



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 306 053**

51 Int. Cl.:

B60T 8/32 (2006.01)

B64C 25/42 (2006.01)

B64C 25/44 (2006.01)

F16D 65/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **05292802 .5**

86 Fecha de presentación : **27.12.2005**

87 Número de publicación de la solicitud: **1679242**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **12.07.2006**

54 Título: **Procedimiento de protección en un sistema de frenado de vehículo de frenos eléctricos.**

30 Prioridad: **11.01.2005 FR 05 00260**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.11.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.11.2008

73 Titular/es: **MESSIER-BUGATTI**
Zone Aeronautique Louis Breguet
78140 Velizy Villacoublay, FR

72 Inventor/es: **Chico, Philippe y**
Girod, Pierre

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 306 053 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

Procedimiento de protección en un sistema de frenado de vehículo de frenos eléctricos.

La invención se refiere a un procedimiento de protección en un sistema de frenado de vehículo de frenos eléctricos.

Segundo plano de la invención

Se conocen sistemas de frenado para aeronave comprendiendo frenos provistos de accionadores electromecánicos que comprenden cada uno un pulsador accionado por un motor eléctrico para aplicar selectivamente un esfuerzo sobre elementos de fricción del freno.

Tal sistema de frenado puede colocarse en un modo mandado en el cual los pulsadores de los accionadores están accionados por los motores eléctricos asociados para aplicar sobre los elementos de fricción un esfuerzo en respuesta a una consigna de frenado, estando la consigna de frenado determinada en función de señales proviniendo de los pedales accionados por el piloto, o también en función de una aceleración programada. Tal sistema es conocido del documento US 4,568,863 A1.

El sistema de frenado puede igualmente colocarse en un modo de aparcamiento en el cual los pulsadores de los accionadores están bloqueados en una posición donde ejercen un esfuerzo de aparcamiento sobre los elementos de fricción. El esfuerzo de aparcamiento está así mantenido en ausencia de acción de los motores eléctricos, lo que permite mantener la aeronave inmóvil especialmente cuando está parada y fuera de tensión.

En funcionamiento normal, el sistema de frenado está en el modo de funcionamiento mandado. El piloto hace pasar el sistema de frenado en modo de aparcamiento cuando quiere inmovilizar la aeronave en el parking antes de parar los grupos motopropulsadores de la aeronave.

Ahora bien existen otras situaciones en las cuales la aeronave está inmovilizada, por ejemplo en caso de espera en el umbral de pista (algunas veces varios minutos) o también en caso de punto fijo durante el cual el piloto empuja los grupos motopropulsadores de la aeronave manteniendo a la vez los pies en los pedales de freno para evitar que la aeronave se mueva.

Durante estas fases de parada, el piloto apoya continuamente sobre los pedales de manera que los frenos están accionados para ejercer un esfuerzo permanente. Los motores eléctricos de los accionadores pueden llegar a calentar peligrosamente. Importa que la temperatura de los motores eléctricos no supere una temperatura de transición de la resina que impregna los bobinados de los motores eléctricos.

Hay que mencionar que este problema no se plantea para frenos hidráulicos clásicos, puesto que ningún calentamiento es de temer por el hecho de un apoyo prolongado sobre los pedales cuando la aeronave está inmovilizada.

Objeto de la invención

La invención tiene por objeto un procedimiento de protección de los motores eléctricos equipando los frenos eléctricos que disminuye el riesgo de calentamiento de los motores eléctricos.

Breve descripción de la invención

Según la invención, se propone un procedimiento de protección en un sistema de frenado de vehículo comprendiendo al menos un freno provisto de al menos un accionador electromecánico que tiene un pulsador accionado por un motor eléctrico para aplicar selectivamente un esfuerzo sobre elementos de fricción del freno, pudiendo el sistema de frenado funcionar a petición del piloto del vehículo sea en un modo mandado en el cual el pulsador del accionador está accionado por el motor eléctrico para aplicar selectivamente sobre los elementos de fricción un esfuerzo de frenado en respuesta a una consigna de frenado, sea en un modo de aparcamiento en el cual el pulsador del accionador está bloqueado en una posición donde ejerce un esfuerzo de aparcamiento sobre los elementos de fricción en ausencia de acción del motor, comprendiendo el procedimiento la etapa de que, cuando el vehículo está parado, el sistema de frenado está en modo accionado y que el pulsador está accionado para aplicar un esfuerzo sobre los elementos de fricción, pasar automáticamente sin intervención del piloto del modo mandado al modo de aparcamiento.

Así, cuando el sistema de frenado detecta una situación en la cual el vehículo está parado y que el piloto mantiene un esfuerzo sobre los frenos, el sistema pasa según la invención en modo de aparcamiento, lo que permite mantener un esfuerzo de aparcamiento apto a inmovilizar el vehículo, aliviando a la vez los motores eléctricos, lo que evita a los motores eléctricos calentar inútilmente. Además, el consumo eléctrico de los frenos está así disminuido.

El hecho de pasar automáticamente del modo mandado al modo de aparcamiento, con preferencia a un paso ordenado por el piloto, permite paliar los riesgos de un olvido eventual del piloto, o de un retraso que haya dejado tiempo a los motores de calentar peligrosamente.

Con preferencia, el paso del modo accionado al modo de aparcamiento solo interviene después de un plazo predeterminado. Ventajosamente, el paso del modo mandado al modo de aparcamiento interviene igualmente en respuesta a una señal de sobrecalentamiento indicativo de rebasamiento de un umbral de temperatura en el motor eléctrico del accionador.

Según un aspecto particular de la invención, el paso del modo accionado al modo de aparcamiento solo es posible si la consigna de frenado sobrepasa un primer umbral de esfuerzo predeterminado.

Con preferencia entonces, el paso inverso al modo de aparcamiento en modo accionado interviene si la consigna de frenado desciende bajo un segundo umbral de esfuerzo predeterminado inferior al primer umbral de esfuerzo.

Según otro aspecto particular de la invención, el paso inverso del modo de aparcamiento al modo mandado interviene en respuesta a una señal indicando que la aeronave ya no está parada.

15 Breve descripción de los dibujos

La invención se entenderá mejor con la descripción a continuación haciendo referencia a las figuras de los dibujos anexos entre los cuales:

- 20 - la figura 1 es una vista esquemática de una aeronave comprendiendo varias ruedas frenadas;
- la figura 2 es una vista en sección de una de la ruedas de la aeronave de la figura 1 equipada de un freno de accionadores eléctricos;
- 25 - la figura 3 es un diagrama esquemático de la lógica de paso del modo mandado al modo de aparcamiento;
- la figura 4 es un diagrama esquemático de la generación de una señal de sobrecalentamiento permitiendo el paso acelerado en modo de aparcamiento.

30 Descripción detallada de la invención

El procedimiento de la invención está detallado aquí en aplicación a una aeronave A tal como el ilustrado a la figura 1 que comprende cuatro ruedas frenadas numeradas de 1 a 4 llevadas por unos trenes de aterrizaje 15.

35 Tal como ilustrado a la figura 2, cada una de las ruedas frenadas comprende una llanta 5 adaptada a recibir un neumático (no representado aquí) y montada en rotación sobre un eje 6 llevado por uno de los trenes de aterrizaje 15 de la aeronave. Sobre el eje 6 está montada una corona 7 llevando unos accionadores electromecánicos 8. Sobre la corona 7 está fijado un tubo de torsión 9 que se extiende en la llanta 5 para acabarse por un apoyo 10. La corona 7, y por consiguiente el tubo de torsión 9, están parados en rotación enfrente del eje 6 por unos medios de parada no representados aquí.

Entre el apoyo 10 y los accionadores 8 se extiende una pila de discos 11 compuesta de rotores que son solidarios en rotación a la llanta 5 y de estatores que son solidarios en rotación al tubo de torsión 9.

45 Cada uno de los accionadores 8 comprende un cuerpo 12 en el cual un pulsador 13 está montado para desplazarse linealmente enfrente de la pila de discos 11 bajo la acción de un motor eléctrico contenido en el cuerpo 12, con el fin de aplicar sobre la pila de discos 11 un esfuerzo accionado de presión que, induciendo esfuerzos fricción entre los rotores y los estatores de la pila de discos, contribuye en ralentizar la rotación de la llanta 5, y por consiguiente en frenar la aeronave.

50 Cada uno de los accionadores 8 comprende un órgano de bloqueo 14 adaptado en bloquear el pulsador 13 en la posición en la cual se encuentra durante la activación del órgano de bloqueo 14.

55 Los accionadores están asociados a un módulo de mando 50 que tiene aquí dos modos de funcionamiento: por una parte un modo accionado en el cual los pulsadores 13 están desplazados enfrente de la pila de discos 11 por el motor eléctrico en respuesta a una consigna de esfuerzo de frenado que está generada en particular a partir de señales provenientes de pedales de freno 51 accionados por el piloto, y por otra parte un modo de aparcamiento en el cual el pulsador 13 está accionado para ejercer sobre la pila de discos 11 un esfuerzo de aparcamiento, luego bloqueado en posición por el órgano de bloqueo 14.

60 El esfuerzo de aparcamiento está así mantenido sin la ayuda del motor eléctrico, cuya alimentación eléctrica puede cortarse, lo que disminuye el consumo eléctrico de los frenos e evita el calentamiento de los motores eléctricos.

65 El piloto de la aeronave tiene a su disposición un selector 52 de dos posiciones gracias al cual sitúa el sistema de frenado sea en el modo accionado, sea en el modo de aparcamiento.

El procedimiento de la invención se aplica especialmente a situaciones en las cuales el sistema de frenado está en modo accionado y la aeronave está parada. En este caso, para mantener la aeronave inmóvil, el piloto apoya

ES 2 306 053 T3

constantemente sobre los pedales de freno 51, de manera que los motores eléctricos de los accionadores 8 están constantemente solicitados y pueden calentarse.

Según la invención, el sistema de frenado está entonces configurado para pasar automáticamente en modo de aparcamiento, según la lógica ilustrada a la figura 3.

En el modo particular de puesta en práctica del procedimiento de la invención ilustrado aquí, la lógica de paso automático en modo de aparcamiento recurre a tres entradas:

- una primera entrada constituida por la consigna de esfuerzo de frenado 101;

- una segunda entrada constituida por una información de parada 102 generada por uno de los calculadores de la aeronave e indicando si la aeronave está parada;

- una tercera entrada constituida por una señal de sobrecalentamiento 103 de los motores eléctricos de los accionadores.

Se detallará más abajo como están elaboradas estas entradas.

La consigna de frenado está tratada por un comparador de doble umbral 104. La salida 105 del comparador 104 pasa a 1 si la consigna de esfuerzo de frenado 101 aumenta más allá de un primer umbral de esfuerzo S1, y queda a 1 mientras que la consigna de frenado 101 no desciende debajo un segundo umbral de esfuerzo S2 inferior al primer umbral de esfuerzo S1.

La salida 105 del comparador 104 y la información de parada 102 forman las entradas de un primer circuito ET 106. El circuito ET 106 comprende una salida 107 que pasa por una temporización 108 para formar una primera entrada 109 de un circuito OU 110. La salida del circuito OU 110 constituye una de paso en modo de aparcamiento para el sistema de frenado.

Por otra parte, la señal de sobrecalentamiento 103 forma, con la salida 107 del primer circuito ET 106, las entradas de un segundo circuito ET 111 cuya salida 112 forma la segunda entrada del circuito OU 110.

El funcionamiento de la lógica es el siguiente. La aeronave estando parada, lo que está indicado por la información de parada 102, el piloto mantiene la aeronave inmóvil apoyando sobre los pedales de freno 51. Si la consigna de frenado generada por el módulo de mando en función del apoyo sobre los pedales rebasa el primer umbral de esfuerzo S1m entonces la salida 105 del comparador pasa a 1, lo que hace pasar igualmente a 1 la salida del primer circuito ET 107. Al cabo de una duración ΔT impuesta por la temporización 108, la salida de la temporización 108 que forma la primera entrada 109 del circuito OU 110 pasa a 1, de manera que el circuito OU 110 libera al sistema de frenado una señal de paso en modo de aparcamiento.

Si embargo, si antes del final de la duración ΔT , la señal de sobrecalentamiento 103 pasa a 1, entonces la salida del circuito ET 111, que forma la segunda entrada 112 del circuito OU 110 pasa a 1. El circuito OU 110 libera entonces al sistema de frenado una señal de paso en modo de aparcamiento.

Para volver en modo accionado, basta con que la consigna de esfuerzo de frenado 101 descienda debajo del segundo umbral de esfuerzo S2, señal de que el piloto se propone soltar el frenado de la aeronave. La salida 105 del comparador 104 pasa a 0, lo que anula la salida 107 del primer circuito ET 106, t, por consiguiente, anula las dos entradas 109 y 112 del circuito OU 110. El circuito OU 110 cesa de liberar la señal de paso en modo de aparcamiento, y el sistema de frenado vuelve en modo accionado.

En la práctica, el primer umbral de esfuerzo S1 está elegido suficientemente alto para que el sistema de frenado no pase de manera incesante del modo accionado al modo de aparcamiento. Con preferencia, el primer umbral de esfuerzo S1 corresponde a un umbral de corriente de alimentación del motor eléctrico del accionador más allá del cual el motor eléctrico puede calentarse, si el tiempo durante el cual la consigna de esfuerzo de frenado es superior al primer umbral de esfuerzo S1 es superior a la temporización ΔT .

En cuanto al segundo umbral de esfuerzo S2, está elegido de manera que el sistema de frenado quede en modo de aparcamiento en caso de "bombeo" del piloto sobre los pedales de freno 51.

La temporización tiene por función evitar el paso en modo de aparcamiento durante un breve apoyo sobre los pedales de freno 51. En la práctica, la duración ΔT de la temporización es del orden de algunos segundos.

La consigna de esfuerzo de frenado 101 está generada por el módulo de mando 50 a partir de las señales provenientes de los pedales de freno 51. Puede también, en un modo escalonado, constituirse directamente de la señal de los pedales de freno 51.

La información de parada 102 está generada por un calculador de la aeronave a partir de una información de velocidad de la aeronave, o también de una información proveniente de un captador de rotación de una cualquiera de las ruedas de la aeronave.

ES 2 306 053 T3

En cuanto a la señal de sobrecalentamiento 103, puede ser elaborado de diferentes maneras.

Según un primer modo de elaboración ilustrado a la figura 4, esta señal puede proceder de sondas de temperatura 20 instaladas en los motores eléctricos de los accionadores 8, estas sondas están unidas a un comparador 21 de manera que cuando una de ellas mide una temperatura superior a un umbral T1 dado, la salida del comparador 21 que forma la señal de sobrecalentamiento 103, pasa a 1.

Antes de medir directamente la temperatura mediante sondas de temperatura, se puede también medir la resistencia del bobinado de cada motor eléctrico, variando esta resistencia con la temperatura del motor eléctrico.

Según un segundo modo de elaboración, se genera para cada motor eléctrico una señal de acumulación de energía integrando en el tiempo la corriente de alimentación de dicho motor eléctrico. La señal de acumulación de energía así calculada es representativa de la energía proporcionada al motor eléctrico, y por consiguiente del riesgo de calentamiento de éste.

La señal de sobrecalentamiento 103 forma entonces la salida de un comparador recibiendo en entrada todas las señales de acumulación de energía, esta salida pasando a 1 si una de las señales de acumulación de energía rebasa un umbral predeterminado.

La invención no se limita a lo que se acaba de describir, pero al contrario abarca cualquier variante entrando en el marco definido por las reivindicaciones.

En particular, aunque se haya indicado que la consigna de frenado es aquí una consigna en esfuerzo, la consigna podrá tener cualquier otra forma como por ejemplo una consigna en posición, representativa de un esfuerzo.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de protección en un sistema de frenado de vehículo comprendiendo al menos un freno provisto de al menos un accionador electromecánico (8) que comprende un pulsador (13) accionado por un motor eléctrico para aplicar selectivamente un esfuerzo sobre elementos de fricción (11) del freno, pudiendo el sistema de frenado funcionar a petición del piloto del vehículo sea en un modo accionado en el cual el pulsador (13) del accionador (8) está accionado por el motor eléctrico para aplicar selectivamente sobre los elementos de fricción (11) un esfuerzo de frenado en respuesta a una consigna de frenado (101), sea en un modo de aparcamiento en el cual el pulsador (13) del accionador (8) está bloqueado en una posición donde ejerce un esfuerzo de aparcamiento sobre los elementos de fricción (11) en ausencia de acción del motor, **caracterizado** porque el procedimiento comprende la etapa de, cuando el vehículo está parado, que el sistema de frenado está en modo accionado y que el pulsador (13) está accionado para aplicar un esfuerzo sobre los elementos de fricción, y de pasar automáticamente sin intervención del piloto del modo accionado al modo de aparcamiento.
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el paso del modo accionado al modo de aparcamiento solo interviene después de un plazo (ΔT) predeterminado.
- 20 3. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el paso del modo accionado al modo de aparcamiento interviene en respuesta a una señal de sobrecalentamiento (103) indicativo de un rebasamiento de un umbral de temperatura (T1) en el motor eléctrico del accionador.
- 25 4. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el paso del modo accionado al modo de aparcamiento solo es posible si la consigna de frenado (101) rebasa un primer umbral (S1) predeterminado.
- 5 5. Procedimiento según la reivindicación 4, **caracterizado** porque el paso inverso del modo de aparcamiento en modo accionado interviene si la consigna de frenado (101) desciende bajo un segundo umbral (S2) predeterminado inferior al primer umbral (S1).
- 30 6. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el paso inverso del modo de aparcamiento en modo accionado interviene en respuesta a una señal (102) indicando que la aeronave ya no está parada.

FIG.1

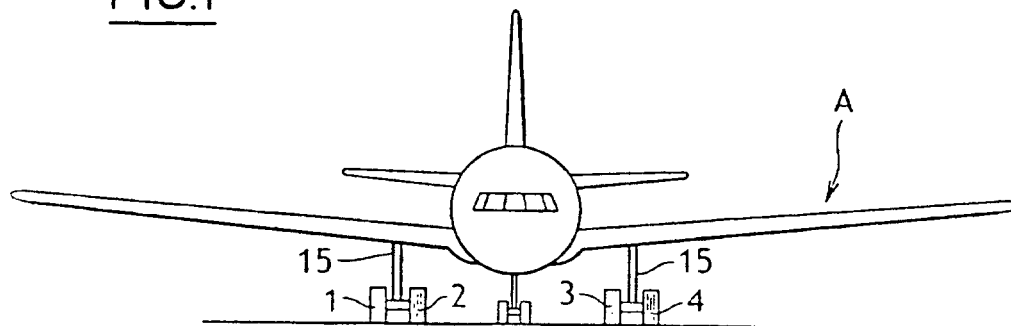


FIG.2

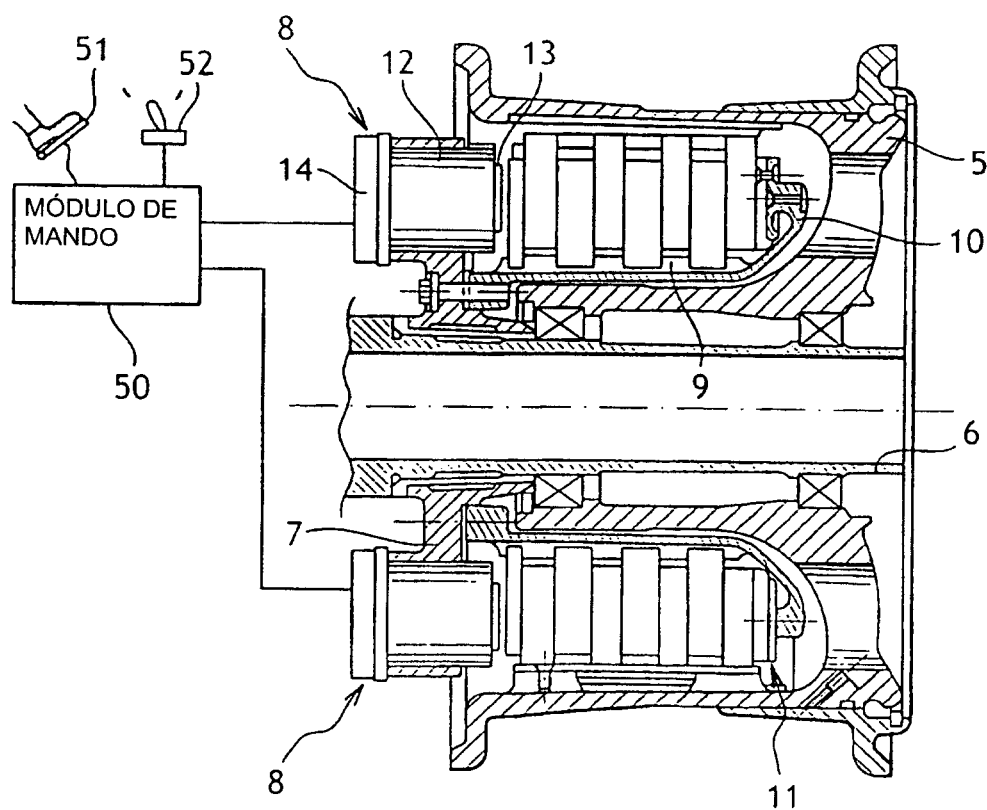


FIG.3

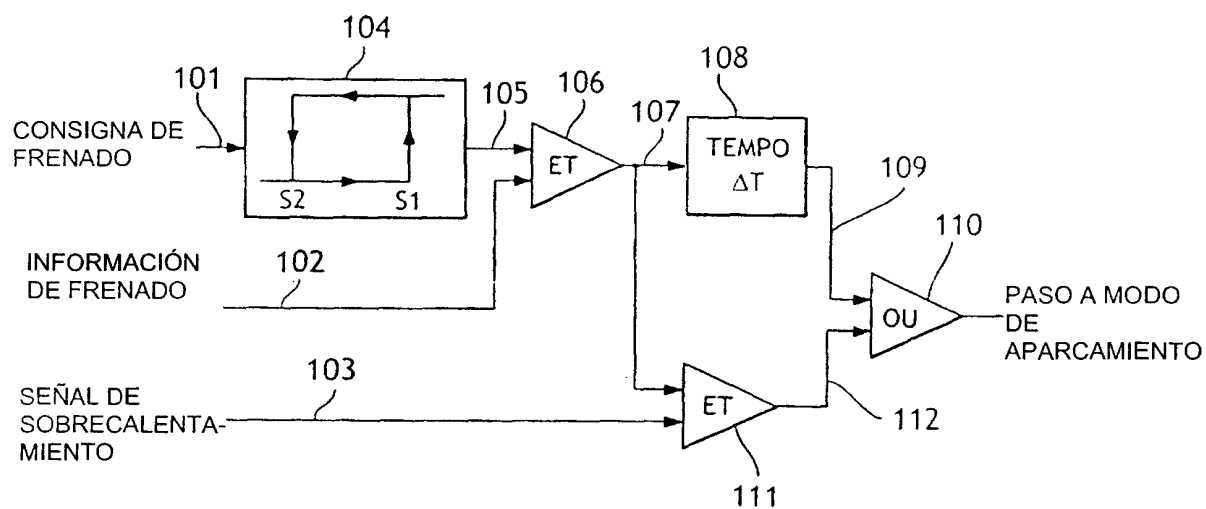


FIG.4

