

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 543 816**

51 Int. Cl.:

**G05B 23/02** (2006.01)

**G05B 9/02** (2006.01)

**F02K 1/76** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.07.2008 E 08830346 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.05.2015 EP 2181373**

54 Título: **Sistema de mando de por lo menos un accionador de capós de un inversor de empuje para turborreactor**

30 Prioridad:

**20.08.2007 FR 0705925**

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

**24.08.2015**

73 Titular/es:

**AIRCELLE (100.0%)  
ROUTE DU PONT 8  
76700 GONFREVILLE L'ORCHER, FR**

72 Inventor/es:

**MAALIOUNE, HAKIM**

74 Agente/Representante:

**CURELL AGUILÁ, Mireia**

ES 2 543 816 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 mando de por lo menos un accionador de capós de un inversor de empuje para turboreactor.

5 La presente invención se refiere a un sistema de mando de por lo menos un accionador de capós de un inversor de empuje para turboreactor.

10 El papel de un inversor de empuje durante el aterrizaje de un avión es mejorar la capacidad de frenado de un avión redirigiendo hacia delante por lo menos una parte del empuje generado por el turboreactor. En esta fase, el inversor obstruye la tobera de expulsión de los gases y dirige el flujo de expulsión del motor hacia la parte delantera de la góndola, generando así un empuje contrario que se suma al frenado de las ruedas del avión.

15 Los medios empleados para realizar esta reorientación del flujo varían según el tipo de inversor. Sin embargo, en todos los casos, la estructura de un inversor comprende unos capós móviles que se pueden desplazar entre, por un lado, una posición desplegada en la que abren en la góndola un paso destinado al flujo desviado y, por otro lado, una posición de retracción en la que cierran este paso. Estos capós móviles pueden cumplir además una función de desvío o simplemente de activación de otros medios de desviación.

20 En los inversores de rejillas, por ejemplo, los capós móviles se deslizan a lo largo de raíles de manera que al retroceder durante la fase de apertura, descubren unas rejillas de álabes de desviación dispuestas en el grosor de la góndola. Un sistema de bielaa este capó móvil a unas puertas de bloqueo que se despliegan en el interior del canal de expulsión y bloquean la salida en flujo directo. En los inversores con puertas, por el contrario, cada capó móvil pivota de manera que bloqueará el flujo y lo desviará y por tanto es activo en esta reorientación.

25 De manera general, estos capós móviles son accionados por unos gatos hidráulicos o neumáticos que requieren una red de transporte de un fluido a presión. Este fluido a presión se obtiene clásicamente o bien por derivación de aire al turboreactor en el caso de un sistema neumático, o bien por extracción del circuito hidráulico del avión. Unos sistemas de este tipo requieren un mantenimiento importante puesto que la menor fuga en la red hidráulica o neumática puede ser difícilmente detectable y corre el riesgo de tener unas consecuencias dañinas tanto sobre el inversor como sobre otras partes de la góndola. Por otra parte, debido al espacio reducido disponible en el marco delantero del inversor, la colocación y la protección de un circuito de este tipo son particularmente delicadas y voluminosas.

35 Para paliar los diversos inconvenientes relacionados con los sistemas neumáticos e hidráulicos, los constructores de inversores de empuje han intentado sustituirlos y equipar al máximo sus inversores con accionadores electromecánicos, más ligeros y más fiables. Un inversor de este tipo se describe en el documento EP 0 843 089.

40 Sin embargo, los accionadores electromecánicos adolecen asimismo de varios inconvenientes que es necesario resolver para aprovechar plenamente las ventajas que aportan en términos de ganancia de masa y de volumen.

45 En particular, los accionadores electromecánicos precisan la utilización de un sistema de mando completo que comprende los accionadores, un motor eléctrico dispuesto para arrastrar los accionadores, y unos medios de mando del motor y de los accionadores que comprenden un circuito eléctrico que comprende unos componentes de potencia y de control, pudiendo presentar estos componentes averías.

50 En caso de avería de uno de los componentes de este circuito eléctrico es habitual que el sistema de mando pase a estar no disponible, con el fin de evitar un sobrecalentamiento demasiado importante de este componente que podría provocar una explosión debido a la presencia de vapores explosivos en la góndola, o provocar el daño de componentes cercanos por calentamiento.

La avería de uno de los componentes del circuito eléctrico tiene con frecuencia la consecuencia de un aumento de la intensidad de la corriente que atraviesa el circuito eléctrico.

55 Por tanto, la integración de un disyuntor en el circuito eléctrico permite detectar una avería de uno de los componentes del circuito y hacer que el sistema de mando pase a estar no disponible cuando la intensidad que atraviesa el circuito eléctrico supera un valor de umbral predeterminado.

60 No obstante, la utilización de un disyuntor no permite detectar el conjunto de las averías de los componentes del circuito eléctrico. En efecto, las averías de determinados componentes no tienen ninguna influencia o tienen una influencia limitada sobre la intensidad de la corriente que atraviesa el circuito eléctrico.

El documento US 2003/0204777 describe también un sistema de mando según la técnica anterior.

65 La presente invención tiene como objetivo mejorar la protección de un conjunto propulsor que comprende una góndola y un turboreactor frente a los riesgos asociados a las averías del sistema de mando de por lo menos un accionador.

La presente invención tiene por tanto como objetivo resolver este inconveniente.

Para ello, la presente invención se refiere a un sistema de mando de por lo menos un accionador de capós de un inversor de empuje para turborreactor de una aeronave que comprende:

- a) por lo menos un accionador de capó puesto en marcha por lo menos por un motor eléctrico,
- b) un circuito eléctrico que comprende:
  - b1) una etapa de potencia,
  - b2) unos medios de mando del motor eléctrico que comprenden un controlador que está conectado mediante unos medios de comunicación al sistema de mando de la aeronave,
  - b3) una pluralidad de medios de medición dispuestos para medir respectivamente una magnitud característica de un componente eléctrico o de un grupo de componentes eléctricos del circuito eléctrico,
  - b4) unos medios de detección de una avería dispuestos para detectar una avería a nivel de un componente del circuito eléctrico cuando la magnitud característica medida con respecto a este componente supera un valor predeterminado o pertenece a un intervalo de valores predeterminado, y
  - b5) unos medios de aislamiento de avería dispuestos para inhibir el funcionamiento del componente o del grupo de componentes en el que se ha detectado una avería con el fin de reducir las corrientes de mando en la salida del circuito eléctrico.

Colocando los medios de medición a nivel de los componentes más susceptibles de presentar averías, es posible, con ayuda de los medios de detección, detectar eventuales averías del conjunto de estos componentes.

Por tanto, el sistema de mando según la invención permite proteger el turborreactor frente a los riesgos de explosión.

Estas disposiciones permiten inhibir únicamente el funcionamiento del componente o del grupo de componentes en el que se ha detectado una avería y por tanto mantener el funcionamiento de los demás componentes del sistema de mando.

Además, según estas disposiciones, la avería de este componente o de este grupo de componentes se aísla automáticamente, es decir sin la intervención del usuario, lo cual permite mejorar adicionalmente la seguridad del sistema de mando.

Preferentemente, los medios de aislamiento de avería están integrados en el controlador.

Según todavía otro modo de realización de la invención, el sistema de mando comprende unos medios de comunicación entre los medios de mando y un sistema de mando de la aeronave, estando los medios de comunicación dispuestos para comunicar a un usuario la presencia de una avería a nivel de un componente del circuito eléctrico.

Preferentemente, los medios de comunicación están dispuestos para recibir una orden de inhibición del sistema de mando procedente del usuario.

Por tanto, el usuario puede inhibir el sistema de mando si considera que la avería detectada lo requiere.

Además, esta estructura de los medios de comunicación permite no dotar al sistema de mando de un disyuntor, sino utilizar un disyuntor dispuesto en el avión aguas arriba del sistema de mando. Esta disposición permite obtener una ganancia en cuanto al peso, pero evitar también una inhibición no deseada del sistema de mando debido a una activación imprevista del disyuntor.

Ventajosamente, el circuito eléctrico comprende por lo menos un sensor de medición de temperatura dispuesto para medir la temperatura de un componente del circuito eléctrico.

Preferentemente, el circuito eléctrico comprende por lo menos un sensor de medición de tensión dispuesto para medir la tensión en los terminales de un componente del circuito eléctrico.

Según un modo de realización de la invención, el circuito eléctrico comprende por lo menos un sensor de medición de intensidad dispuesto para medir la intensidad que atraviesa un componente del circuito eléctrico.

Según un modo de realización de la invención, los medios de mando comprenden unos medios de mando de la potencia de alimentación del motor a los que están asociados unos medios de medición de por lo menos una magnitud característica de su funcionamiento.

5 En cualquier caso, la invención se comprenderá bien con ayuda de la descripción que sigue, haciendo referencia al dibujo esquemático adjunto que representa, a modo de ejemplo no limitativo, una forma de realización de este sistema de mando.

10 La figura 1 es una vista esquemática parcial en perspectiva de una góndola que integra un inversor de empuje de rejilla.

La figura 2 es una representación esquemática de los capós móviles y de su sistema de accionamiento.

15 La figura 3 es una representación esquemática del sistema de mando de los accionadores de los capós móviles.

Antes de describir en detalle un modo de realización de la invención, es importante precisar que el sistema descrito no se limita a un tipo de inversor en particular. Aunque se ilustra mediante un inversor de rejillas, la invención se podrá poner en práctica con inversores de diseño diferentes, en particular de puertas.

20 La figura 1 presenta una vista esquemática parcial de una góndola que integra un inversor de empuje 1. El turborreactor no está representado. Este inversor de empuje 1 presenta una estructura que comprende dos capós móviles 2 semicirculares susceptibles de deslizarse para descubrir unas rejillas 3 de álabes de desviación colocadas entre los capós móviles 2 y una sección de paso del flujo de aire 4 que se va a desviar. Unas puertas de bloqueo 5 están dispuestas en el interior de la estructura de manera que pueden pivotar y pasar de una posición en la que no obstaculizan el paso del flujo de aire 4 a una posición en la que bloquean este paso. Con el fin de coordinar la apertura de los capós móviles 2 con una posición de obturación de las puertas de bloqueo 5, éstas están conectadas mecánicamente al capó móvil 2 mediante unas bisagras y a la estructura fija mediante un sistema de bielas (no representadas).

30 El desplazamiento de los capós móviles 2 a lo largo del exterior de la estructura está garantizado mediante un conjunto de gatos 6a, 6b montados en un marco delantero en cuyo interior están alojados un motor eléctrico 7 y unos árboles flexibles de transmisión 8a, 8b conectados respectivamente a los gatos 6a, 6b para accionarlos.

35 El sistema de accionamiento de los capós móviles 2 está representado solo en la figura 2. Cada capó móvil 2 se puede trasladar bajo la acción de tres gatos 6a, 6b, que comprenden un gato central 6a y dos gatos adicionales 6b, accionados por un único motor eléctrico 7 conectado a los medios de mando 9, que comprenden un microcontrolador. La potencia suministrada por el motor eléctrico 7 se distribuye inicialmente a los gatos centrales 6a por medio de dos árboles de transmisión flexibles 8a, y después a los gatos adicionales 6b mediante unos árboles de transmisión flexibles 8b.

45 Según una variante no representada, sólo se utilizan dos gatos superior e inferior para cada capó, accionados por un motor eléctrico único conectado a una interfaz de mando. La potencia suministrada por el motor eléctrico se distribuye a los dos gatos superior e inferior por medio de dos árboles de transmisión flexibles 8a.

La figura 3 muestra esquemáticamente un sistema de mando del accionamiento de dos capós con, para cada capó, dos accionadores superior e inferior.

50 Tal como se representa en la figura 3, un sistema de mando de los accionadores de un inversor de empuje según la invención comprende unos medios de mando del motor eléctrico 7 constituidos por un microcontrolador 9.

Este microcontrolador 9 está conectado, mediante unos medios de comunicación 10, al sistema 12 de mando de la aeronave.

55 El sistema de mando comprende también una etapa de potencia 13 conectada a la red de alimentación 14 de la aeronave, comprendiendo la etapa de potencia una resistencia de carga parásita (PLR), un autotransformador y un rectificador que constituyen unos puntos calientes susceptibles de presentar averías.

60 El microcontrolador 9 permite el mando de un motor eléctrico 7 y de los gatos o accionadores 6 tal como se ha descrito anteriormente. El motor comprende también un freno 15 también mandado por el microcontrolador 9.

El sistema de mando comprende un circuito eléctrico C dispuesto en una o varias tarjetas electrónicas y que comprende:

65 - el microcontrolador 9,

- la etapa de potencia 13,
- varios componentes eléctricos
- 5 - una pluralidad de sensores de medición de temperatura 16 dispuestos en el microcontrolador y dispuestos para medir respectivamente la temperatura de un componente eléctrico o de un grupo de componentes eléctricos del circuito eléctrico,
- 10 - una pluralidad de sensores de medición de tensión 17 dispuestos en el microcontrolador y dispuestos para medir respectivamente la tensión en los terminales de un componente eléctrico o de un grupo de componentes eléctricos del circuito eléctrico,
- 15 - una pluralidad de sensores de medición de intensidad 18 dispuestos en el microcontrolador y dispuestos para medir respectivamente la intensidad de la corriente que atraviesa un componente eléctrico o un grupo de componentes eléctricos del circuito eléctrico,
- 20 - unos medios de detección de una avería 19 dispuestos para detectar una avería a nivel de un componente del circuito eléctrico cuando la magnitud característica medida con respecto a ese componente supera un valor predeterminado o pertenece a un intervalo de valores predeterminado,
- unos medios de aislamiento de avería 20 dispuestos para inhibir el funcionamiento del componente o del grupo de componentes en el que se ha detectado una avería.

25 El circuito eléctrico C comprende además un ondulator mandado mediante IGBT a nivel del microcontrolador 9.

Estos IGBT constituyen un modo de realización de medios de mando de la potencia de alimentación del motor. Estos medios de mando de la potencia de alimentación del motor constituyen unos puntos calientes susceptibles de presentar averías.

30 El circuito eléctrico C comprende también un IGBT de la PLR a nivel del microcontrolador 9.

El circuito eléctrico C comprende además unos medios de medición (no representados en las figuras) dispuestos en el microcontrolador y en la etapa de potencia y dispuestos para medir respectivamente una magnitud característica de la PLR, del autotransformador, del rectificador, de los IGBT del ondulator, y del IGBT de la PLR.

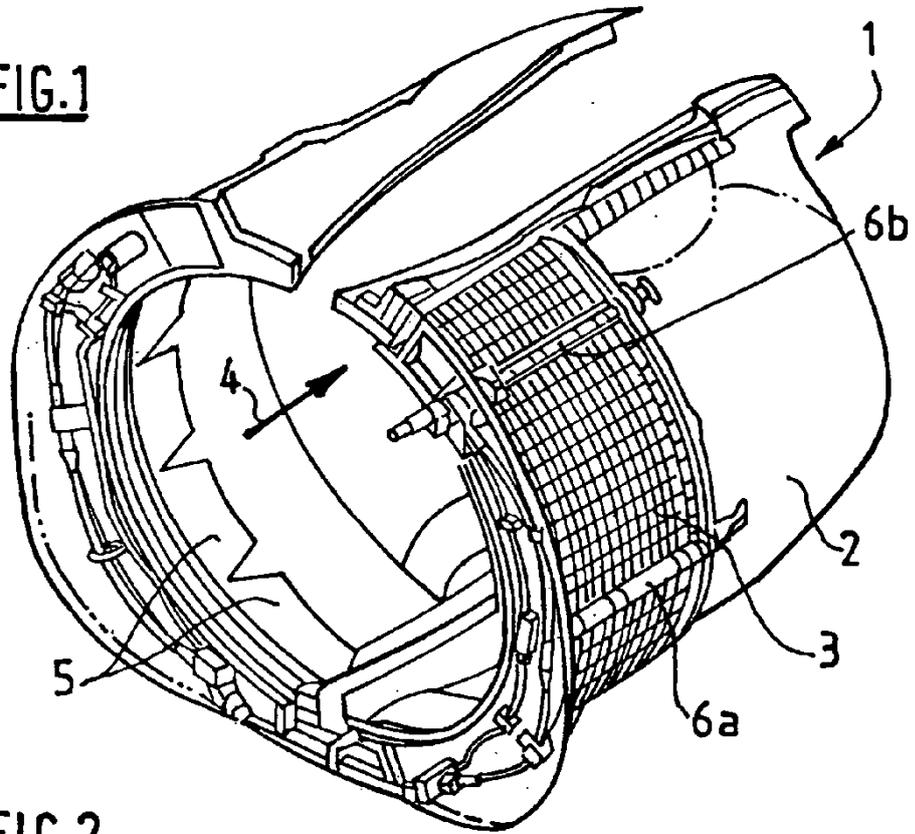
35 El sistema de mando comprende también unos medios de comunicación 10 entre los medios de mando y un sistema de mando de la aeronave, estando los medios de comunicación dispuestos por un lado para comunicar a un usuario la presencia de una avería a nivel de un componente del circuito eléctrico y, por otro lado, para recibir una orden de inhibición del sistema de mando procedente del usuario.

40 Debido a ello, siempre se advierte al usuario de la presencia de una avería en el controlador y puede inhibir el conjunto del sistema de mando si considera que esta avería lo requiere.

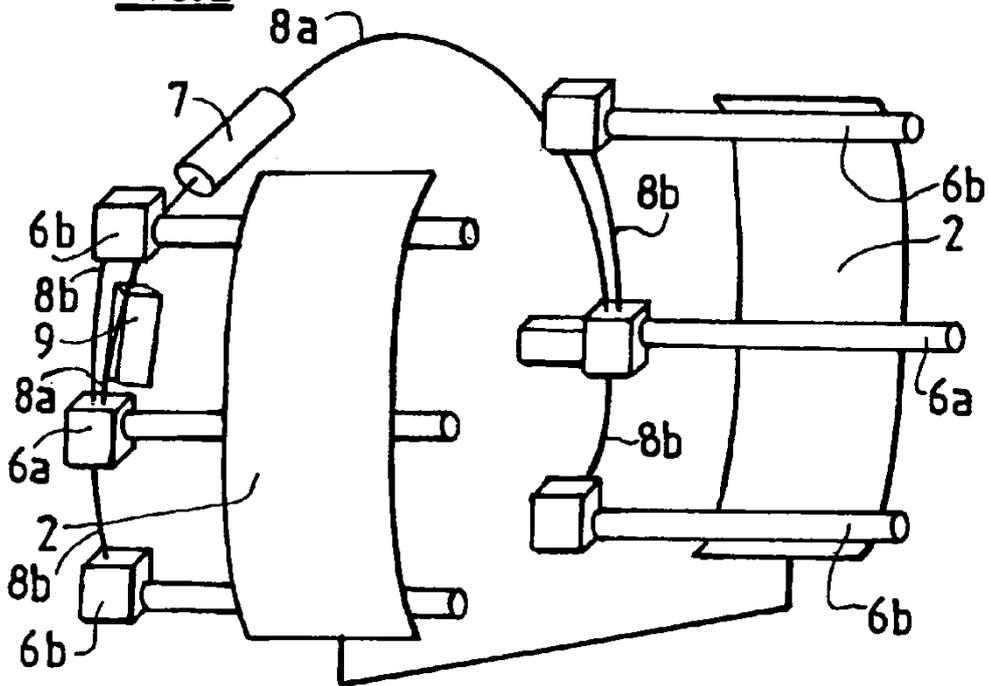
**REIVINDICACIONES**

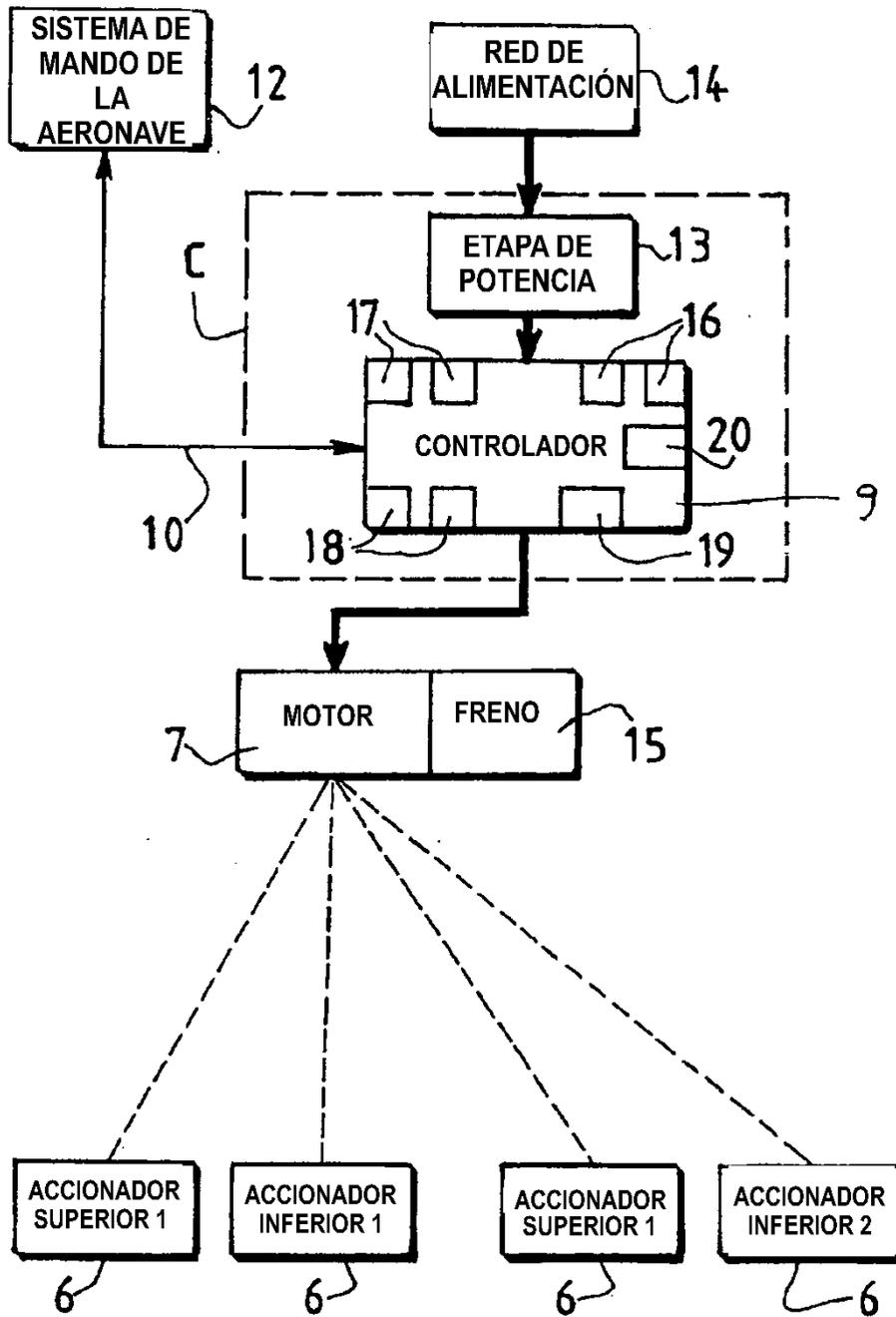
1. Sistema de mando de por lo menos un accionador (6) de capós (2) de un inversor de empuje para turborreactor de una aeronave que comprende:
- 5
- a) por lo menos un accionador (6) de capó (2) arrastrado por lo menos por un motor eléctrico (7),
  - b) un circuito eléctrico (C) que comprende:
- 10
- b1) una etapa de potencia (13),
  - b2) unos medios de mando del motor eléctrico (7) que comprenden un controlador (9) que está conectado mediante unos medios de comunicación (10) al sistema de mando (12) de la aeronave,
- 15
- b3) una pluralidad de medios de medición (16-18) dispuestos para medir respectivamente una magnitud característica de un componente eléctrico o de un grupo de componentes eléctricos del circuito eléctrico,
- 20
- b4) unos medios de detección de una avería (19) dispuestos para detectar una avería a nivel de un componente del circuito eléctrico cuando la magnitud característica medida con respecto a ese componente supera un valor predeterminado o pertenece a un intervalo de valores predeterminado, y
- 25
- b5) unos medios de aislamiento de avería (20) dispuestos para inhibir el funcionamiento del componente o del grupo de componentes en el que se ha detectado una avería con el fin de reducir las corrientes de mando en la salida del circuito eléctrico.
2. Sistema según la reivindicación 1, en el que los medios de aislamiento de avería (20) están integrados en el controlador.
- 30
3. Sistema según una de las reivindicaciones 1 o 2, en el que los medios de comunicación están dispuestos para comunicar a un usuario la presencia de una avería a nivel de un componente del circuito eléctrico.
4. Sistema según la reivindicación 3, en el que los medios de comunicación están dispuestos para recibir una orden de inhibición del sistema de mando procedente del usuario.
- 35
5. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el circuito eléctrico comprende por lo menos un sensor de medición de temperatura (16) dispuesto para medir la temperatura de un componente del circuito eléctrico.
- 40
6. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el circuito eléctrico comprende por lo menos un sensor de medición de tensión (17) dispuesto para medir la tensión en los terminales de un componente del circuito eléctrico.
- 45
7. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el circuito eléctrico comprende por lo menos un sensor de medición de intensidad (18) dispuesto para medir la intensidad que atraviesa un componente del circuito eléctrico.
- 50
8. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que los medios de mando comprenden unos medios de mando de la potencia de alimentación del motor a los que están asociados unos medios de medición de por lo menos una magnitud característica de su funcionamiento.

**FIG.1**



**FIG.2**





**FIG.3**