica, que está montada fija en una garganta 129, que está practicada en la superficie de interna del vástago 23.

55 Los segundos medios 123, susceptibles de poner en comunicación la cámara 7 del cilindro principal de freno y la cámara de escape 119, comprenden una junta con labios 129, que está montada en la parte posterior de mayor diámetro 105 del pistón hidráulico 95 del cilindro principal de freno, susceptible de interceptar una porción posterior 131 de mayor diámetro de la extremidad longitudinal anterior del vástago 23 con relación a una porción anterior de menor diámetro 133, extendiéndose la porción de menor diámetro 133 a través de una longitud L. la junta con labios 129 está retenida por un apilamiento de casquillos 135 y por un tope, por ejemplo un anillo de seguridad, que está montado en una garganta practicada en la periferia interna de la parte posterior de mayor diámetro 105 del pistón hidráulico 95. La cámara de escape 119 comprende un orificio de escape 137, que permite que el líquido de freno sea enviado de nuevo hacia un depósito de líquido de freno (no representado).

60

Este primer dispositivo está asociado, ventajosamente, con un segundo dispositivo de la misma naturaleza, que equipan, respectivamente, un primer eje y un segundo eje de ruedas para lo cual está previsto un dispositivo de balanceo de la presión con el fin de equilibrar las presiones entre el primer dispositivo y el segundo dispositivo. Un canal 139 de comunicación, que está practicado en la pared de la cámara 7 del cilindro principal de freno, perpendicularmente al eje X y un segundo canal 141 de comunicación, que está practicado en el pistón hidráulico 95 en la parte de menor diámetro 10, asegura la comunicación entre el primer dispositivo y el segundo dispositivo y el dispositivo de balanceo, estando aislado el canal 139 de la cámara 7 y, por lo tanto, del líquido de freno por dos juntas, juntas tóricas 143, que están montadas en gargantas practicadas en la periferia exterior del pistón 95. Durante el frenado, la cámara 7 se pone en comunicación con el canal 139 por intermedio del canal 141, puesto que las juntas 143 han sobrepasado la posición axial del canal 139 por avance del pistón 95, ya no aseguran la estanqueidad entre el canal 139 y la cámara 7.

El primer dispositivo y el segundo dispositivo son accionados, respectivamente, por un medio de accionamiento, por ejemplo un pedal 62, que está conectado con el vástago de accionamiento, siendo susceptibles los pedales de ser accionados de manera simultánea por medios de conexión amovibles. Cuando un tractor, equipado con dispositivos que pueden ser accionados, respectivamente, por los pedales 62, circula sobre una carretera y no sobre un terreno agrícola, por ejemplo un campo, los pedales 62 están conectados entre sí y que pueden ser accionados conjuntamente con el fin de frenar los dos ejes de ruedas del tractor. Durante un desplazamiento en un campo, los pedales 62 pueden ser accionados independientemente con el fin de asistir a los desplazamientos en curva del tractor, por medio de una acción de frenado susceptible de ser diferente sobre los dos ejes.

El dispositivo comprende, de igual modo, una fuente (no representada) de fluido hidráulico bajo alta presión, que está comprendida sensiblemente entre 15 y 30 bares y, de manera ventajosa, está comprendida entre 18 y 20 bares, que alimenta al servomotor hidráulico de asistencia al frenado. La fuente, que comprende, por ejemplo, un acumulador de presión alimentado por una bomba hidráulica, está en comunicación permanente con la cámara posterior 53 del servomotor. Como consecuencia, en la fase de reposo, la cámara posterior 53 y la cámara anterior 51 están llenas de fluido hidráulico bajo la misma presión, que procede de la fuente de fluido bajo alta presión.

Ahora vamos a describir el funcionamiento del dispositivo hidráulico de frenado de conformidad con la presente invención.

En estado de reposo, tal como se ha ilustrado en la figura 1, el pistón de accionamiento 59 está apoyado sobre el tope 117. La posición relativa del pistón de accionamiento 59 y del vástago 23 o, de una manera más particular, la del canal transversal 65 de la cámara posterior 53 y la posición del canal longitudinal 71 del pistón de accionamiento 59, permite la comunicación entre la cámara posterior 53 y la cámara anterior 51 por intermedio del canal 65, del canal 67, y del canal 71. La comunicación entre la cámara anterior 51 del servomotor hidráulico 11 y la cámara 7 del cilindro principal de freno 13 está interrumpida por el sistema de chapaleta 77, 79, que está dispuesto en la parte anterior de la extremidad longitudinal del pistón de accionamiento 59.

La comunicación entre la cámara anterior 51 del servomotor hidráulico 11 y la cámara de escape 119 está interrumpida por la junta tórica 126, que está montada en la garganta 128, que está practicada en la periferia interior del vástago 23, estando dispuesta la junta tórica 141 entre el primer canal de escape 125, que está practicado en el cuerpo del pistón de accionamiento 59, y el segundo canal de escape 127, que está practicado en el cuerpo del vástago 23.

La comunicación a través de los medios 123, entre la cámara 7 y la cámara de escape 119 está abierta, no interceptando la junta con labios 129, en estado de reposo, a la porción posterior de mayor diámetro 131.

Con ocasión de una acción de frenado por parte del conductor, este pisa el pedal de freno, que desplaza al vástago de accionamiento 60, desplazando axialmente hacia la parte anterior al pistón de accionamiento 59. El desplazamiento relativo del pistón de accionamiento 59, con relación al vástago 23, interrumpe la comunicación entre la cámara posterior 53 y la cámara anterior 51 del servomotor hidráulico. En efecto, la porción del pistón hidráulico 59, que está dispuesta por detrás de los canales 71, intercepta al canal 65 con la ocasión del desplazamiento hacia la parte anterior del pistón de accionamiento 59. El desplazamiento axial del pistón 59, con relación al pistón hidráulico 95 del cilindro principal de freno 13, provoca la apertura de la segunda chapaleta 79 por apoyo del vástago 93, que es solidario con el manguito 107, que está montado fijo con relación al pistón hidráulico 95, sobre la bola del segundo asiento de chapaleta 79, levantándose la bola 83 del asiento de chapaleta 87 en oposición al resorte 85.

La diferencia de presión entre la cámara anterior 51 del servomotor hidráulico 11 y la cámara 7 del cilindro principal de freno, provoca la apertura de la primera chapaleta 77, levantándose la bola 83 del primer asiento de chapaleta 77 con relación al asiento de chapaleta 81 en oposición al resorte 85. Como consecuencia, el líquido hidráulico, que está contenido en la cámara anterior 51 bajo elevada presión, con relación al líquido hidráulico, que está contenido en la cámara 7, fluye a través de los medios de comunicación 69 hasta la cámara 7, de una manera más particular, el líquido fluye desde la cámara 51 hasta la cámara 7 a través del canal 67, a través del canal 71, a través del

taladrado transversal 75 y a través del taladrado 73, que está practicado en la parte anterior de la extremidad longitudinal anterior del pistón de accionamiento 59, por intermedio de la primera chapaleta y de la segunda chapaleta 77, 79, que esta abiertas.

5 Entonces se produce una disminución de la presión en la cámara 51 por delante del servomotor hidráulico y, como consecuencia, se produce un desplazamiento axial hacia la parte anterior del pistón hidráulico de asistencia 15, como consecuencia de la diferencia da presión entre la cámara posterior 53 y la cámara anterior 51.

10 Justamente en este instante, el líquido de freno fluye hasta la cámara de escape 119, a través de los medios de comunicación 123, impidiéndose la aparición de presión en la cámara 7. Sin embargo, la presión del líquido contenido en la cámara 7 y en el circuito de frenado es suficiente para permitir la compensación de los juegos funcionales del circuito de frenado.

15 A continuación, el avance del pistón de asistencia 15 provoca el cierre de los segundos medios de comunicación 123, por avance del vástago 23 del pistón de asistencia 15, con relación a la junta con labios 129, que está montada de forma fija en el pistón hidráulico del cilindro principal de freno 95. Después de un desplazamiento axial hacia la parte anterior del pistón de asistencia 15 y, como consecuencia, del vástago 23, la junta con labios 129 intercepta la porción posterior de mayor diámetro 131, que interrumpe de manera estanca la comunicación entre la cámara 7 del cilindro principal de freno y la cámara de escape 11 y que permite un aumento de la presión en la cámara 7 del cilindro principal de freno 15 y la aparición de una reacción del cilindro principal de freno sobre el pistón de accionamiento 59 por aplicación de una presión de líquido de freno sobre la extremidad transversal anterior del pistón de accionamiento 59, sumándose esta reacción a la reacción del resorte 116.

20 Entonces se produce un desplazamiento relativo entre el vástago 23 del pistón hidráulico de asistencia 15 y el pistón de accionamiento 59, de una manera más particular, el pistón hidráulico 15 tiene una posición más avanzada, con relación al pistón de accionamiento 59, y la reapertura de la comunicación entre la cámara posterior 53 y la cámara anterior 51 del servomotor hidráulico y, como consecuencia, una realimentación con líquido de freno a alta presión de la cámara anterior 51.

25 A continuación, la presión en la cámara 7 del cilindro principal de freno, que se suma a la reacción del resorte 85, cierra la primera chapaleta 77 por aplicación de la bola 83 sobre el asiento 81.

30 El movimiento relativo entre el pistón de asistencia 15 y el pistón de accionamiento 59 provoca la apertura de los primeros medios de comunicación 121, por medio de la puesta en comunicación entre el primer canal de escape 125 del pistón de accionamiento 59 y el segundo canal de escape 127 del vástago 23. El líquido hidráulico a presión elevada, que está contenido en la cámara 51 del servomotor hidráulico, fluye entonces a través de los primeros medios de comunicación 121 hasta la cámara de escape 119. Esto provoca una diferencia de presión entre la cámara posterior 53 y la cámara anterior 51 del servomotor hidráulico y, como consecuencia, un avance del pistón de asistencia 15. El desplazamiento axial hacia la parte anterior del pistón de asistencia 15 provoca, por apoyo de la extremidad longitudinal anterior del vástago 23 sobre el hombro posterior 101, que es portado por el saliente anular 97 del pistón hidráulico 95, el desplazamiento axial hacia la parte anterior del pistón hidráulico 95, y un aumento de presión en la cámara 7 y en la que y en el circuito de frenado, que permite el frenado. La presión en la cámara 7 del cilindro principal de freno 13 es proporcional a la fuerza aplicada sobre el pedal de freno por parte del conductor según la fórmula (I):

$$F-F_2-F_3 = (P_3 \cdot A_7) + F_1 - [P_{53} \cdot (A_{51} - A_{27})] + [P_{51} \cdot (A_{51} - A_{29})] \quad (I)$$

40 Siendo F la fuerza aplicada sobre el pedal, siendo F₂ la carga del resorte 116, siendo F₃ la reacción del resorte 85, siendo P₃ la presión que reside en la cámara 7, siendo A₃ la superficie de la sección transversal del pistón hidráulico 95, siendo F₁ la reacción del resorte de recuperación 113; siendo P₅₃ la presión en la cámara posterior 53, siendo P₅₁ la presión en la cámara anterior 51, siendo A₇ la superficie de la sección transversal de la cámara 7, siendo A₅₁ la superficie de la sección transversal de la cámara anterior 51 y, así mismo, la de la sección de la cámara anterior 53, siendo A₂₉ la superficie de la sección transversal de la parte del vástago 23 de menor diámetro 29 y siendo A₂₇ la superficie de la sección transversal de la parte de mayor diámetro 27 del vástago 23.

50 La asistencia del servomotor hidráulico aumentará con la fuerza F y con la presión en la cámara 7 del cilindro principal de freno, de conformidad con la fórmula (I), hasta el momento en el que la presión en la cámara anterior 51 del servomotor de asistencia sea igual que la presión atmosférica. Entonces se entra en la fase de saturación. En esta fase de saturación, cualquier variación de la fuerza ΔF por parte del conductor sobre el pedal de freno provoca una variación de presión ΔP en la cámara 7 del cilindro principal de freno igual a:

$$\Delta P = \Delta F / A_7$$

5 El retorno a la presión de reposo del dispositivo, de conformidad con la presente invención, se desarrolla de la manera siguiente: el conductor afloja el pedal de freno, lo que provoca, bajo la reacción del resorte 16, el retorno hasta la posición de reposo del pistón de accionamiento 59 y el cierre de la segunda chapaleta 79, y la reapertura de la comunicación entre la cámara posterior 53 y la cámara anterior 51 y, como consecuencia, un reequilibrado de las presiones entre de la cámara 53 y la cámara 51 y un retorno hasta la posición de reposo del pistón de asistencia 15.

El dispositivo, de conformidad con la presente invención, está listo entonces para una nueva fase de frenado.

10 En caso de disfunción de la fuente de líquido de freno a alta presión, el dispositivo funciona como un cilindro principal de freno clásico sin asistencia. Cuando el conductor pisa el pedal de freno, la extremidad posterior del pistón de accionamiento 59 se apoya contra un hombro, que está formado sobre la periferia interna del taladrado 51 del vástago 23, que desplaza al vástago 23, obturando la comunicación entre la cámara 7 del cilindro principal de freno y la cámara de escape 119 por intercepción de la junta 129 por la extremidad longitudinal del vástago 23. La extremidad longitudinal anterior se apoya contra el hombro posterior 101, que está formado sobre la periferia interna del pistón 95 y desplaza al pistón hacia la parte anterior. El avance del pistón tiene como consecuencia enviar líquido de freno hasta el freno, estando cerrada la chapaleta 77, puesto que no está sometida a una diferencia de presión y puesto que está cerrada la comunicación entre la cámara 7 del cilindro principal de freno y la cámara de escape 119.

15 Nosotros hemos realizado con buen término un dispositivo de frenado, que permite un frenado progresivo por desplazamiento proporcional a la fuerza de frenado, que es aplicada por el conductor sobre el pedal de freno, del fluido hidráulico a alta presión a través de la cámara 7 del cilindro principal de freno y a través del circuito de frenado, por intermedio del canal 9 y ofrece una sensación de pedal agradable al conductor.

20 Evidentemente no se sale del ámbito de la presente invención por la utilización de cualquier otro tipo de chapaleta diferente al de las chapaletas con bolas 77 y 79.

25 La diferencia de sección entre la primera parte de mayor diámetro 27 del vástago 23, que está dispuesta en la parte posterior de la faldilla 25, y de la segunda parte de menor diámetro 29 del vástago 23, que está dispuesta por delante de la faldilla 25, permite ventajosamente mantener en posición de reposo hacia la parte posterior al pistón de asistencia 15. Esto evita, de manera ventajosa, tener que añadir un resorte de recuperación en el dispositivo de la presente invención.

La presente invención se aplica, de manera particular, a la industria de los vehículos agrícolas.

30 La presente invención se aplica, de manera principal, a la industria de los sistemas de frenado para vehículos agrícolas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de frenado hidráulico, que comprende un cilindro principal de freno (13) y un servomotor de asistencia hidráulico al frenado (11) del tipo con centro cerrado, comprendiendo dicho cilindro principal de freno (13), al menos, un pistón hidráulico (95), que define una cámara de presión (7), que está conectada con frenos, que están dispuestos al nivel de las ruedas de un vehículo, comprendiendo dicho servomotor hidráulico de asistencia al frenado (11) un pistón de asistencia (15), que divide una cámara (5) en una cámara posterior (53) y en una cámara anterior (51), medios de puesta en comunicación y medios de interrupción de la comunicación (65, 67, 71) entre las cámaras (53, 51), siendo accionado dicho dispositivo de frenado por intermedio de un vástago de accionamiento (60), que está conectado con un pedal de freno (62) y que desplaza un pistón de accionamiento (59), que está montado con deslizamiento estanco en el pistón de asistencia (15), comprendiendo dicho dispositivo, así mismo, una fuente de fluido hidráulico bajo alta presión, que alimenta a dicho servomotor hidráulico de asistencia al frenado (11) caracterizado porque, en estado de reposo, la cámara posterior (53) y la cámara anterior (51) del servomotor hidráulico de asistencia al frenado (11) están puestas en comunicación y están llenas con fluido hidráulico de frenado, sensiblemente a la misma presión, proporcionado por la fuente de fluido hidráulico a alta presión, estando cerrada la comunicación entre el servomotor hidráulico de asistencia al frenado (11) y la fuente de fluido hidráulico a alta presión aguas abajo del pistón hidráulico de asistencia (15).
- 10 2. Dispositivo de frenado según la reivindicación 1, caracterizado porque el pistón de asistencia (15) comprende una faldilla (25), que está montada de forma fija sobre un vástago (23), que es arrastrado por el vástago de accionamiento (60).
- 15 3. Dispositivo de frenado según la reivindicación 2, caracterizado porque se efectúa una comunicación entre la cámara (5) del servomotor hidráulico de asistencia al frenado (11) y la cámara de presión (7) del cilindro principal de freno, por intermedio de canales (71, 73, 75) y por medio de un sistema de chapaletas (77, 79, 93).
- 20 4. Dispositivo de frenado según la reivindicación 3, caracterizado porque el sistema de chapaletas comprende una primera chapaleta (79), que está dotada con un obturador (91), que coopera con un asiento de chapaleta (87), que es accionado por un empujador (93) durante el desplazamiento del pistón de accionamiento (59) en el vástago (23) del pistón hidráulico de asistencia (15) y una segunda chapaleta (77), que está dotada con un obturador (83), que coopera con un asiento (81), que es accionado por una diferencia de presión hidráulica entre la cámara (5) del servomotor hidráulico de asistencia al frenado (11) y la cámara de presión (7) del cilindro principal de freno.
- 25 5. Dispositivo de frenado según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado porque el vástago (23) del pistón de asistencia hidráulico comprende una primera parte (27) de mayor diámetro exterior, que está orientada hacia el pedal de freno (62), y una segunda parte (29), de menor diámetro exterior relativo, que está axialmente opuesta a la primera parte (27).
- 30 6. Dispositivo de frenado según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque comprende una cámara de escape (119), que es susceptible de ser puesta en comunicación con la cámara anterior (51) del servomotor hidráulico, a través de primeros medios de comunicación (121), y con la cámara (7) del cilindro principal de freno, a través de segundos medios de comunicación (123).
- 35 7. Sistema de frenado, caracterizado porque comprende dos dispositivos de frenado de conformidad con una de las reivindicaciones anteriores, que están conectados por medio de un dispositivo de equilibrado de la presión.

FIG. 1

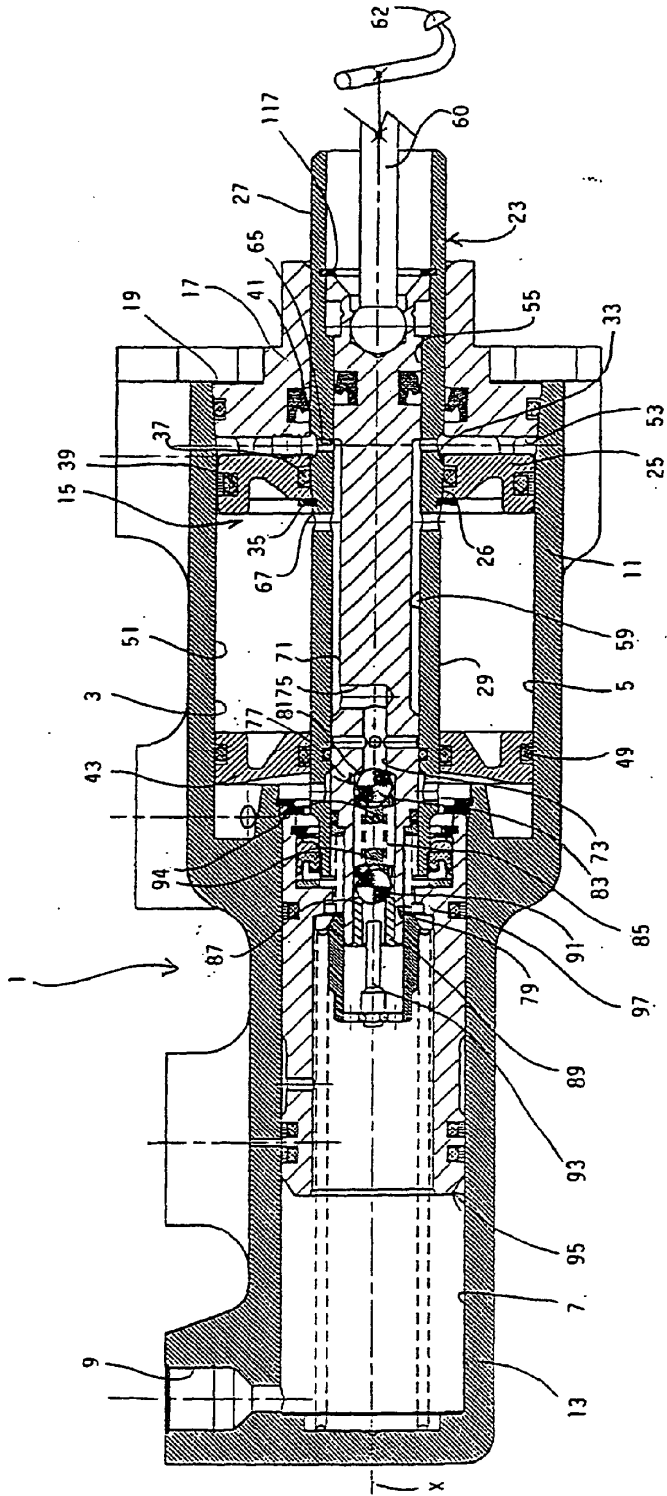


FIG. 2

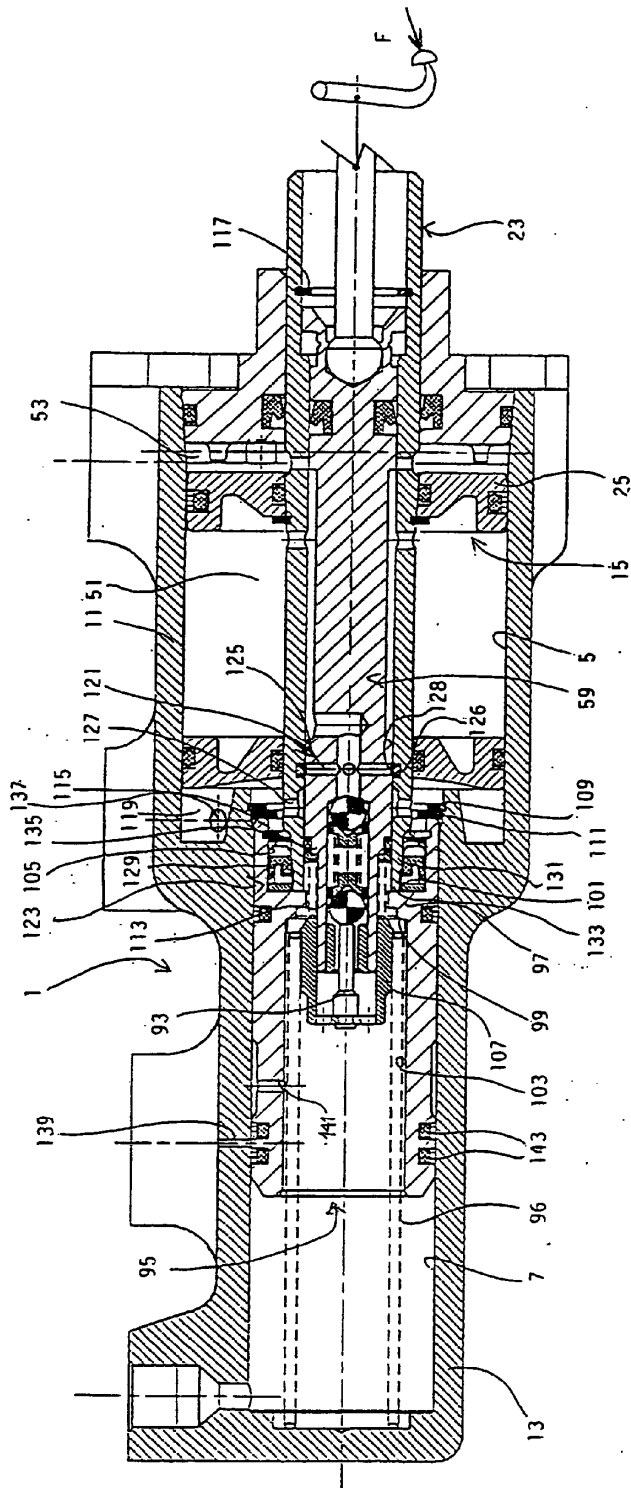


FIG. 3

