



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 358 532**

51 Int. Cl.:
B60T 8/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06779030 .3**

96 Fecha de presentación : **10.07.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1924473**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.05.2008**

54 Título: **Procedimiento de adaptación de la detección del frenado de emergencia al reconocimiento de frenados encadenados.**

30 Prioridad: **02.09.2005 FR 05 08999**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.05.2011

73 Titular/es: **RENAULT S.A.S.**
13-15 quai Alphonse Le Gallo
92100 Boulogne Billancourt, FR

72 Inventor/es: **Vourch, Géraldine;**
Yon, François y
Kobiela, Grégory

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 358 532 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

La presente invención se refiere a un procedimiento y a un sistema de frenado asistido en un vehículo automóvil y de modo más particular a la adaptación de la detección del frenado de emergencia al reconocimiento de frenados encadenados, en otras palabras de frenados próximos en el tiempo.

5 De manera en sí conocida, una instalación hidráulica clásica de frenado en un vehículo comprende al menos un circuito hidráulico de frenado, clásicamente dos, estando asociado cada uno de estos circuitos de frenado al menos a un freno de rueda, de manera clásica a dos frenos de rueda.

10 La alimentación de estos circuitos de frenado está asegurada, en el caso de un frenado asistido normal, por un cilindro principal susceptible de ser accionado con la ayuda del pedal de freno por intermedio de un amplificador de fuerza de frenado, generalmente un servofreno por depresión. Este último comprende una cámara de trabajo separada por un pistón móvil de una cámara de baja presión mantenida permanentemente a baja presión, en depresión con respecto a la presión atmosférica, y en el que sollicitación por una fuerza en el pedal permite mandar la puesta a la presión atmosférica de la cámara de trabajo y la amplificación correspondiente de la fuerza en el pedal por la fuerza que actúa sobre el pistón móvil.

15 Por otra parte, con el fin de evitar el bloqueo de las ruedas, que puede provocar la pérdida de control del vehículo, se han desarrollado sistemas de frenado con antibloqueo de ruedas como el ABS (del inglés « Antilock Braking System ») que actualmente están ampliamente expandidos. Estos permiten el control de la presión de frenado en el freno de rueda, bajo el control de la velocidad de rotación de cada una de las ruedas. Así, es posible obtener un comportamiento dinámico estable del vehículo incluso durante un frenado fuerte. Este tipo de sistema
20 comprende un bloque hidráulico de frenado con mando electrónico que comprende válvulas de entrada y de salida que pueden ser mandadas eléctricamente y estar asociadas a los diferentes frenos de rueda, un sensor de presión que representa la presión en el cilindro principal, así como bombas de impulsión, arrastradas, por ejemplo, eléctricamente y asociadas respectivamente a un circuito de frenado. De acuerdo con el comportamiento dinámico de la rueda vigilada, la presión de frenado correspondiente puede ser relajada para evitar el bloqueo evacuando fluido hidráulico del freno de rueda correspondiente hacia la bomba de impulsión, y aumentada después con la ayuda del fluido hidráulico a alta presión que proviene de la salida de la bomba de impulsión o de un acumulador asociado a esta bomba.

30 Los sistemas del tipo ABS está acoplados generalmente a sistemas de control de la dinámica del vehículo por ejemplo del tipo ESP (del inglés « Electronic Stability Program » o programa electrónico de estabilidad) o ASR (del inglés « Anti Skating Regulation » o limitador de patinaje en la aceleración). Estos sistemas están integrados en el bloque hidráulico del dispositivo ABS. Estos sistemas de control de la dinámica del vehículo permiten asegurar un comportamiento dinámico estable del vehículo, actuando sobre los frenos de rueda sin que el conductor del vehículo haya presionado el pedal de freno.

35 Con un sistema de frenado ESP de este tipo, es conocido poner en práctica una función denominada HBA (del inglés « Hydraulic Brake Assist » asistencia hidráulica en el frenado) según el cual el frenado es realizado con la asistencia del bloque hidráulico. De modo más preciso, cuando esta función HBA es puesta en práctica, el bloque hidráulico manda de manera autónoma la subida de presión del fluido hidráulico en el bloque hidráulico con el fin de optimizar el frenado alcanzando lo más rápidamente posible el límite de activación del dispositivo ABS.

40 En el caso de un frenado brusco (o frenado de emergencia), es decir cuando, por ejemplo, el pedal de freno es sometido por parte del conductor a una alta presión de manera muy rápida, el frenado del vehículo, equipado con un bloque hidráulico ESP con función HBA, se realiza con la asistencia obtenida por intermedio del bloque hidráulico, después de la determinación de una situación de frenado de emergencia.

45 Los criterios de determinación clásicos de estas situaciones de frenado de emergencia son, por ejemplo, la presión en el cilindro principal y/o el gradiente de presión en el cilindro principal, que permiten una buena caracterización de los frenados de emergencia.

50 El inconveniente de un sistema de frenado hidráulico con servofreno por depresión reside en el hecho de que, en el caso de frenados de emergencia repetidos rápidamente, la diferencia de presión entre las dos cámaras del servofreno no tiene tiempo de establecerse de nuevo. La presión de frenado es por tanto cada vez menos incrementada por el servofreno y cada vez se hace más difícil de alcanzar el umbral de activación del frenado de emergencia.

55 El documento US 6 361 126 describe una solución a este problema. El procedimiento de frenado de emergencia de acuerdo con este documento tiene en cuenta la diferencia entre la medición de la presión en una de las dos cámaras y la presión atmosférica así como el gradiente de esta diferencia de presiones. Así, el procedimiento de acuerdo con el documento US 6 361 126 permite adaptar el umbral de presión que hay que alcanzar en el cilindro principal para activar el frenado de emergencia, a cuatro criterios (la presión en el cilindro principal, el gradiente de presión con respecto al tiempo en el cilindro principal, la diferencia entre la presión medida en una de las cámaras del servofreno por depresión y el gradiente de esta diferencia de presiones), permitiendo especialmente caracterizar las situaciones de frenados de emergencia repetidos y adaptar la activación del frenado

de emergencia en consecuencia. Sin embargo, este procedimiento presenta el inconveniente de necesitar la utilización de medios de medición de presión en una de las cámaras del servofreno y de medios para comparar esta presión medida con la presión atmosférica, lo que aumenta el precio del dispositivo.

5 Otro procedimiento de control del frenado de emergencia es conocido por el documento EP 1081006A2. El documento 2720356 A1 describe un procedimiento para reducir el valor de umbral de activación de un próximo frenado de emergencia.

10 Así pues, un objetivo de la invención es proponer un procedimiento y un dispositivo que permitan determinar correctamente las situaciones de frenado de emergencia incluso repetidas y adaptar la activación del frenado de emergencia, sin necesitar de medios de medición y/o de comparación suplementarios de la medición de la presión en el cilindro principal.

Este objetivo se consigue por medio de un procedimiento de control del frenado en un vehículo automóvil provisto de un sistema de frenado asistido que comprende:

- 15 - un cilindro principal hidráulico asociado a un servofreno por depresión y al menos a un circuito hidráulico, adaptado para poner en práctica, separada o simultáneamente, uno o varios frenos de rueda que equipan, cada uno, una rueda del vehículo,
- un bloque hidráulico de mando electrónico que comprende medios de alimentación de fluido hidráulico a alta presión del citado freno, o de los citados frenos, de rueda,
- 20 - medios electrónicos de puesta en práctica de un frenado de emergencia tras la detección de la ocurrencia de características operativas del frenado correspondientes a la presión en el cilindro principal y a su tasa de variación en el tiempo, siendo realizado el citado frenado de emergencia con la asistencia de un bloque hidráulico,

caracterizado porque se detecta la repetición próxima en el tiempo de la puesta en práctica de frenados de emergencia y porque se adaptan las condiciones de puesta en práctica de un frenado de emergencia en caso de repetición próxima.

25 Así, con un sistema de este tipo, es posible detectar una situación de frenados de emergencia próximos en el tiempo que es susceptible de reducir la asistencia al frenado facilitada por el servofreno por depresión, no teniendo tiempo de establecerse de nuevo la diferencia de presión entre las dos cámaras del servofreno después de estos frenados de emergencia. El procedimiento de acuerdo con la invención, que ha determinado la situación de frenados encadenados, adapta entonces las condiciones de puesta en práctica del frenado de emergencia con el objeto de hacerlas menos restrictivas, determinándose las situaciones de frenado de emergencia únicamente a partir de la presión en el cilindro principal y el gradiente de esta presión en el cilindro principal.

30 Además, con el fin de detectar la citada repetición próxima en el tiempo de las activaciones de frenado de emergencia, se activa una base de tiempos después de un primer frenado de emergencia para que la citada base de tiempos esté activa durante una duración predeterminada, y se incrementa un contador de frenados de emergencia, en tanto que la base de tiempos esté activa, en cada nuevo frenado de emergencia, reiniciándose el citado contador si la base de tiempos deja de estar activa.

35 Así, de acuerdo con la invención, la situación de frenados de emergencia encadenados se caracteriza, de acuerdo con el procedimiento, contando el número de frenados de emergencia realizados en un intervalo de tiempo predeterminado. Esta determinación es particularmente simple de implementar en un calculador y no necesita ningún otro material.

De manera preferida, las condiciones de puesta en práctica del frenado de emergencia se hacen menos restrictivas cuando el citado contador supera un valor N_s predeterminado, reiniciándose entonces la base de tiempos.

45 Así, ventajosamente, se realiza una cartografía de la asistencia al frenado que puede facilitar el servofreno por depresión en función del número de frenados de emergencia realizados durante un intervalo de tiempo predeterminado. El procedimiento adapta entonces estos criterios de activación del modo de frenado de emergencia al número de frenados de emergencia que éste ha contabilizado, en función de esta cartografía de la asistencia facilitada por el servofreno.

50 Preferentemente, estando la base de tiempos activa, el citado contador de frenados de emergencia es incrementado únicamente si el intervalo de tiempo Δt entre dos frenados de emergencia sucesivos es superior a un valor mínimo T_1 .

Se evita, así, de manera ventajosa, molestar a un conductor accionando varias veces el pedal de freno de modo fuerte.

De manera preferida, estando la base de tiempos activa, el citado contador de frenados de emergencia es incrementado únicamente si el intervalo de tiempo Δt entre la puesta en práctica de dos frenados de emergencia sucesivos es inferior a un valor máximo T_2 .

5 Así, ventajosamente, no se tienen en cuenta los frenados que se realizan mientras que la diferencia de presión entre dos cámaras del servofreno haya tenido tiempo de establecerse desde el último frenado de emergencia.

Preferentemente, estando la base de tiempos activa, el citado contador es incrementado únicamente si la velocidad del vehículo V_v es superior a un valor mínimo V_1 .

10 De manera preferida, estando la base de tiempos activa, el contador es incrementado únicamente si la velocidad del vehículo V_v es inferior a un valor máximo V_2 .

Preferentemente, las citadas características operativas del frenado son:

$$\left\{ \begin{array}{l} P_{MC} \geq P_{MC_s} \\ \text{grad } P_{MC} \geq [\text{grad } P_{MC}]_s \end{array} \right.$$

- P_{MC} representa la presión en el cilindro principal,
- P_{MC_s} un valor umbral predeterminado de la presión en el cilindro principal,
- 15 - $\text{grad } P_{MC}$ representa el gradiente de presión con respecto al tiempo en el cilindro principal, y
- $[\text{grad } P_{MC}]_s$ un valor umbral predeterminado del gradiente de presión en el cilindro principal.

Se determina, así, una situación de frenado de emergencia teniendo en cuenta únicamente criterios ligados directamente a la presión en el cilindro principal. Así, para poner en práctica el procedimiento, un solo sensor de presión es necesario, pudiendo estar colocado éste, por ejemplo, en la salida del cilindro principal.

20 La invención se refiere igualmente a un sistema de frenado asistido que pone en práctica el procedimiento tal como el descrito anteriormente en todas sus variantes, caracterizado porque comprende:

- un cilindro principal hidráulico asociado a un servofreno por depresión y al menos a un circuito hidráulico, adaptado para poner en práctica, separada o simultáneamente, cada freno de rueda, equipando uno o varios frenos de rueda, cada uno, una rueda del vehículo,
- 25 - un bloque hidráulico de mando electrónico que comprende medios de alimentación de fluido hidráulico a alta presión del citado freno, o de los citados frenos, de rueda,
- medios electrónicos de puesta en práctica de un frenado de emergencia tras la detección de la ocurrencia de características operativas del frenado correspondientes a la presión en el cilindro principal y a su tasa de variación en el tiempo, realizándose el citado frenado de emergencia con la asistencia del citado
- 30 bloque hidráulico, y
- medios para detectar la repetición próxima en el tiempo de la puesta en práctica de frenados de emergencia y para adaptar las condiciones de puesta en práctica de frenados de emergencia en caso de repetición próxima.

35 El sistema comprende, preferentemente, un sensor de presión que facilita una señal representativa de la presión en el citado cilindro principal.

Así, de manera ventajosa, se obtienen de manera directa las informaciones relativas a la presión en el cilindro principal así como el gradiente con respecto al tiempo de este cilindro principal.

40 Otras características y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto con el examen de la descripción que sigue presentada únicamente a título de ejemplo ilustrativo y no limitativo, refiriéndose a las figuras anejas, en las cuales:

- la figura 1 representa esquemáticamente un sistema de frenado que permite la puesta en práctica del procedimiento de acuerdo con la invención;
- la figura 2 representa un organigrama del funcionamiento del procedimiento de acuerdo con la invención.

45 Así pues, la figura 1 representa un sistema de frenado 10 de vehículo automóvil que permite la puesta en práctica del procedimiento de acuerdo con la invención. Sin ningún carácter limitativo para la puesta en práctica de

la invención, el sistema 10 es un sistema de frenado con bloque hidráulico ABS con función ESP/ASR conocido, estando descrito un sistema de frenado de este tipo, por ejemplo, en la patente US 6 361 126 antes citada.

En el sistema de frenado 10, está previsto un freno de rueda delantera izquierda 12A y un freno de rueda delantera derecha 14A combinados en un circuito de frenado de eje delantero A, y un freno de rueda trasera izquierda 12B y un freno de rueda trasera derecha 14B combinados en un circuito de frenado de eje trasero B.

Estos frenos de rueda 12A, 14A, 12B, 14B están alimentados, en frenado asistido normal, por un cilindro principal 16 asistido por un servofreno por depresión 18, mandado por un pedal de freno 20. Además, los dos circuitos hidráulicos de eje delantero A y trasero B son idénticos y prevén la interposición entre el cilindro principal 16 y los frenos de ruedas 12A, 14A, 12B, 14B de un bloque hidráulico 22A, 22B de mando electrónico 24 adaptados para realizar las funciones ABS, ASR y/o ESP. Sin salirse del marco de la invención, se utiliza en general la depresión del colector del motor o una depresión generada por una bomba de aire (en particular en el caso de los motores Diesel).

En lo que sigue, se describirá más en detalle un ejemplo de circuito hidráulico de eje delantero A que permite realizar las funciones ABS, ASR y/o ESP, siendo el circuito hidráulico de eje trasero B sensiblemente idéntico al circuito hidráulico de eje delantero A. Sin embargo, sin salirse del marco de la invención, pueden considerarse otras configuraciones de circuito hidráulico de eje.

En el caso de un frenado normal, la alimentación del circuito hidráulico de eje delantero A de fluido hidráulico a presión está asegurada por un cilindro principal 16, accionado por medio de un pedal de freno 20 a través de un servofreno 18, siendo el cilindro principal 16 y el servofreno 18 de tipos y de funcionamientos conocidos. Por otra parte, el cilindro principal 16 está unido, de manera clásica, a un depósito de fluido hidráulico 25. Este cilindro principal 16 comprende dos salidas hidráulicas 26A, 26B que alimentan respectivamente el circuito hidráulico de eje delantero A y trasero B. Un sensor de presión 28 está unido a la salida hidráulica 26A y permite medir una presión representativa de la presión P_{MC} en el cilindro principal, admitiéndose como iguales la presión a nivel de las dos salidas hidráulicas 26A, 26B del cilindro principal 16.

En la presente solicitud, el término de « válvula » es empleado en lugar del término « electroválvula » para simplificar la lectura de la solicitud, entendiéndose que todas las « válvulas » del sistema 10 son electroválvulas mandadas por señales de salida emitidas por la unidad electrónica de mando 24.

En lo que sigue se describirá un ejemplo ilustrativo y no limitativo de bloque hidráulico delantero 22A apto para poner en práctica el procedimiento de acuerdo con la invención.

Con el fin de regular la presión de frenado y, así, realizar el sistema ABS, el bloque hidráulico delantero 22A comprende dos válvulas de entrada así como dos válvulas de salida, pudiendo ser mandadas eléctricamente estas válvulas de entrada y de salida asociadas cada una a uno de los frenos de rueda 12A, 14A. El bloque hidráulico 22A comprende igualmente un conducto de retorno que permite disminuir la presión de frenado de los frenos de rueda 12A, 14A evacuando fluido hidráulico desde los frenos de rueda 12A, 14A hasta un acumulador de baja presión, incluso hasta el conducto de frenado principal. Una compuerta antirretroceso está dispuesta en el conducto de retorno entre una bomba de impulsión y el acumulador de baja presión. La bomba de impulsión alimenta de fluido a alta presión los frenos 12A, 14A, 12B, 14B durante las fases de reaumento de la presión de frenado.

El sistema ABS es mandado por la unidad electrónica de mando 24 a la cual están unidos sensores de velocidades de rotación de ruedas (no representados).

Finalmente, el bloque hidráulico de eje delantero 22A comprende, además, una válvula de limitación de presión, que, en posición cerrada, bloquea la circulación directa del fluido hidráulico desde el cilindro principal 16 hacia el conducto de frenado principal, y una válvula de precarga que, en posición « pasante », une la salida hidráulica 26A del cilindro principal a la entrada de baja presión de la bomba de impulsión. Estas dos válvulas son mandadas igualmente por la unidad electrónica de mando 24, que manda el cierre de estas dos válvulas durante el modo de frenado de emergencia.

El sistema de frenado asistido 10 permite la puesta en práctica de un frenado asistido normal que, por medio del ABS, puede ser optimizado. El principio de funcionamiento del sistema de frenado 10 en modo de frenado asistido normal no es específico del sistema y es en sí conocido. Por este motivo, este modo de frenado normal no se describe en detalle en lo que sigue.

El modo de frenado, denominado frenado de emergencia, puede ser puesto en práctica por el sistema de frenado 10 tal como está representado en la figura 1. Este modo de frenado de emergencia es puesto en práctica igualmente por medio de la unidad electrónica de mando 24, en respuesta a criterios de activación que se explicarán en lo que sigue. Siendo satisfechos estos criterios, la unidad electrónica de mando 24 manda entonces la conmutación de las válvulas de limitación de presión a su posición bloqueante y de las válvulas de precarga de las bombas de impulsión a su posición pasante. Además, las bombas de impulsión son activadas. Las bombas de impulsión hacen entonces la función de fuente de fluido hidráulico a alta presión para los circuitos hidráulicos de ejes

delantero A y trasero B. Siendo puesto en práctica el ABS, se optimiza igualmente la distancia de frenado del vehículo.

Con el fin de activar este modo de frenado de emergencia, se utiliza, de acuerdo con la invención, un procedimiento que presenta la ventaja de adaptarse a las situaciones de frenados de emergencia repetidos.

5 De acuerdo con este procedimiento, la situación de frenado de emergencia se determina a partir del umbral de presión elevada en el cilindro principal 16 y de un gradiente importante de la presión con respecto al tiempo, en el cilindro principal 16.

10 Así, en la práctica, para determinar una situación de frenado de emergencia, se empieza por medir la presión P_{MC} a la salida del cilindro principal 16 por medio de un sensor de presión 28, y se une este sensor a la unidad electrónica de control 24 con el fin de que ésta pueda calcular el gradiente de presión $\text{grad}(P_{MC})$ en el cilindro principal 16.

Se pone en práctica entonces el procedimiento de control de frenado, representado en forma de organigrama en la figura 2.

15 La etapa inicial del procedimiento S0 consiste en inicializar con el valor 0 un contador N de frenados de emergencia.

A continuación, desde el momento de la detección de un frenado, en S1, la unidad electrónica de mando 24 verifica, en la segunda etapa S2 del procedimiento, que una base de tiempos está activa.

20 Esta base de tiempos hace la función de un cronómetro, permitiendo, así, medir intervalos de tiempo. Así, la inicialización de la base de tiempos corresponde a una puesta a cero del cronómetro y la activación de la base de tiempos al momento de la activación del cronómetro. Después de un tiempo predeterminado T_B , la base de tiempos es desactivada, lo que corresponde a la parada del cronómetro.

25 Si la base de tiempos no está activa, esto significa que el frenado detectado no ha ido precedido por un frenado de emergencia, al menos desde un tiempo bastante largo (superior a T_B) para permitir que la diferencia de presión sea establecida nuevamente entre las dos cámaras del servofreno. En este caso, el procedimiento de acuerdo con la invención, en la etapa S3', inicializa los valores siguientes:

- P_{MC_s} que representa un valor umbral de la presión del cilindro principal, predeterminado,
- $[\text{grad}(P_{MC})]_s$ que representa un valor umbral del gradiente, con respecto al tiempo, de la presión en el cilindro principal y
- N_s que representa un número umbral de frenados de emergencia que pueden ser activados en un intervalo de tiempo predeterminado.

Después, en la etapa S4', se verifica si se cumplen las condiciones características del frenado de emergencia, es decir si

$$\left\{ \begin{array}{l} P_{MC} \geq P_{MC_s} \quad y \\ \text{grad } P_{MC} \geq [\text{grad } P_{MC}]_s \end{array} \right. \quad (C1)$$

35 Si la doble condición C1 no se cumple, se manda la puesta en práctica del frenado clásico asistido, en la etapa S5'', y se va de nuevo al inicio del procedimiento, a la etapa S0.

40 Por el contrario, si se cumple la condición C1, se manda, en la etapa S5' del procedimiento de acuerdo con la invención, la puesta en práctica del frenado de emergencia, se incrementa el contador N de frenados de emergencia en el valor 1 ($N:=1$). Además, la base de tiempos es activada de manera que ésta permanece activa durante el tiempo predeterminado T_B e inicializada. Se vuelva entonces a la etapa S1 del procedimiento, en espera de un próximo frenado.

45 Si éste se produce de manera bastante próxima al primer frenado de emergencia para que la base de tiempos esté todavía activa, se ejecutará la etapa S3 del procedimiento de acuerdo con la invención que consiste en verificar si se cumple la doble condición C1 característica del frenado de emergencia. Si este no es el caso, se manda, en la etapa S5'', la puesta en práctica del frenado asistido normal. Si, por el contrario, se cumple la doble condición C1, se manda, en la etapa S4, la puesta en práctica del frenado de emergencia.

La etapa S5 siguiente del procedimiento consiste en comparar la velocidad del vehículo V_v con un valor mínimo V_1 y con un valor máximo V_2 con el fin de verificar si se cumple la condición:

$$V_1 \leq V_v \leq V_2 \quad (C2)$$

Así, es posible salir del procedimiento si la condición C2 no se verifica y volver al inicio del procedimiento, en S0. En este caso y de modo no limitativo, puede elegirse V_1 del orden de 80 km/h y V_2 del orden de 120 km/h.

5 Si se cumple la condición C2, el procedimiento, en la etapa S6, consiste en comparar el intervalo de tiempo transcurrido Δt entre los dos últimos frenados (se está seguro de que hay un frenado precedente memorizado puesto que la temporización está activa) con un valor mínimo T_1 y un valor máximo T_2 , tales que $T_1 < T_2$ con el fin de verificar si se cumple la condición

$$T_1 \leq \Delta t \leq T_2 \quad (C3)$$

10 Si el intervalo de tiempo Δt es demasiado corto, el frenado de emergencia no es contabilizado como un nuevo frenado de emergencia. Si, por el contrario, este intervalo de tiempo es demasiado grande, la diferencia de presión entre las dos cámaras del servofreno 20 ha tenido tiempo de establecerse nuevamente después el frenado de emergencia precedente. En los dos casos, se vuelve entonces al punto de inicio del procedimiento, a la etapa S0.

En este caso y de modo no limitativo, se puede elegir un tiempo T_1 del orden de la decena de segundos y un tiempo T_2 del orden del minuto, siendo en cualquier caso este tiempo T_2 inferior a T_B :

15 Si se cumple la condición C3, el contador N es incrementado en uno en la etapa S7. En la etapa siguiente S8 del procedimiento, el valor N del contador es comparado con el valor umbral N_s , que representa un número umbral de frenados de emergencia que pueden ser activados en un intervalo de tiempo predeterminado.

Si $N \leq N_s$, se vuelve a la etapa S1 del procedimiento a la espera de la detección de un nuevo frenado.

20 Si, por el contrario, $N \geq N_s$, esto significa que se ha realizado un número importante de frenados de emergencia en un tiempo inferior a T_B , tal que la diferencia de presión entre las dos cámaras del servofreno, que permite aumentar la presión en el cilindro principal, es reducida. Entonces, es difícil alcanzar los umbrales de activaciones del frenado de emergencia. En la etapa S9 del procedimiento, se disminuyen entonces los valores memorizados de los umbrales P_{MC_s} y $[grad(P_{MC})]_{s}$ con el fin de hacer la doble condición C1 menos restrictiva y, así, que sea más fácil activar el frenado de emergencia. Esta disminución de los valores umbrales estará adaptada, naturalmente, para no hacer el frenado de emergencia demasiado sensible y será función del vehículo en el cual se utilice el procedimiento de acuerdo con la invención.

Se vuelve entonces a la etapa S1 del procedimiento, a la espera de un próximo frenado.

Si en el intervalo de tiempo T_B no interviene ningún frenado, la base de tiempos es desactivada, es decir que ésta es parada.

30 Por otra parte, si se manda un frenado con parámetros P_{MC} y $grad(P_{MC})$ inferiores a las nuevas condiciones, se sale del procedimiento, es decir que se vuelve al inicio del procedimiento en S0.

35 Naturalmente, la presente invención no está limitada al caso precedente, facilitado a título de ejemplo ilustrativo y no limitativo. Además, el bloque hidráulico puesto en práctica por el procedimiento de acuerdo con la invención puede variar de manera sensible, pudiendo aplicarse el procedimiento con cualquier bloque hidráulico de frenado de un vehículo automóvil que permita la puesta en práctica de un modo de frenado de emergencia realizado de manera precargada por el cilindro principal, como se describe en el presente ejemplo de modo de realización, o bien de manera autónoma.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de control de frenado en un vehículo automóvil provisto de un sistema de frenado asistido (10) que comprende:

- un cilindro principal hidráulico (16) asociado a un servofreno por depresión (18) y al menos a un circuito hidráulico (A, B), adaptado para poner en práctica, separada o simultáneamente, uno o varios frenos de rueda (12A, 14A, 12B, 14B) que equipan cada uno una rueda del vehículo,

- un bloque hidráulico (22A, 22B) de mando electrónico (24) que comprende medios de alimentación de fluido hidráulico a alta presión del citado freno, o de los citados frenos, de rueda (12A, 14A, 12B, 14B),

- medios electrónicos (24) de puesta en práctica de un frenado de emergencia tras la detección de la ocurrencia de características operativas del frenado correspondientes a la presión en el cilindro principal y a su tasa de variación en el tiempo, siendo realizado el citado frenado de emergencia con la asistencia de un bloque hidráulico (22A, 22B),

caracterizado porque se detecta la repetición próxima en el tiempo de la puesta en práctica de frenados de emergencia, porque se adaptan las condiciones de puesta en práctica de un frenado de emergencia en caso de repetición próxima, porque, con el fin de detectar la citada repetición próxima en el tiempo de las activaciones de frenado de emergencia, se activa una base de tiempos después de un primer frenado de emergencia para que la citada base de tiempos esté activa durante una duración predeterminada, y porque se incrementa un contador de frenados de emergencia, en tanto que la citada base de tiempos esté activa, en cada nuevo frenado de emergencia, siendo reinicializado el citado contador si la base de tiempos no está activa.

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque las condiciones de puesta en práctica del frenado de emergencia se hacen menos restrictivas cuando el citado contador supera un valor N_s predeterminado, siendo reinicializada entonces la base de tiempos.

3. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque, estando activa la base de tiempos, el citado contador de frenados de emergencia es incrementado únicamente si el intervalo de tiempo Δt entre dos frenados de emergencia sucesivos es superior a un valor mínimo T_1 .

4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque, estando la base de tiempos activa, el citado contador de frenados de emergencia es incrementado únicamente si el intervalo de tiempo Δt entre la puesta en práctica de dos frenados de emergencia sucesivos es inferior a un valor máximo T_2 .

5. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque, estando la base de tiempos activa, el citado contador es incrementado únicamente si la velocidad del vehículo V_v es superior a un valor mínimo V_1 .

6. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque, estando la base de tiempos activa, el contador es incrementado únicamente si la velocidad del vehículo V_v es inferior a un valor máximo V_2 .

7. Procedimiento de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque las citadas características operativas del frenado son:

$$\left\{ \begin{array}{l} P_{MC} \geq P_{MC_s} \\ \text{grad } P_{MC} \geq [\text{grad } P_{MC}]_s \end{array} \right.$$

donde

- P_{MC} representa la presión en el cilindro principal (16),

- P_{MC_s} un valor umbral predeterminado de la presión en el cilindro principal (16),

- $\text{grad } P_{MC}$ representa el gradiente de presión con respecto al tiempo en el cilindro principal (16), y

- $[\text{grad } P_{MC}]_s$ un valor umbral predeterminado del gradiente de presión en el cilindro principal (16).

8. Sistema de frenado asistido que pone en práctica el procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque éste comprende:

- un cilindro principal hidráulico (16) asociado a un servofreno por depresión (18) y al menos a un circuito hidráulico (A, B), adaptado para poner en práctica, separada o simultáneamente, cada freno de rueda (12A, 14A, 12B, 14B), equipando uno o varios frenos de rueda (12A, 14A, 12B, 14B), cada uno, una rueda del vehículo,

- un bloque hidráulico (22A, 22B) de mando electrónico (24) que comprende medios de alimentación de fluido hidráulico a alta presión del citado freno, o de los citados frenos, de rueda (12A, 14A, 12B, 14B),

5 - medios electrónicos (24) de puesta en práctica de un frenado de emergencia tras la detección de la ocurrencia de características operativas del frenado correspondientes a la presión en el cilindro principal y a su tasa de variación en el tiempo, siendo realizado el citado frenado de emergencia con la asistencia de un bloque hidráulico (22A, 22B), y

- medios para detectar la repetición próxima en el tiempo de la puesta en práctica de frenados de emergencia y para detectar las condiciones de puesta en práctica de frenados de emergencia en caso de repetición próxima.

10 9. Sistema de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque comprende, además, un sensor de presión (28) que facilita una señal representativa de la presión en el citado cilindro principal (16).

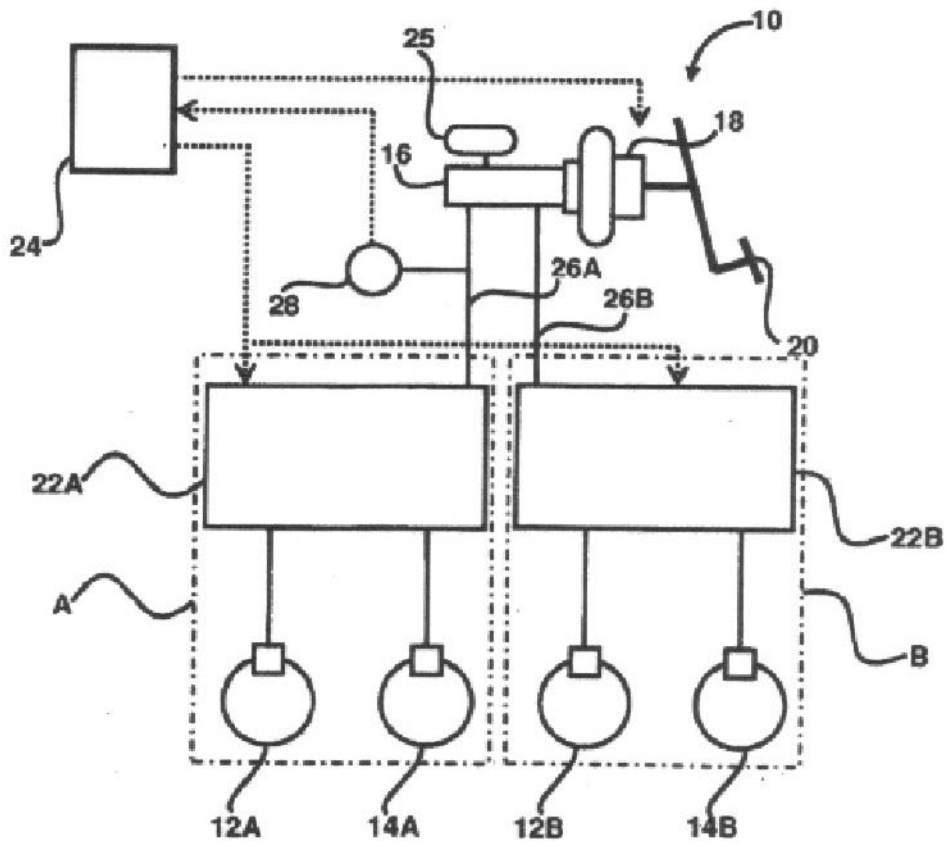


Figura 1

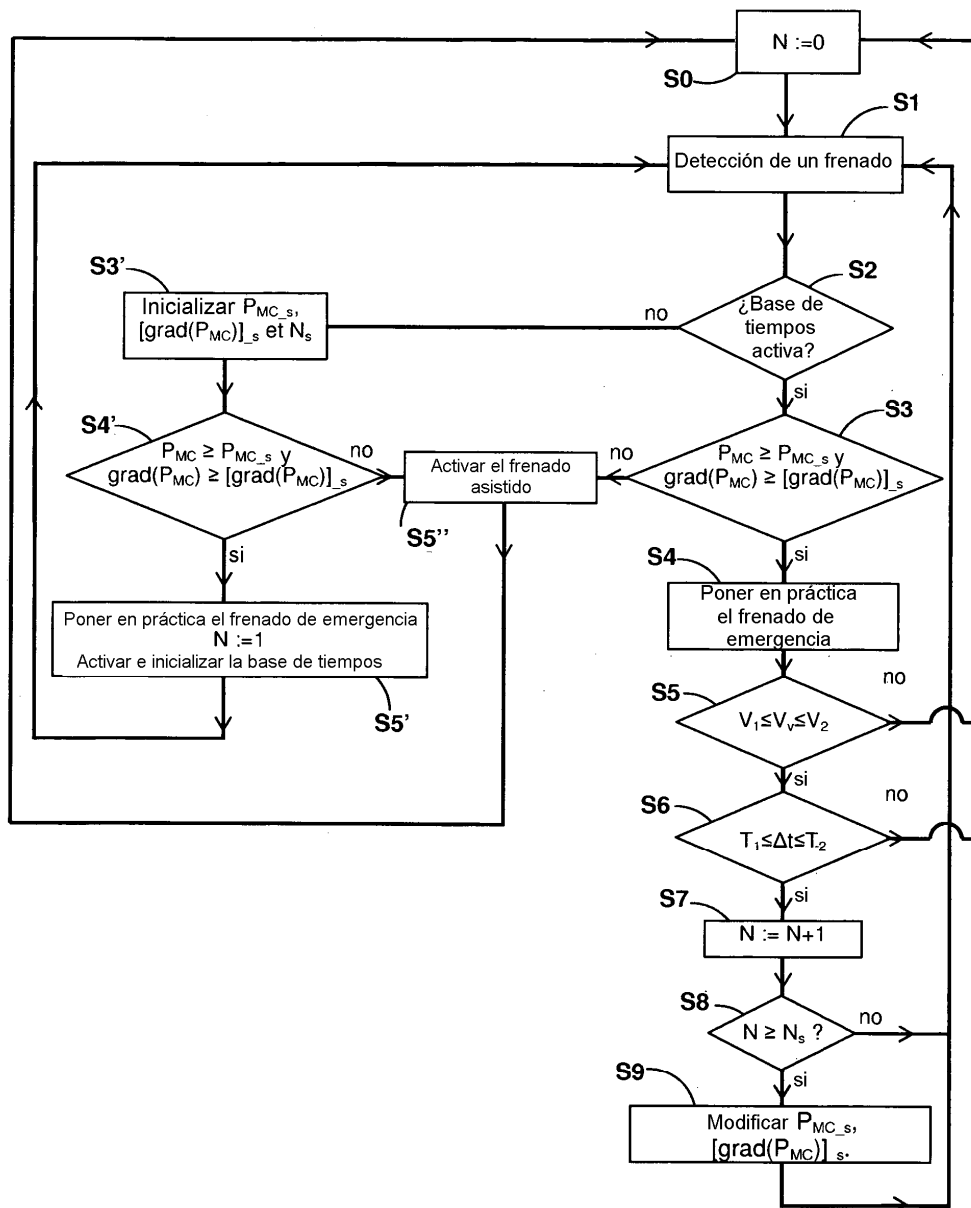


Figura 2