

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 489 843**

51 Int. Cl.:

**B60T 8/32** (2006.01)

**B60T 8/34** (2006.01)

**B60T 11/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.06.2012 E 12172041 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.05.2014 EP 2537724**

54 Título: **Sistema de frenado para los ejes de rueda de un remolque**

30 Prioridad:

**21.06.2011 IT MI20111121**

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

**02.09.2014**

73 Titular/es:

**CATAI S.R.L. (100.0%)  
Via Giovanni Prati 47  
20092 Cinisello Balsamo (MI), IT**

72 Inventor/es:

**BOCCALERIO, MASSIMO**

74 Agente/Representante:

**SUGRAÑES MOLINÉ, Pedro**

ES 2 489 843 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**

Sistema de frenado para los ejes de rueda de un remolque

5 La presente invención se refiere a un sistema de frenado para los ejes de rueda de un remolque conectado al circuito hidráulico de una unidad de tracción.

10 En el sector técnico relacionado con vehículos con remolques, en particular para uso agrícola, se conoce que existe la necesidad de que dichos vehículos frenen tanto en la condición de marcha, mediante un freno de servicio normal que se hace funcionar por el usuario que conduce la unidad de tracción, como en la condición de reposo, mediante un llamado freno de mano, que siempre debe estar operativo cuando el remolque está parado, desacoplado de la unidad de tracción o unido a ella, pero con el motor apagado.

15 También se conocen los dispositivos de frenado de tipo tambor que actúan en las ruedas de un remolque y pueden realizar la acción de frenado doble; sin embargo, estos dispositivos conocidos tienen inconvenientes que surgen del hecho de que usan cilindros que actúan en el freno del tambor, lo que tiene como resultado un conjunto que es de gran tamaño, tiene una eficacia limitada y un pobre tiempo de respuesta de frenado, en particular, en suelos embarrados, helados o similares que están presentes normalmente en el caso de vehículos que operan en terrenos agrícolas y/o montañosos y es altamente complejo desde un punto de vista de mantenimiento.

20 El documento US 2008/258542 A1 divulga una válvula de protección de tractor para un sistema de freno de aire con una porción de control de estabilidad que controla la aplicación de una señal de freno, donde se forman porciones de freno de mano y de freno de servicio de remolque y una porción de control de estabilidad dentro de un cuerpo de válvula común.

25 Por tanto, el problema técnico que se plantea es proporcionar un sistema de frenado simplificado para los ejes de remolques, que sea capaz de incorporar la acción doble de un freno de servicio durante la marcha y freno de mano cuando el motor se apaga/desactiva, pudiendo alimentarlo de manera hidráulica mediante una única tubería conectada al circuito hidráulico de la unidad de tracción.

30 En relación con este problema, también se requiere que este sistema tenga dimensiones pequeñas, sea fácil y barato de producir y montar y sea posible instalarlo con facilidad en cualquier remolque, incluso si no está diseñado específicamente, usando medios de conexión convencional normales.

35 Estos resultados se consiguen de acuerdo con la presente invención mediante un sistema de frenado para los ejes de rueda de un remolque de acuerdo con los rasgos característicos de la reivindicación 1.

Pueden obtenerse otros detalles a partir de la siguiente descripción de un ejemplo no limitativo de realización del objeto de la presente invención proporcionado en referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

40 Figura 1: muestra un diagrama simplificado de un sistema de frenado de acuerdo con la presente invención aplicado a un eje de un remolque;

Figura 2: muestra una sección transversal esquemática a través del calibrador del sistema mostrado en la Figura 1 en la condición para frenado de mano;

45 Figura 3: muestra una sección transversal esquemática a través del calibrador del sistema mostrado en la Figura 2 en la condición donde el freno de mano se suelta;

Figura 4: muestra una sección transversal esquemática a través del calibrador del sistema mostrado en la Figura 2 en la condición de frenado de servicio;

50 Figura 5: muestra una sección transversal esquemática a través del calibrador del sistema mostrado en la Figura 2 en la condición donde las pastillas de fricción están desgastadas;

Figura 6: muestra una sección transversal esquemática similar a la de la Figura 5 en la condición donde se requiere el juego debido al desgaste de las pastillas;

55 Figura 7: muestra una sección transversal axial esquemática a través de un ejemplo de realización del aumentador de presión del sistema de acuerdo con la invención en la condición de frenado de mano correspondiente a la Figura 2;

Figura 8: muestra una sección transversal similar a la de la Figura 7 con el aumentador durante la carrera inicial de la condición de frenado de servicio correspondiente a la Figura 4; y

60 Figura 9: muestra una sección transversal similar a la de la Figura 7 con el aumentador en el final de la presión/carrera de frenado de servicio.

Tal como se muestra en la Figura 1 y, asumiendo únicamente por conveniencia de la descripción y sin un significado limitativo un eje de referencia en la dirección longitudinal X-X, correspondiente al eje 3a de las ruedas 3 de un remolque, el sistema de frenado de acuerdo con la invención comprende:

65 - al menos un conjunto calibrador 1 que actúa sobre un disco 2 unido al eje 3a de las ruedas 3; dicho conjunto calibrador comprende a su vez:

## ES 2 489 843 T3

- un conjunto accionador 100 para el frenado de servicio y
  - un conjunto accionador 200 para el frenado de mano;
- 5 - una unidad de suministro 201 para el freno de mano que, al recibir el fluido presurizado directamente desde la tubería de suministro 4 conectada al circuito hidráulico de la unidad de tracción (no se muestra), suelta el freno de mano;
- 10 - un aumentador de presión 500 que, al recibir el fluido presurizado desde la misma tubería de suministro 4 conectada a la unidad de tracción, provoca que se suministre un fluido auxiliar a una presión mayor que, al suministrarse desde un depósito auxiliar 203 por medio de conductos 204 asociados, provoca la operación de frenado de servicio del calibrador 1.

En detalle, el calibrador 1 es del tipo flotante con dos mordazas móviles de manera simétrica, retenidas mediante dos vástagos (no se muestran), y comprende:

15 una primera mordaza 101 que lleva una pastilla de fricción 101a asociada y una segunda mordaza 102 móvil que lleva una pastilla de fricción 102a respectiva; en la condición de funcionamiento, las dos mordazas están dispuestas en lados opuestos en el disco de freno 2.

20 El conjunto accionador 100 del frenado de servicio comprende un pistón accionador 111 dispuesto axialmente en contacto con la mordaza móvil 102 y que puede deslizarse dentro de una cámara 111a formada en la primera mordaza 101 móvil y unido en el lado opuesto a la segunda mordaza 102 móvil mediante un deflector fijo 112.

25 La cámara 111 también se conecta a un conducto radial 211 para suministrar el fluido presurizado suministrado mediante el aumentador 500 por medio de la tubería 204.

30 El conjunto accionador 200 del frenado de mano comprende un émbolo 221 unido a la cabeza 222a de una varilla 222 a su vez unida al pistón 111 del freno de servicio; el émbolo 221 puede desplazarse en ambos sentidos de la dirección longitudinal X-X dentro de una cámara 221a asociada formada en el cuerpo del calibrador.

35 El funcionamiento del émbolo 221 hacia la primera mordaza 101 móvil se lleva a cabo mediante la acción de avance de resortes Belleville 223 dispuestos entre el propio émbolo y la cubierta 224 para cerrar la cámara 221a, mientras que el funcionamiento del émbolo 221 en la dirección opuesta se lleva a cabo después del suministro de un fluido presurizado a través de un conducto radial 225 conectado, por medio de tuberías 205 respectivas, a la unidad 201 que suministra el fluido presurizado desde el sistema hidráulico de la unidad de tracción por medio de la tubería 4.

Con esta configuración, el principio operativo del calibrador queda como sigue:

- 40 - cuando el motor de la unidad de tracción se apaga o se desactiva (Figura 2), no se suministra fluido presurizado al calibrador 1 a través de la tubería 4 y, por consiguiente, los resortes Belleville 223 empujan el émbolo 221 y, por tanto, la varilla 222 conectada a él hacia la primera mordaza 101 móvil provocando el desplazamiento correspondiente del pistón 111 que cierra simétricamente las dos mordazas 101, 102 móviles y, por tanto, las pastillas de fricción 101a, 102a sobre el disco 2, provocando el bloqueo del mismo y, por tanto, la condición de frenado de seguridad del remolque;
- 45 - cuando la unidad de tracción está acoplada y el motor está encendido para viajar (Figura 3), el fluido presurizado se suministra por medio de la tubería 4 y la unidad de suministro 201 a la cámara 221a hasta que la presión del fluido sobrepasa la acción de avance de los resortes Belleville 223, desplazando el émbolo 221 en el lado opuesto a la primera mordaza 101 móvil.

50 Este desplazamiento del émbolo 221 provoca también el movimiento de la varilla 222 y el pistón 111, soltando las dos mordazas 101, 102 móviles y, por tanto, el disco 2, permitiendo la libre rotación de las ruedas 3;

- 55 - si durante la marcha se acciona el sistema de control de frenado (Figura 4), el fluido presurizado se suministra al aumentador de presión 500 que, por medio del conducto radial 211, inyecta un fluido de alta presión dentro de la cámara 111a hasta que, reaccionando contra el deflector fijo 112, el fluido provoca el desplazamiento del pistón 111 hacia la primera mordaza 101 móvil y, por tanto, el cierre simétrico de las pastillas de fricción 101a, 102a contra el disco 2.

60 Soltar el sistema de control de frenado provoca el flujo de retorno del fluido con una presión aumentada al depósito de almacenamiento 203 y, por tanto, la descarga de la cámara 111a, el desbloqueo de las mordazas 101, 102 móviles y el disco 2 que comienza de nuevo a rotar libremente.

65 Tal como se muestra en las Figuras 5, 6 se prevé que el calibrador 1 de acuerdo con la invención esté equipado con un dispositivo 300 para ocuparse automáticamente del desgaste de las pastillas 101a, 102a (Figura 5), cuyo dispositivo 300 comprende una inserción de ajuste 310 con una rosca hembra 310a insertada dentro del pistón 111 coaxialmente con la varilla 222 que tiene una extensión de ajuste axial 322 con la rosca 322a para coincidir con la rosca hembra 310a.

La inserción de ajuste 310 también tiene en su superficie exterior un asiento 311 con una hélice, que tiene una dirección opuesta a la de la rosca hembra 310a, y con un ángulo de ataque mucho mayor que el de la rosca hembra; pernos radiales 312 fijados en el pistón 111 que se engranan con la hélice 311.

5 En caso de desgaste de las pastillas 101a, 102a (Figura 5), las pastillas se separan axialmente del disco 2; en esta condición, después del funcionamiento inicial del freno de servicio, la presión del fluido empuja contra el pistón 111 que se mueve hacia el disco 2 y el desplazamiento provoca que los pernos radiales 312 actúen en la hélice 311, produciendo que se desatornille la rosca hembra 310a mediante la varilla de ajuste 322 con el consecuente desplazamiento axial relativo del pistón 111 con respecto a la varilla accionadora 222 (Figura 6), reduciendo la distancia relativa de las mordazas hasta que las pastillas 101a, 102a vuelven a cerrarse sobre el disco 2.

Después de soltar el sistema de control de frenado, el ángulo de ataque diferente y la dirección opuesta de la hélice y de la rosca hembra de la inserción de ajuste evitan el retorno del pistón a la posición inicial, de esta manera, manteniendo ajustado el dispositivo que frenará de manera apropiada cuando se accione de nuevo.

15 En una realización preferente del dispositivo, se prevé que la varilla 222 tenga una tuerca de desbloqueo manual 400 dispuesta en el exterior de la cubierta 224; la tuerca 400 actúa directamente en la varilla 222 y, por tanto, en la cabeza 222a que puede estar desplazada axialmente en la dirección opuesta a las mordazas para retirar tanto el pistón 111 como el émbolo 221 y soltar el disco 2 también en ausencia total de presión del fluido operativo. Las Figuras 7, 8 y 9 muestran un ejemplo preferente de realización del aumentador de presión 500 de acuerdo con la invención donde la activación del aumentador ocurre solo si se sobrepasa un valor de umbral predeterminado correspondiente a la fuerza de tensado de los resortes Belleville 223 del freno de mano.

20 En detalle, el aumentador 500 comprende un cuerpo 510 que tiene, definida en su interior, una primera cámara 511 que aloja de manera desplazable un primer pistón 512 desviado hacia la posición de reposo mediante un resorte 514.

Una primera abertura radial 513 para suministrar el fluido desde el depósito 501 a través de un conducto axial 513a y un primer dispositivo radial 520 de retención/descarga emergen dentro de la cámara 511; el dispositivo 520 de retención/descarga se cierra normalmente mediante una bola 522 empujada mediante un resorte 522a.

30 Un primer extremo de una varilla coaxial 515 se conecta al pistón 512, pasando su otro extremo coaxialmente a través de un disco de detención de resorte 511a para cerrar la cámara 511 por medio de una abertura 511b que tiene un diámetro interno mayor que el diámetro externo de la varilla 515; ésta última se extiende dentro de una segunda cámara coaxial 541 que aloja un segundo pistón 542 que puede desplazarse y se mantiene en la posición de reposo axial mediante un segundo resorte 544.

Dicha posición de reposo axial es tal que el extremo libre de la varilla 515 se separa axialmente del segundo pistón 542.

40 La cabeza del segundo pistón 542 tiene, formado en su interior, un paso axial 542a, cuya abertura/cierre se realiza mediante una bola 542b empujada mediante un resorte 542c que reacciona contra un miembro acopado 542d a su vez empujado axialmente hacia la primera cámara 511 mediante el segundo resorte 544. La segunda cámara 541 tiene, emergiendo de su interior, un conducto radial 551, cuya abertura/cierre se realiza mediante una bola 552 y que conecta la segunda cámara a un conducto 553 a su vez conectado al depósito de fluido 501 de manera que la segunda cámara 541 se llena constantemente con un fluido desde el depósito auxiliar 501, y un respiradero radial 543 conectado a un conducto axial 523 que une entre sí el depósito 501 y el dispositivo de ventilación 520 de la primera cámara 511. Con esta configuración, el aumentador de presión tiene sustancialmente un primer circuito de control conectado al circuito hidráulico de la unidad de tracción y que interactúa con un segundo circuito de control, al que se suministra un fluido diferente y se conecta directamente a los calibradores que actúan en el disco respectivo, teniendo como resultado el siguiente funcionamiento:

- el conductor de la unidad de tracción acciona el freno;
- la presión de suministro del fluido en el circuito primario de la unidad de tracción aumenta y el fluido se suministra a la cámara 511 por medio de la unidad de suministro 121;
- el fluido presurizado supera la fuerza de avance del resorte 514 y mueve el pistón 512 que cierra el respiradero 513 y provoca que el fluido pase de la primera cámara 511 a la segunda cámara 541 a través de la abertura 511b en el disco extremo 511a;
- el fluido que entra en la segunda cámara 541 provoca un primer desplazamiento del segundo pistón 542 que, al superar la fuerza de pretensado del resorte 544, se desplaza para reducir el volumen de la cámara 541, cerrando el respiradero 543, incrementando la presión del fluido contenido dentro de la cámara 541 que cierra tanto el respiradero radial 550, empujando contra la bola 552, como el respiradero axial 542a, empujando contra la bola 542b;
- la carrera del segundo pistón 542 continúa hasta que las dos mordazas 101 y 102 se cierran sobre el disco 2;
- en esta condición, la carrera adicional del primer pistón 512 hace que la varilla 515 entre en contacto con el segundo pistón 542 (Figura 9), empujando de manera mecánica contra él para provocar que continúe la carrera

de cierre de las mordazas contra la acción de avance del resorte 544 hasta que se completa la acción de frenado.

5 Tras soltar el sistema de control de freno, se elimina el exceso de presión por medio de la abertura de la bola 552, los pistones 542 y 512 comienzan la carrera de retorno abriendo en la secuencia opuesta el respiradero 543 de la segunda cámara y el respiradero 513 de la primera cámara, permitiendo la descarga del fluido que de nuevo se distribuye entre las dos cámaras y el depósito hasta que se obtiene un equilibrio de presión, soltando el disco 2 y preparando el aumentador para una nueva operación de frenado. En el caso en el que las pastillas están desgastadas (Figura 5), el depósito 501 suministrará una cantidad mayor de fluido igual al volumen requerido para  
10 permitir una carrera mayor del pistón 111 de los calibradores (Figura 6).

Por tanto, queda claro cómo, con el calibrador y el sistema de frenado de disco que aloja los dispositivos accionadores para el freno de servicio y el freno de mano de acuerdo con la invención, es posible controlar el sistema de frenado de un remolque mediante una única tubería conectada al circuito hidráulico de la unidad de  
15 tracción; dicho sistema comprende un aumentador de presión que permanece inactivo cuando no funciona el freno de servicio, permitiendo el funcionamiento mecánico del freno de mano, mientras que, cuando funciona el freno de servicio, mantiene una presión constante para el freno de mano para permitir el desbloqueo del mismo, suministrando en su lugar un fluido con una presión aumentada al freno de servicio para asegurar un funcionamiento eficaz de este último.

20 Aunque se describe en conexión con ciertas formas de construcción y ciertos ejemplos preferentes de realización de la invención, se entiende que el alcance de protección de la presente patente se define únicamente mediante las siguientes reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

1. Sistema de frenado para los ejes (3a) de ruedas (3) de un remolque conectado a un circuito hidráulico (4) de una unidad de tracción, **caracterizado por que** comprende un disco (2) para cada rueda (3) montado en el eje (3a) y un calibrador flotante (1) con medios de control hidráulico (205; 221a, 204; 211) para cada disco (2) que comprende una primera mordaza (101) móvil que lleva una pastilla de fricción (101a) respectiva y una segunda mordaza (102) móvil que lleva una pastilla de fricción (102a) respectiva, dispuestas de manera simétrica en lados opuestos del disco (2), comprendiendo dicho calibrador flotante medios (200, 223, 221, 222a, 222, 111) para realizar de manera automática el frenado de mano, que puede desactivarse mediante el circuito hidráulico (4) de la unidad de tracción, y medios (100, 112, 222, 111, 211) para realizar el frenado de servicio, que se conectan de manera hidráulica a un segundo circuito de control (542, 541, 544, 501) de un dispositivo aumentador de presión (500) proporcionado con un primer circuito de control (511, 512, 515) suministrado mediante el fluido del circuito hidráulico de la unidad de tracción y que interactúa con dicho segundo circuito de control suministrado mediante un depósito auxiliar (501) que contiene un segundo fluido independiente del de la unidad de tracción.
2. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el conjunto de control (100) del frenado de servicio comprende un pistón accionador (111) dispuesto axialmente en contacto con la mordaza (102) móvil y que puede deslizarse dentro de una cámara (111a) formada en la primera mordaza (101) móvil y que se une en el lado opuesto a una segunda mordaza (102) móvil mediante un deflector fijo (112).
3. Sistema de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** dicha cámara (111a) se conecta a un conducto radial (211) para suministrar el fluido presurizado suministrado desde el aumentador (500) por medio de una tubería (204).
4. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el conjunto de control (200) del frenado de mano comprende un émbolo (221) alojado dentro de una cámara (221a) asociada formada en el cuerpo del calibrador y unido a la cabeza (222a) de una varilla (222) a su vez unida al pistón (111) del freno de servicio.
5. Sistema de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** dicho émbolo (221) puede desplazarse hacia la primera mordaza (101) móvil mediante la acción de avance de resortes Belleville (223) dispuestos entre dicho émbolo y una cubierta (224) para cerrar la cámara (221a) y en la dirección opuesta mediante el suministro de fluido presurizado a través de un conducto radial (225) conectado al sistema hidráulico de la unidad de tracción por medio de la tubería (4).
6. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicho calibrador (1) está equipado con un dispositivo (300) para ocuparse automáticamente del desgaste de las pastillas (101a, 102a), que comprende una inserción de ajuste (310) con una rosca hembra (310a) insertada dentro del pistón (111) coaxialmente con la varilla (222) que tiene una extensión de ajuste axial (322) con una rosca (322a) para coincidir con la rosca hembra (310a).
7. Sistema de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado por que** dicha inserción de ajuste (310) tiene en su superficie exterior un asiento (311) con una hélice, que tiene una dirección opuesta a la de la rosca hembra (310a) y con un ángulo de ataque mucho mayor que el de la rosca hembra, pernos radiales (312) fijados en el pistón (111) que actúan en la hélice (311).
8. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicha varilla (222) está asociada con una tuerca (400) dispuesta en el exterior de la cubierta (224) para desbloquear manualmente los medios de control (221, 223) del frenado de mano.
9. Sistema de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** dicho aumentador de presión (500) comprende un cuerpo (510) que tiene, definida en su interior, una primera cámara (511) que aloja de manera desplazable un primer pistón (512) desviado hacia la posición de reposo mediante un primer resorte (514), una segunda cámara coaxial (541) que aloja un segundo pistón (542) desplazable que se mantiene en la posición de reposo axial mediante un segundo resorte (544); teniendo el primer pistón (512), conectado a él, un primer extremo de una varilla coaxial (515), cuyo otro extremo pasa coaxialmente a través de un disco de detención de resorte (511a) de la cámara (511), que se extiende dentro de la segunda cámara (541).
10. Sistema de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** la posición de reposo axial de la varilla (515) es tal que el extremo libre de dicha varilla (515) se separa axialmente del segundo pistón (542) en la posición de reposo.
11. Sistema de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** la varilla (515) se extiende dentro de la segunda cámara (541) a través de una abertura (511b) formada en un disco de detención de resorte (511a) de la primera cámara, teniendo dicha abertura un diámetro interno mayor que el diámetro externo de la varilla (515).
12. Sistema de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** una primera abertura radial (513) para suministrar el fluido desde el depósito (501) a través de un conducto axial (513a), y un primer dispositivo radial (520)

de retención/descarga, que se cierra normalmente mediante una bola (522) empujada mediante un resorte (522a), emergen dentro de la cámara (511).

5 13. Sistema de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** un paso axial (542a) se forma dentro de la cabeza del segundo pistón (542), formándose la abertura/cierre de dicho paso mediante una bola (542b) empujada mediante un resorte (542c) que reacciona contra un miembro acopado (542d) a su vez empujado axialmente hacia la primera cámara (511) mediante el segundo resorte (544).

10 14. Sistema de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** un conducto radial (551), cuya abertura/cierre se realiza mediante una bola (552) y que conecta la segunda cámara a un conducto (553) conectado a su vez al depósito de fluido (501), y un respiradero radial (543), que se conecta a un conducto axial (523) uniendo entre sí el depósito (501) y el dispositivo de ventilación (520) de la primera cámara (511), emergen dentro de la segunda cámara (541).





