

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 379 372**

51 Int. Cl.:  
**H02K 7/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08160741 .8**
- 96 Fecha de presentación: **18.07.2008**
- 97 Número de publicación de la solicitud: **2019477**
- 97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.01.2009**

54 Título: **VOLANTE DE INERCIA CON LANZAMIENTO PROGRESIVO.**

30 Prioridad:  
**27.07.2007 FR 0756774**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**25.04.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**25.04.2012**

73 Titular/es:  
**GE ENERGY PRODUCTS FRANCE SNC  
20, AVENUE DU MARÉCHAL JUIN  
90000 BELFORT, FR**

72 Inventor/es:  
**Livernais, Daniel**

74 Agente/Representante:  
**de Elzaburu Márquez, Alberto**

**ES 2 379 372 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**

Volante de inercia con lanzamiento progresivo.

5 La presente invención se refiere al ámbito de los dispositivos aptos para asegurar una continuidad del arrastre en rotación de un árbol de transmisión durante un corte momentáneo de la alimentación eléctrica de un motor de arrastre del citado árbol.

Una aplicación particularmente interesante de la invención se refiere al arrastre en rotación de una bomba de alimentación de fuel para turbina de combustión.

Generalmente, en una instalación industrial, los auxiliares de una turbina de combustión son alimentados eléctricamente por dos fuentes eléctricas diferentes para no presentar causa común de fallo.

10 Por razones de fiabilidad, estas dos fuentes no alimentan simultáneamente a los auxiliares con el fin de no transmitir eventuales defectos de una fuente a la otra fuente, por ejemplo una caída de tensión debida a una sobrecarga o a un cortocircuito.

15 El paso de una fuente de alimentación a la otra se efectúa por tanto con un corte momentáneo de la tensión de alimentación. Este paso de una fuente de alimentación a la otra es realizado de modo automático durante la detección de un defecto en la fuente de servicio, o también por decisión del operador, por ejemplo por razones de explotación o de entretenimiento.

20 Tales transferencias efectuadas sin precauciones particulares pueden ser particularmente perturbadoras para el funcionamiento de las turbinas de combustión. En efecto, es necesario asegurar la continuidad de la alimentación de fuel a alta presión para no correr el riesgo de una desconexión por pérdida de llama y de afectar a la producción de energía eléctrica. En ciertos países, las condiciones de conexión a la red eléctrica ( « Grid Code » en lengua inglesa) imponen que la turbina de combustión pueda ser capaz de aceptar un corte de 1,5 segundos. Este es por ejemplo el caso en los Países Bajos.

25 Para satisfacer estas exigencias, puede preverse la utilización de un acumulador neumático que comprenda un balón cuyo volumen esté separado por una membrana elástica que tenga en un lado el fuel a alta presión de alimentación y en el otro un gas neutro a presión. Esta solución funciona bien para la alimentación de fuel a baja presión. Sin embargo, el acumulador interfiere de una manera inaceptable con la regulación del combustible de la turbina en el lado de alta presión a causa del alargamiento de las constantes de tiempo que éste provoca. La turbina es entonces incapaz de hacer frente a variaciones de carga rápidas por ejemplo durante la apertura de un disyuntor o en una red aislada, no pudiendo seguir fielmente la adaptación del caudal de fuel las variaciones de potencia.

30 Por otra parte, el caudal de relleno del balón durante el arranque, o durante la reconstitución de la acumulación después de una transferencia de fuentes o de un cambio brusco del régimen de carga de la turbina, es tomado de la capacidad de la bomba. Esto afecta a la facultad de la bomba para producir el caudal necesario para el buen funcionamiento de la turbina. Resulta así una prolongación en el tiempo del régimen transitorio de una transferencia u otras perturbaciones.

35 De modo similar, ha sido considerado ya el montaje de un acumulador mecánico del tipo que comprende un conjunto cilindro y pistón que delimita una primera cámara en cuyo interior se encuentra el fuel a alta presión de alimentación de la turbina y una segunda cámara llena de un fluido de mando.

40 En funcionamiento, el pistón es rechazado completamente por la presión del fuel. En funcionamiento normal, este dispositivo es neutro porque el pistón queda a tope cuando el almacenamiento ha terminado, y por tanto no presenta interferencia con la regulación del combustible como los acumuladores neumáticos. Durante un corte momentáneo de la tensión de alimentación, el fluido de mando presente en el acumulador provoca el desplazamiento del pistón, lo que permite restituir a la turbina una cantidad de fuel previamente almacenada y así paliar la pérdida de caudal de la bomba.

45 Esta solución tiene el grave inconveniente de no estar adaptada para instalaciones industriales en las cuales la presión del fuel varía permanentemente para adaptarse a las condiciones de explotación. En efecto, el acumulador mecánico solamente restituye el fuel de alimentación a la presión a la cual éste ha sido almacenado, lo que solamente corresponde a una condición particular de explotación. Entonces, cuando ocurre un corte momentáneo de electricidad, se produce una variación de carga tanto mayor cuanto que las condiciones de explotación en el momento de la interrupción estén alejadas de las condiciones de funcionamiento durante el almacenamiento.

50 Por el documento DE 3442080 se conoce un dispositivo de arrastre de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

La presente invención tiene por objetivo poner remedio a los inconvenientes antes citados ligados al almacenamiento del fuel.

De modo más particular, la invención tiene por objetivo prever un dispositivo que permita un arrastre en rotación de una bomba de alimentación con el fin de asegurar la continuidad de la alimentación de fluido a alta presión de una turbina de combustión, durante una interrupción momentánea de corriente eléctrica, y esto, de manera particularmente rápida, eficaz, económica y en un volumen reducido.

5 La presente invención tiene por objetivo igualmente prever un dispositivo que no aumente el tiempo necesario para el arranque del conjunto motor-bomba. Esta facultad es en efecto necesaria para garantizar una reanudación rápida de emergencia y eficaz por la bomba de reserva durante el fallo de una de las bombas en servicio.

10 La presente invención tiene todavía por objetivo prever un dispositivo que no interfiera hidráulicamente con los fluidos destinados a la alimentación de la turbina para no alargar las constantes de tiempo de los bucles de regulación.

Estos objetivos son conseguidos con el dispositivo de la reivindicación 1, la utilización de este dispositivo de acuerdo con la reivindicación 9 y el procedimiento de la reivindicación 11.

15 En un modo de realización, el dispositivo de arrastre en rotación de un motor comprende un volante de inercia, una rueda libre apta para asegurar un embrague unidireccional automático con inversión de par entre el volante de inercia y un árbol del motor, y un medio de arrastre en rotación del volante de inercia. El medio de arrastre en rotación del volante de inercia está adaptado para no afectar al tiempo de arranque del motor. El dispositivo de arrastre está montado en una extremidad axial del árbol del motor opuesta a la destinada al acoplamiento con un órgano mecánico arrastrado por el motor.

20 Con un dispositivo de este tipo, resulta entonces posible obtener el arrastre en rotación del árbol de transmisión del motor de manera particularmente simple, eficaz y económica, durante la parada momentánea del citado motor substituyéndole por la energía cinética del volante de inercia.

25 En efecto, durante un corte momentáneo de la alimentación eléctrica del motor, la rueda libre permite acoplar temporalmente el volante de inercia y el árbol del motor, y esto de manera automática sin gobierno exterior, con el fin de obtener una continuidad en el arrastre en rotación. A continuación, cuando el motor de arrastre es alimentado de nuevo eléctricamente, el volante de inercia es desacoplado del árbol de transmisión, lo que no penaliza el tiempo de reenganche del motor.

La utilización de una rueda libre montada entre el volante de inercia y el árbol de transmisión permite así obtener, durante el paso de una fuente de alimentación a otra, un estado transitorio de funcionamiento particularmente corto, lo que asegura la continuidad de la alimentación de fluido de la turbina de combustión.

30 Además, con el medio de arrastre en rotación del volante de inercia, no es necesario sobredimensionar el motor para permitir un arrastre en rotación del árbol y del volante de inercia.

35 En efecto, el medio de arrastre está adaptado para no afectar al tiempo de arranque del motor. A este respecto, el medio de arrastre comprende un acoplador hidráulico, por ejemplo de aceite, adaptado para poder mantener el volante de inercia parado durante el arranque del motor y transmitir un par al volante de inercia cuando el motor haya alcanzado su velocidad nominal de rotación en función de la alimentación o no del fluido del acoplador.

40 La inercia del volante es elegida para producir solamente una pequeña variación de velocidad del árbol de transmisión, por ejemplo del 10% al 15% durante el tiempo necesario para la transferencia de fuente. La pequeña variación de presión del fluido a alta presión no conducirá a una variación de carga sensible, dado que esta variación es suficientemente pequeña y lenta para quedar prácticamente compensada por la reacción de la regulación del combustible de la turbina.

45 Ventajosamente, el medio de arrastre en rotación es apto para transmitir un par de arrastre ajustable al volante de inercia a partir de un par del motor, que asegure una puesta en rotación progresiva de éste con el objetivo de limitar la sobrecarga del motor durante la puesta en rotación del volante de inercia. Así, se escalona en el tiempo la acumulación de energía cinética en el seno del volante con miras a una restitución posterior durante un corte eléctrico. El par es facilitado a partir del árbol de transmisión del motor y está ajustado para no sobrecargar al motor de manera excesiva.

El medio de arrastre o de puesta en velocidad del volante forma un medio de acoplamiento del árbol de transmisión con el volante de inercia apto para transmitir un par de arrastre limitado y ajustable para asegurar una puesta en velocidad progresiva.

50 Preferentemente, un par de inercia del volante de inercia sustituye al par nominal del motor en menos de cincuenta milisegundos durante un bloqueo de la rueda libre.

En un modo de realización, el dispositivo comprende además un árbol primario hueco para el montaje del dispositivo en el árbol de transmisión. El árbol primario hueco forma así un manguito de adaptación del dispositivo al citado árbol.

- Ventajosamente, el dispositivo comprende también un árbol secundario que rodea radialmente al árbol primario hueco y en el cual está montado el volante de inercia. La rueda libre puede quedar montada radialmente entre el árbol primario hueco y el árbol secundario.
- 5 Preferentemente, el volante de inercia comprende un cubo, una llanta y un disco de empalme que une el cubo a la llanta. Ventajosamente, el disco comprende aletas aptas para generar un flujo de aire durante la rotación del volante de inercia que puede asegurar la ventilación del motor cuando el dispositivo se monta en lugar del ventilador del citado motor. La llanta del volante de inercia pueda canalizar el flujo de aire generado en dirección al motor con miras a su ventilación.
- 10 El dispositivo de arrastre está montado en voladizo en el árbol del motor en lugar del ventilador asociado generalmente al motor, sin cojinete específico, y permite a través del disco de empalme del volante de inercia crear una ventilación que es canalizada por la llanta del citado volante. Esta disposición no necesita más espacio que un motor estándar y se hace posible la modernización o mejora de las instalaciones existentes.
- En otro modo de realización, una bomba de alimentación de fluido comprende un motor, un árbol de transmisión y un dispositivo de arrastre en rotación del citado árbol tal como se definió anteriormente.
- 15 En otro modo de realización, una turbina de combustión comprende una pluralidad de bombas de alimentación de fluido provistas cada una de un motor, de un árbol de transmisión y de un dispositivo de arrastre en rotación del citado árbol tal como se definió anteriormente.
- En un modo de realización, un procedimiento de arrastre en rotación de un motor, comprende las etapas según las cuales se asegura un embrague unidireccional automático con inversión de par entre un volante de inercia y el motor, se arrastra progresivamente el volante de inercia cuando se llega a la velocidad de rotación del motor al que hay que arrastrar, y se arrastra en rotación al motor por intermedio del volante de inercia durante un fallo del citado motor.
- 20 La invención será comprendida mejor con el estudio de un modo de realización particular tomado a título de ejemplo en modo alguno limitativo e ilustrado por el dibujo anejo que representa esquemáticamente en corte un dispositivo de arrastre de acuerdo con la presente invención.
- 25 En la figura, se ha representado la arquitectura general de un dispositivo de acuerdo con la invención, designado por la referencia numérica general 10, y previsto para el arrastre en rotación de un árbol 12 de transmisión, de eje 14 supuesto horizontal, de un motor 15. El árbol 12 está en saliente axial a una y otra parte del cuerpo del motor 15.
- 30 De modo más preciso, el dispositivo 10 está previsto para permitir el arrastre del árbol 12 de transmisión, durante un fallo momentáneo en la alimentación eléctrica del motor 15. El motor 15 está destinado al arrastre de una bomba de alimentación de fluido (no representada). El acoplamiento de esta bomba se efectúa en una extremidad axial del árbol 12 opuesta a aquélla en la cual está montado el dispositivo 10, considerando el motor 15.
- El dispositivo 10 está particularmente adaptado para el arrastre en rotación de una bomba de alimentación de fuel de una turbina de combustión destinada a la producción de energía eléctrica, o al arrastre mecánico de compresores.
- 35 Sin embargo, se concibe fácilmente que podría considerarse igualmente utilizar el dispositivo 10 para el arrastre en rotación de otros elementos mecánicos.
- El dispositivo 10 comprende principalmente un volante de inercia 16, una rueda libre 18 dispuesta entre el citado volante y el árbol 12, y un medio de arrastre 20 en rotación del volante de inercia 16.
- 40 Como se describirá más en detalle en lo que sigue, la rueda libre 18 permite asegurar un embrague unidireccional entre el volante de inercia 16 y el árbol de transmisión 12.
- Para permitir su montaje en el árbol de transmisión 12, el dispositivo 10 comprende un árbol primario 22 hueco coaxial con el eje 14. Este árbol primario 22 permite asegurar la unión entre el árbol de transmisión 12 y el medio de arrastre 20. A tal efecto, el árbol primario 22 se adapta en un lado al diámetro del árbol de transmisión 12 por su ánima 24 interior, y en el otro lado al medio de arrastre 20 por una porción 26 de diámetro reducido. El árbol primario 22 hueco puede quedar acoplado al árbol de transmisión 12, por cualquier medio apropiado, por ejemplo una chaveta.
- 45 El dispositivo 10 comprende igualmente un árbol secundario 30 para el montaje del volante de inercia 16. El árbol secundario 30 se presenta en forma de un árbol hueco coaxial con el eje 14 que rodea radialmente al árbol primario 22. El árbol secundario 30 está unido en un lado al medio de arrastre 20.
- 50 Para permitir una rotación unidireccional del árbol secundario 30 y del árbol primario 22, el dispositivo 10 comprende un rodamiento 38, coaxial con el eje 14, y la rueda libre 18 dispuestos radialmente entre el árbol primario 22 y el árbol secundario 30. El rodamiento 38, representado aquí esquemáticamente, es del tipo tradicional y montado axialmente entre la rueda libre 18 y el motor 15.

- 5 La rueda libre 18 está montada axialmente en la proximidad del rodamiento 38. La rueda libre 18 está representada de manera esquemática en la figura. Ésta comprende una pluralidad de elementos de acuíamiento o levas dispuestas entre los árboles 22 y 30, y una caja anular para el mantenimiento de las levas. Las levas están conformadas para tener tendencia a quedar horizontales en un sentido del par transmitido y para quedar acuíadas entre los árboles 22 y 30 en el otro sentido.
- En otras palabras, las levas están configuradas para permitir, durante la rotación de la rueda libre 18, un funcionamiento en un modo desembragado en el cual no es transmitido ningún par entre el volante de inercia 16 y el árbol de transmisión 12. En estas condiciones de funcionamiento, los árboles 22 y 30 forman pistas de rodadura para las levas de la rueda libre 18.
- 10 Un anillo de retención axial 40 de tipo arandela elástica está montado en el ánima 32 del árbol hueco 30 de manera que asegura la retención axial de la rueda libre 18 y del rodamiento 38 en el interior del espacio radial dispuesto entre el árbol primario 22 y el árbol secundario 30.
- 15 Por su parte, el volante de inercia 16, coaxial con el eje 14, comprende un cubo 42, una llanta 44 periférica anular que rodea parcialmente al motor 15, y un disco de empalme 46 que une el cubo a la llanta. El volante de inercia 16 está situado axialmente entre el medio de arrastre 20 y el motor 15. El cubo 42 queda acoplado a la superficie exterior del árbol secundario 30, por cualquier medio apropiado, aquí una chaveta 48. El cubo 42 presenta una forma anular centrada en el eje 14. El disco de empalme 46 entre el cubo 42 y la llanta 44 permite asegurar la transmisión de un par de arrastre en rotación del volante en un sentido, y de un par de inercia transmitido por la llanta 44 en un sentido opuesto, facilitando la citada llanta la mayoría de la inercia del volante 16.
- 20 El disco de empalme 46 comprende aletas 50 representadas esquemáticamente o está constituido por estas aletas, para crear un flujo de aire que se dirija en dirección al motor 15 y asegurar su ventilación. El volante de inercia 16, y de modo más particular el disco de empalme 46, forma así medio de generación de un flujo de aire ilustrado por las flechas 52 y 54 que permite al volante de inercia 16 sustituir al ventilador de origen del motor 15, instalándose el dispositivo 10 en su lugar. La llanta 44 permite canalizar el flujo de aire creado en dirección al motor 15.
- 25 El medio de arrastre 20 del volante de inercia está montado en voladizo en los árboles primario y secundario 22, 30. El medio de arrastre 20 está adaptado para transmitir un par de arrastre limitado al volante de inercia 16 con el fin de asegurar su puesta en velocidad progresiva, a partir de un par motor tomado del árbol de transmisión 12. Esta transmisión de par se efectúa por intermedio del árbol primario 22 y después del árbol secundario 30 que están unidos al medio de arrastre 20. El citado medio de arrastre 20 (representado aquí esquemáticamente) es un acoplador de aceite.
- 30 El modo de funcionamiento del dispositivo 10 es el siguiente.
- Durante un arranque del motor 15 de arrastre, el árbol de transmisión 12 y el árbol primario 22 son arrastrados en rotación. El árbol secundario 30 por su parte permanece parado gracias a la presencia de la rueda libre 18 que funciona en modo desembragado. Una vez que el árbol de transmisión 12 ha alcanzado su velocidad nominal de rotación, el medio de arrastre 20 transmite entonces un par limitado y pequeño con respecto a la capacidad del motor, lo que evita su sobredimensionamiento o su sobrecarga momentánea.
- 35 Así, el tiempo de arranque del motor 15 no se ve afectado por la puesta en rotación del volante de inercia 16 puesto que esta puesta en rotación se efectúa después del arranque del motor. El lanzamiento progresivo del volante de inercia 16 necesita solamente un par limitado y pequeño con respecto a la capacidad del motor, lo que evita su sobredimensionamiento o su sobrecarga momentánea.
- 40 En otras palabras, el medio de arrastre 20 está inactivo en tanto que no haya sido alcanzada la velocidad nominal de rotación del motor 15, y activo después de manera que toma de modo ajustable y progresivo un par que hay que transmitir al volante de inercia.
- 45 Durante un corte momentáneo de la alimentación eléctrica del motor 15, el par eléctrico desaparece y el par resistente de la bomba tiende a hacer disminuir la velocidad del árbol de transmisión 12. Las levas tienen entonces tendencia a bascular automáticamente en el sentido que favorece su bloqueo entre las pistas de los árboles 22, 30, lo que provoca su bloqueo por acuíamiento. La rueda libre 18 funciona entonces en toma de par o embragada y transmite un par de arrastre entre el volante de inercia 16 y el árbol de transmisión 12. Se obtiene así un arrastre en rotación del citado árbol 12 por restitución de la energía cinética acumulada por el volante de inercia 16 en sustitución de la energía eléctrica desaparecida. Naturalmente, se concibe fácilmente que la inercia del volante 16 esté determinada principalmente en función de la potencia del órgano que hay que arrastrar, de la reducción de velocidad aceptable por éste, y del tiempo de corte eléctrico durante una transferencia de una fuente de alimentación a otra fuente de alimentación eléctrica.
- 50 Una vez efectuado el basculamiento de una fuente de alimentación a la otra, el motor 15 es alimentado nuevamente de corriente, lo que provoca una reacceleración del árbol de transmisión 12 y un desbloqueo de las levas de la rueda
- 55

libre 18. La rueda libre 18 funciona entonces de nuevo en modo desembragado. De modo similar al lanzamiento, el medio de arrastre 20 pondrá de nuevo en velocidad o rotación al volante de inercia 16 para poder paliar de nuevo un corte eléctrico cuando se alcance de nuevo la velocidad nominal de rotación del motor.

5 Gracias a la invención, se dispone así de un dispositivo de arrastre que puede paliar de manera eficaz, económica, y en un volumen axial y radial reducido, un fallo momentáneo de una fuente de alimentación eléctrica con miras a asegurar un período transitorio de arrastre en rotación.

Aunque en el modo de realización ilustrado el árbol secundario 30 y el volante de inercia 16 son dos piezas distintas, se concibe fácilmente que sin salirse del marco de la invención es posible igualmente prever un dispositivo en el cual el volante de inercia 16 y el árbol 30 estén realizados de modo monobloque.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Dispositivo de arrastre en rotación de un motor (15) que comprende un volante de inercia (16) y una rueda libre (18) apta para asegurar un embrague unidireccional automático con inversión de par entre el volante de inercia y un árbol (12) del motor (15), estando destinado el dispositivo de arrastre a estar montado en una extremidad axial del árbol (12) del motor opuesta a la prevista para el acoplamiento con un órgano mecánico arrastrado por el motor (15), caracterizado porque comprende un medio de arrastre (20) en rotación del volante de inercia que comprende un acoplador hidráulico adaptado para estar inactivo durante el arranque del motor y activo una vez alcanzada la velocidad de rotación del motor en función de la alimentación o no de fluido del acoplador.
- 10 2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el medio de arrastre (20) en rotación es apto para asegurar una puesta en rotación progresiva del volante de inercia.
3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, en el cual el medio de arrastre (20) en rotación es apto para transmitir un par ajustable a partir de un par del árbol (12) con el fin de limitar la sobrecarga del motor (15) durante la puesta en rotación del volante de inercia (16).
- 15 4. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además un árbol primario (22) hueco para el montaje del dispositivo en el árbol (12).
5. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, que comprende además un árbol secundario (30) que rodea radialmente al árbol primario (22) hueco y en el cual está montado el volante de inercia (16).
6. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el cual el volante de inercia (16) comprende un cubo (42), una llanta (44) y un disco de empalme (46) que une el cubo a la llanta.
- 20 7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, en el cual el disco de empalme (46) comprende aletas (50) aptas para generar un flujo de aire durante la rotación del volante de inercia de manera que permite al volante de inercia (16) sustituir a un ventilador del motor (15).
8. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, en el cual la llanta del volante de inercia (16) canaliza el flujo de aire generado en dirección al motor con miras a su ventilación.
- 25 9. Utilización de un dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes en una turbina de combustión para el arrastre en rotación de una bomba de alimentación de fuel.
10. Turbina de combustión que comprende una pluralidad de bombas de alimentación de fluido que comprenden cada una un motor, un árbol de transmisión y un dispositivo de arrastre en rotación del citado árbol de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.
- 30 11. Procedimiento de arrastre en rotación de un motor, caracterizado porque se asegura un embrague unidireccional automático con inversión de par entre un volante de inercia (16) y el motor (15), se arrastra progresivamente el volante de inercia (16) cuando se llega a la velocidad de rotación del motor (15) al que hay que arrastrar, y se arrastra en rotación el motor (15) por intermedio del volante de inercia (16) durante un fallo del citado motor.
- 35 12. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, en el cual la sustitución del par del motor (15) por un par de inercia del volante de inercia (16) se efectúa en menos de cincuenta milisegundos.

