

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 403 599**

51 Int. Cl.:

B60T 8/17 (2006.01)

B60T 7/20 (2006.01)

B60T 8/52 (2006.01)

B60T 8/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.08.2009 E 09168281 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2013 EP 2163446**

54 Título: **Sistema de freno controlado por un sensor de aceleración con un sensor de fuerza de frenado**

30 Prioridad:

16.09.2008 NL 2001986

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

20.05.2013

73 Titular/es:

**WAGENBOUW BOLLE B.V. (100.0%)
DUKAAT 11A
8305 BC EMMELOORD, NL**

72 Inventor/es:

EVERS, EVERT JAN

74 Agente/Representante:

LAZCANO GAINZA, Jesús

ES 2 403 599 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 freno controlado por un sensor de aceleración con un sensor de fuerza de frenado.

5 La presente invención se refiere a un sistema de freno de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

La invención además se refiere a un vehículo remolcado provisto de este sistema de freno.

10 Este sistema de freno se conoce de la GB-2.362.693A, que describe un sistema de freno para un vehículo remolcado que es suplementario al sistema de frenado de enganche de inercia estándar. El sistema conocido comprende una unidad de control de fuerza de frenado que tiene una entrada para una señal de freno procedente de un vehículo remolcador, un sensor en forma de un primer sensor proporcionado en el vehículo remolcado el cual se proporciona con frenos de ruedas y que se acopla a la unidad de control. El sistema de freno además comprende al menos un actuador parcialmente eléctrico en forma de un diafragma de aire y un compresor que incluye su solenoide de liberación y un control de velocidad de PWM. El actuador que se acopla a la unidad de control y a los frenos de ruedas. El sistema de freno además comprende un sensor de fuerza de frenado en forma de un segundo sensor interpuesto entre el actuador en un lado y en el otro lado los frenos de ruedas y una varilla de freno acoplada al amortiguador de enganche de inercia. El sensor de fuerza de frenado se acopla a la unidad de control de fuerza de frenado suministrando a la unidad de control la información relativa a una fuerza que se genera actualmente por el diafragma de aire. El actuador se alimenta con una señal de alimentación eléctrica desde la unidad de control y genera en su salida de actuador un movimiento de empuje o de tiro que se transmite al sensor de fuerza de frenado. Este sensor sensa dicha fuerza generada por el actuador, alimenta dicha información a la unidad de control y transmite dicho movimiento a los frenos de ruedas y a la varilla de freno. La salida del actuador se controla por la unidad de control de manera que la fuerza de frenado actual lejos de ser influenciada por la varilla de freno se ajusta además mediante la presurización o despresurización del diafragma de aire. Esta regulación intermitente de la presión resulta a partir de una comparación de las salidas de voltajes de ambos sensores y depende de los grados de frenado de los vehículos remolcador y remolcado.

15 El objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de freno que tiene un bajo precio de costo y que presenta un grado mayor de estabilidad y precisión.

30 Con el fin de lograr ese objeto, el sistema de freno de acuerdo con la invención tiene las características adicionales de la reivindicación 1.

35 La ventaja del sistema de freno de acuerdo con la invención es que el sensor de fuerza de frenado suministra de manera continua información de realimentación con respecto a la fuerza de frenado real que se genera por los frenos de ruedas del vehículo remolcado hacia la unidad de control de fuerza de frenado. Esta información se tiene en cuenta en la estrategia de control, la cual se implementa como un software en la unidad de control, a fin de controlar con precisión de manera ventajosa la fuerza de frenado real que se ejerce.

40 La aparición de valores de las fuerzas de frenado que se generan actualmente por los frenos de ruedas que se encuentran fuera del rango de control real se impide además de esta manera, como resultado de lo cual la estabilidad del control de la unidad de control se mejora y aumenta la fiabilidad del sistema de freno de acuerdo con la invención. Del mismo modo, la aparición de saltos o variaciones no deseadas, tales como vibraciones, se puede reducir sobre la base de la información actual mencionada anteriormente, lo que contribuye al nivel de seguridad del sistema de freno de acuerdo con la invención.

45 Además es una ventaja el hecho de que el sistema de freno de acuerdo con la invención se pueda incorporar en los sistemas de freno por inercia existentes de los vehículos remolcados de una manera relativamente sencilla mientras se conservan las ventajas mencionadas anteriormente. El bien conocido freno por inercia que se usa frecuentemente en los remolques, tales como caravanas, se puede cambiar por el presente sistema de freno, si se desea, de manera que pertenecerán al pasado los problemas tales como la activación no deseada del sistema de freno cuando se conduce cuesta abajo y el recalentamiento de este.

50 Una modalidad preferida del sistema de freno de acuerdo con la invención se caracteriza porque el actuador es un actuador electromagnético, electrohidráulico o electroneumático, particularmente es un actuador que efectúa un movimiento rectilíneo.

60 Lo ventajoso con respecto al actuador eléctrico lineal es el hecho de que las pérdidas internas, en particular en forma de fricción, son bajas, por lo que una gran parte de la energía suministrada al mismo se puede utilizar eficazmente por los frenos de ruedas. Además, la precisión del movimiento mecánico de salida lineal del actuador es alta, es fácil de ajustar y tiene un precio de costo favorable.

5 Cuando en la práctica un límite legal de una tensión nominal de alimentación de 12 V y una corriente de a lo sumo 15 amperes se aplica en relación con la entrada de energía eléctrica total del actuador de al menos los actuadores parcialmente eléctricos, tal actuador sin embargo parece capaz de producir suficiente fuerza de frenado a cuenta de la fricción limitada. El actuador eléctrico, que tiene un motor eléctrico giratorio, es incluso capaz de generar brevemente una potencia de frenado más alta que la anteriormente mencionada potencia máxima eléctrica del actuador. El hecho es que tras el frenado iniciado por el movimiento lineal rectilíneo o de traslación del actuador, también se utiliza el movimiento rotatorio disponible en el motor eléctrico. En pocas palabras, a cuenta del efecto volante la energía cinética del eje de rotación de bola de bajo juego en el actuador se utiliza eficazmente para generar potencia de frenado adicional.

10 Otra modalidad del sistema de freno de acuerdo con la invención se caracteriza porque el sistema de freno, dependiendo del anteriormente mencionado tipo de frenos de ruedas, comprende uno o más medios de distribución neumáticos, hidráulicos o, mecánicos si se proporcionan cables entre los frenos de ruedas operados por cable y dicho único sensor de fuerza de frenado.

15 Ventajosamente, en estos casos sin embargo es suficiente solo un sensor de fuerza de frenado, cuyo sensor suministra información a la unidad de control sobre la fuerza de frenado que se genera actualmente por todos los frenos de ruedas.

20 El sistema de freno de acuerdo con la presente invención se explicará ahora con más detalle con referencia a la figura más abajo, la cual es una vista esquemática de una posible modalidad de un sistema de freno de acuerdo con la invención.

25 La figura muestra un sistema de freno 1, que se instala en un vehículo remolcado 2 (ilustrado en una línea de trazos), tal como un semirremolque, una caravana o un remolque. El sistema de freno 1 comprende una unidad de control de fuerza de frenado controlada por procesador 3. El software compuesto es adecuadamente implementado en la unidad 3, cuyo software se dirige a que haya frenos de ruedas 4 instalados en las ruedas del remolque 2 que frenan por comando y en una manera preestablecida. La unidad de control 3 tiene una entrada 5 para recibir una señal de freno procedente de un vehículo remolcador (no mostrado). El uso de la señal de freno asegura que el sistema de freno 1 se activará sólo si el vehículo remolcador también se está frenado. Un sensor de movimiento, de marcha o de aceleración también se instala en el remolque 2, en lo adelante denominado sensor G 6, que entrega una señal representativa de la magnitud de la aceleración o la desaceleración del remolque 2 a la unidad de control 3. El sistema de freno 1 además comprende un actuador 7 conectado a la unidad de control 3 y a los frenos de ruedas 4 y un (en la figura) sensor de fuerza de frenado 8 interpuesto entre el actuador 7 y los frenos de ruedas 4, que también se conecta a la unidad control de fuerza de frenado 3, cuyo sensor es capaz de medir la fuerza de frenado que se genera actualmente por los frenos de ruedas 4 y alimentar la información en cuestión (E) de retorno a la unidad 3.

40 El funcionamiento del sistema de freno 1 es como sigue. Si parece a partir de la señal de freno en la entrada 5 que el vehículo remolcador está frenado, el software en la unidad de control 3 entregará una señal de alimentación C al actuador 7. Como se prefiere actualmente, dicha señal de alimentación C es una señal de alimentación eléctrica que se alimenta al actuador electromecánico (en este caso) 7. El actuador 7 efectúa, preferentemente además, un movimiento lineal, rectilíneo, generalmente de empuje o de tiro (indicado en X con flechas que apuntan en direcciones opuestas) en su salida, cuyo movimiento se transmite a los respectivos frenos de ruedas 4 a través del sensor de fuerza de frenado 8 para generar ciertas fuerzas de frenado en dichos frenos de ruedas. El único (en este caso) sensor 8 mide la fuerza generada por el actuador 7 y transmitida a los frenos de ruedas 4, sobre la base de la cual la medición de la fuerza de frenado se controla mediante la unidad 3 a través de los frenos de ruedas 4, en la práctica basada parcialmente en la señal del sensor G. La fuerza medida por el sensor 8 es una medida de la fuerza de frenado que se genera y la información relevante (E) se retroalimenta hacia el controlador implementado por software, a fin de hacer que la fuerza de frenado corresponda a una fuerza de frenado deseada al influir (en este caso) el movimiento X. El hecho de que el valor actual de la fuerza de frenado - total - que se genera se conoce tiene un efecto positivo sobre la estabilidad y la fiabilidad del control de fuerza de frenado.

55 En una modalidad alternativa, de manera equivalente a lo que se ha explicado con anterioridad, una presión hidráulica en uno o más cilindros de freno, o una presión neumática, en lugar del movimiento X antes mencionado, se influencia de tal manera que la(s) fuerza(s) de frenado medida(s) por el(los) sensor(es) 8 se controla(n) para que sea(n) prácticamente igual(es) a la(s) fuerza(s) de frenado deseada(s).

60 Para que sea posible usar sólo un actuador 7 y un sensor de fuerza de frenado 8, el sistema de freno 1 comprende uno o más elementos de distribución por cable 9 dispuestos entre los frenos de ruedas 4 ilustrados, que se operan por medio de cables Bowden, y el único sensor de fuerza de frenado 8. También es posible bajo ciertas circunstancias usar el equivalente hidráulico o neumático de dichos elementos 9.

Con el fin de aumentar la fiabilidad aún más, se pudieran usar varios actuadores individuales 7 y el sensor 8.

5 En el caso de que se use un actuador lineal eléctrico 7, dicho sensor es preferentemente (en vista de las normas legales) del tipo que pasa una corriente de a lo sumo 15 amperes a una tensión nominal de alimentación de 12 V.

10 En principio los frenos de ruedas 4 pueden ser frenos hidráulicos o neumáticos o frenos operados por medio de uno o más cables. Si los cables son cortos, cualquier extensión de los cables tendrá poco efecto sobre la fuerza de frenado en la práctica. Dentro del rango del control, cualquier juego o extensión en los cables se compensa automáticamente por los medios de control en la unidad 3 como un resultado del uso del(os) sensor(es) de fuerza de frenado 8, ya que el control eventualmente tiene lugar parcialmente basado en la fuerza de frenado deseada y la fuerza de frenado medida.

15 Si se desea, en vista de las normas legales, también es posible utilizar medios de determinación de la carga por eje 10 conectados a la unidad 3. La ventaja que se obtiene de esta manera es que el peso de la carga en el remolque, que presiona sobre los respectivos ejes de las ruedas, se tiene en cuenta también para influir sobre la fuerza de frenado actual. En el caso de las esperadas cargas de eje desiguales, por ejemplo provocadas por cargas distribuidas de manera desigual, pudieran usarse varios sensores independientes 8 para realizar un control individual de las respectivas fuerzas de frenado requeridas, posiblemente diferentes entre sí.

20 Si el sistema de freno 1 se instala en un remolque existente 2, este puede sustituir el freno por inercia que está normalmente presente en el remolque 2.

25 En principio pueden usarse todas las clases de diferentes tipos de sensores de fuerza de frenado 8. Dichos sensores pueden ser por ejemplo galgas extensiométricas, que se prefieren debido a su simplicidad y a su precio de costo. Si los frenos de ruedas 4 se controlan hidráulicamente, la fuerza de frenado real se puede determinar sobre la base de la presión del respectivo fluido hidráulico en el cilindro principal de freno, utilizando un sensor de fuerza de frenado 8 configurado como un sensor de presión, que comunica la presión del fluido a la unidad de control 3 en forma de una señal eléctrica de realimentación E. El movimiento lineal (en el caso ilustrado) X a la salida del actuador 7 se controla entonces de tal manera por la unidad de control 3 que la fuerza de frenado real se ajusta al valor deseado.

30
35 En la figura se muestra un circuito de seguridad 11 conectado a la unidad 3, que, por razones de seguridad, activa la unidad 3 para maximizar la fuerza de frenado cuando el vehículo remolcador y el remolque 2 se separan mientras se conduce.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de freno (1) para un vehículo remolcado, comprende:
- una unidad de control de fuerza de frenado (3) que tiene una entrada (5) para una señal de freno procedente de un vehículo remolcador,
 - un sensor (6) proporcionado en el vehículo remolcado que se proporciona con frenos de ruedas (4), cuyo sensor (6) se acopla a la unidad de control (3),
 - un actuador al menos parcialmente eléctrico (7) que se acopla a la unidad de control (3) y a los frenos de ruedas (4), y
 - al menos un sensor de fuerza de frenado (8) interpuesto entre el actuador (7) y los frenos de ruedas (4), y acoplado a la unidad de control de fuerza de frenado (3), cuyo sensor de fuerza de frenado (8) suministra a la unidad de control (3) la información (E) relativa a una fuerza, de manera que el actuador (7) se alimenta con una señal eléctrica de alimentación (C) desde la unidad de control (3) y genera en su salida un movimiento de empuje o de tiro (X) que se transmite al sensor de fuerza de frenado (8), cuyo sensor mide dicha fuerza generada por el actuador (7), alimenta la información (E) a la unidad de control (3) y transmite el movimiento (X) a los respectivos frenos de ruedas (4), y de manera que la salida del actuador (7) se controla por la unidad de control (3) de tal manera que la fuerza de frenado se puede ajustar, **caracterizado porque** el sensor (6) es un sensor G, que entrega a la unidad de control (3) una señal de sensor G que es representativa de la medida de la aceleración o de la desaceleración del vehículo remolcado, que la unidad de control (3) controla la fuerza de frenado del vehículo remolcado (2) basada parcialmente en la señal del sensor G, que el sensor de fuerza de frenado (8) suministra de manera continua la información (E) relativa a la fuerza de frenado que actualmente se genera por los frenos de ruedas (4), que la unidad de control (3) implementa la información suministrada de manera continua en forma de información de realimentación (E) por el software en su estrategia de control, y que la salida del actuador (7) se controla por la unidad de control (3) de tal manera que la fuerza de frenado actual se ajusta a un valor deseado.
2. Un sistema de freno (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el actuador (7) es un actuador electromagnético, electrohidráulico o electroneumático, y particularmente un actuador (7) que efectúa un movimiento rectilíneo (X).
3. Un sistema de freno (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-2, **caracterizado porque** el actuador (7) es un actuador eléctrico, que, controlado por la unidad de control (3), pasa una corriente de a lo sumo 15 amperes a una tensión nominal de alimentación de 12 V.
4. Un sistema de freno (1) de acuerdo cualquiera de las reivindicaciones 1-3, **caracterizado porque** los frenos de ruedas (4) son frenos neumáticos o hidráulicos o frenos operados por medio de uno o más cables.
5. Un sistema de freno (1) de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado porque** el sistema de freno (1), dependiendo del anteriormente mencionado tipo de frenos de ruedas (4), comprende uno o más medios de distribución (9) neumáticos, hidráulicos o, mecánicos si se proporcionan cables entre los frenos de ruedas (4) operados por cable y dicho único sensor de fuerza de frenado (8).
6. Un sistema de freno (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-5, **caracterizado porque** el sistema de freno (1) comprende medios de determinación de la carga por eje (10) acoplados a la unidad de control de fuerza de frenado (3).
7. Un vehículo remolcado, tal como un remolque, una caravana o similar, provisto con un sistema de freno (1) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-6.

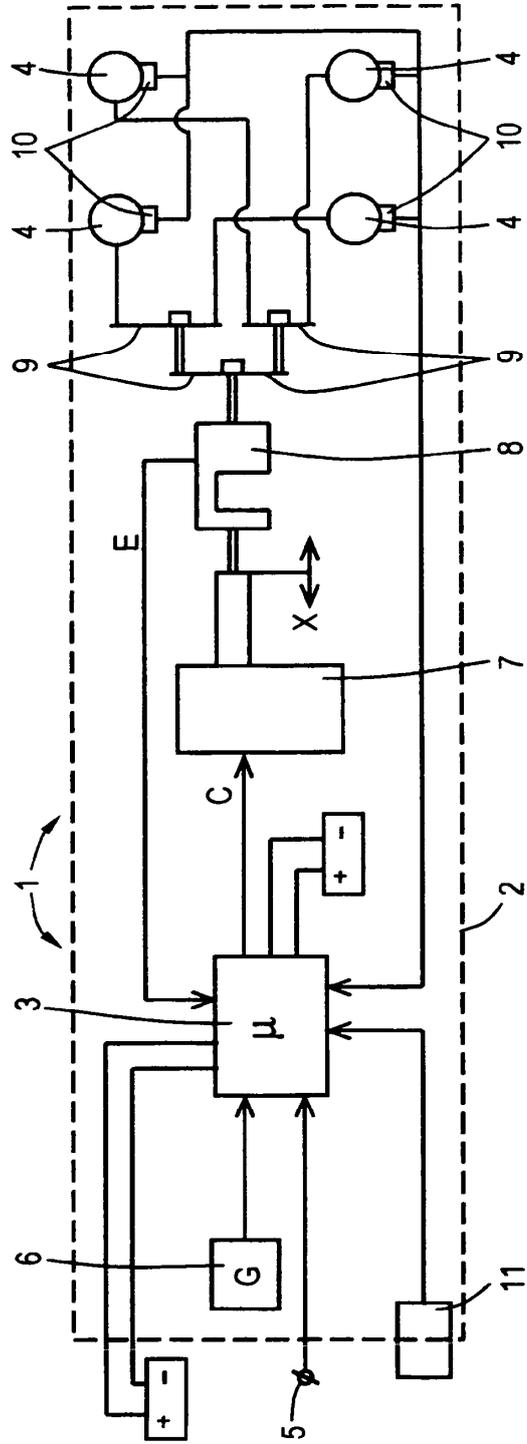


Fig.