



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 293 597**

51 Int. Cl.:
F02K 1/76 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **05775396 .4**

86 Fecha de presentación : **09.06.2005**

87 Número de publicación de la solicitud: **1771648**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **11.04.2007**

54 Título: **Procedimiento de apertura de un capó móvil que equipa un inversor de empuje.**

30 Prioridad: **29.06.2004 FR 04 07096**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2008

73 Titular/es: **Aircelle
route du Pont VIII, Gonfreville l'Orcher
76700 Harfleur, FR**

72 Inventor/es: **Dehu, Michel, Philippe;
Metezeau, Fabrice, Henri, Emile;
Baudu, Pierre, Andre, Marcel y
Le Coq, Vincent, Pierre, Germain**

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

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 apertura de un capó móvil que equipa un inversor de empuje.

La presente invención se refiere a un procedimiento de apertura de un capó móvil accionado por un motor eléctrico y que equipa un inversor de empuje para turborreactor.

La función de un inversor de empuje cuando tiene lugar el aterrizaje de un avión es mejorar la capacidad de frenado de un avión redirigiendo hacia la parte delantera por lo menos una parte del empuje generado por el turborreactor. En esta fase, el inversor obstruye la tobera de eyección de los gases y dirige el flujo de eyección del motor hacia delante de la barquilla, generando por ello un contraempuje que pasa a añadirse al frenado de las ruedas del avión.

Los medios utilizados 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 desplazables entre, por una parte, una posición desplegada en la cual abren en la barquilla un paso destinado al flujo desviado, y por otra parte, una posición de escamoteado en la cual cierran este paso. Estos capós móviles pueden además cumplir una función de desviación o simplemente de activación de otros medios de desviación.

En los inversores de rejillas, por ejemplo, los capós móviles deslizan a lo largo de raíles de manera que retrocediendo cuando tiene lugar la fase de apertura, descubren unas rejillas de álabes de desviación dispuestos en el espesor de la barquilla. Un sistema de bielas une este capó móvil a unas puertas de bloqueo que se despliegan en el interior del canal de eyección y bloquean la salida en flujo directo. En los inversores de puertas, en contrapartida, cada capó móvil pivota de manera que pase a bloquear el flujo y desviarlo y es por tanto activo en esta reorientación.

De manera general, estos capós móviles son accionados por unos gatos hidráulicos o neumáticos que necesitan una red de transporte de un fluido a presión. Este fluido a presión es clásicamente obtenido o bien por pinchado de aire del turborreactor en el caso de un sistema neumático, o bien por extracción del circuito hidráulico del avión. Sin embargo, dichos sistemas requieren un mantenimiento importante puesto que la menor fuga en la red hidráulica o neumática puede tener consecuencias perjudiciales tanto sobre el inversor como sobre otras partes de la barquilla. Por otra parte, en razón del espacio reducido disponible en el marco delantero del inversor, la colocación y la protección de dicho circuito son particularmente delicadas y voluminosas.

Para evitar los diversos inconvenientes ligados a los sistemas neumáticos e hidráulicos, los constructores de inversores de empuje han buscado reemplazarlos y equipar al máximo sus inversores con accionadores electromecánicos, más ligeros y más fiables. Un inversor de este tipo se describe en los documentos EP 0 843 089 y WO 02/088540.

Debe observarse que, para asegurar el cierre del inversor, el capó móvil es bloqueado por unos pestillos. Estos pestillos son unas piezas importantes para la seguridad en vuelo y forman parte de las piezas más sensibles del inversor de empuje. Estos son por tanto muy particularmente susceptibles de ser dañados, incluso romperse, en caso de choques demasiado fuerte del capó móvil. En efecto, si en el curso de la ma-

niobra los pestillos no pudieran abrirse, en razón de un bloqueo, el capó móvil en movimiento pasaría a chocar con ellos de frente.

A fin de prevenir dicho accidente, los pestillos están dimensionados para poder resistir los choques probables, aumentando con ello su masa, lo que no es deseable en aeronáutica.

La presente invención tiene por objeto evitar este inconveniente anteriormente mencionado, y consiste para ello en un procedimiento de apertura de un capó móvil accionado por un motor y que equipa un inversor de empuje para turborreactor, caracterizado porque comprende, al inicio de la fase de apertura, una etapa de retención durante la cual la velocidad del capó móvil es mantenida inferior o igual a una velocidad límite predeterminada.

Así, limitando la velocidad de apertura del capó móvil al inicio de la carrera, y más precisamente hasta sobrepasado de las piezas sensibles, la potencia de un choque estará limitada a lo que pueden soportar estas piezas sensibles sin que sea necesario sobredimensionarlas para que puedan resistir un choque que se produce a velocidad elevada y potencia elevada.

Ventajosamente, el motor que acciona el capó móvil es un motor eléctrico.

Según una variante de realización de la invención, la velocidad de apertura cuando tiene lugar la etapa de retención es mantenida sensiblemente igual a la velocidad límite predeterminada.

Según un primer modo de implementación del procedimiento objeto de la invención, la duración durante la cual la etapa de retención aplicada es predeterminada.

Según un segundo modo de implementación del procedimiento de la invención, la duración durante la cual la etapa de retención es aplicada corresponde a la duración que emplea el capó móvil para alcanzar una posición predeterminada. Esta posición esta definida de manera que corresponda a un sobrepasado de las piezas sensibles tales como los pestillos por los capós móviles.

Ventajosamente, el procedimiento según la invención comprende una etapa de análisis del régimen de funcionamiento del turborreactor que condiciona la aplicación de la etapa de retención. Así, es posible no aplicar la secuencia de retención, que necesita más tiempo, en caso de situación de urgencia que requiera una apertura más rápida o una potencia motor mayor.

Ventajosamente también, el procedimiento según la invención comprende un circuito de control del estado de funcionamiento del motor eléctrico apto para mandar el paro de éste en caso de bloqueo.

De manera preferente, el motor eléctrico es mandado por una consigna de par.

La realización de la invención se comprenderá mejor con la ayuda de la descripción detallada que se expone a continuación con respecto al plano anexo en el cual:

La figura 1 es una vista esquemática parcial en perspectiva de una barquilla 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.

La figura 3 es un diagrama que representa las etapas de funcionamiento de un procedimiento según la invención.

Antes de describir en detalle un modo de realización de la invención, es importante precisar que el

procedimiento descrito no está limitado a un tipo de inversor en particular. Aunque ilustrada por un inversor de rejillas que comprende unos capós móviles que deslizan a lo largo de raíles, la invención podría ser utilizada con unos inversores de concepción diferentes, en particular de puertas. Por otra parte, el principio de la limitación de velocidad al inicio de la apertura de los capós móviles puede ser aplicado a cualquier clase de motor de accionamiento de los capós móviles, siendo un motor eléctrico el más fácil de mandar.

La figura 1 presenta una vista esquemática parcial de una barquilla que integra un inversor de empuje 1. El turborreactor no está representado. Este inversor de empuje 1 posee una estructura que comprende dos capós móviles 2 semicirculares susceptibles de deslizar a lo largo de raíles (no visibles) para descubrir unas rejillas 3 de álabes de desviación dispuestas entre los capós móviles 2 y una sección de paso del flujo de aire 4 a desviar. Unas puertas de bloqueo 5 están dispuestas en el interior de la estructura de manera que puedan pivotar y pasar de una posición en la cual no impiden el paso del flujo de aire 4 a una posición en la cual bloquean este paso. A fin de coordinar la apertura de los capós móviles 2 con una posición obturante de las puertas de bloqueo 5, éstas están mecánicamente unidas al capó móvil 2 por unas charnelas y a la estructura fija por un sistema de bielas (no representadas).

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

El sistema de accionamiento de los capós móviles 2 está representado solo en la figura 2. Cada capó móvil 2 puede ser desplazado a lo largo de sus raíles 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 una intercara de mando 9. La potencia suministrada por el motor eléctrico 7 es en primer lugar distribuida a los gatos centrales 6a por medio de dos árboles de transmisión flexibles 8a, y después a los gatos adicionales 6b por unos árboles de transmisión flexibles 8b.

Un motor síncrono autopilotado es un motor eléctrico 7 particularmente bien adaptado a un procedimiento según la invención puesto que es apto para recibir un mando de par o de velocidad. Su funcionamiento descansa sobre la interacción entre un campo magnético rotórico y un campo magnético estatórico giratorio. En dicho motor eléctrico 7, un captador detecta la posición exacta del rotor y permite a un convertidor de frecuencia mantener un ángulo entre el rotor y el campo giratorio estatórico igual a 90° de manera que el par motor sea siempre máximo. Una modulación de la amplitud del campo giratorio estatórico fija el valor del par motor. El captador da también una información sobre la velocidad de rotación del motor eléctrico 7.

El control del par suministrado y de la velocidad

de rotación de dicho motor eléctrico 7 es simple. Para que la velocidad permanezca constante en caso de disminución o aumento de carga, es preciso disminuir o aumentar el par motor. La amplitud del campo giratorio estatórico será por tanto reducida o aumentada pero la frecuencia del campo no será modificada. Para que el par permanezca constante, conviene disminuir la velocidad manteniendo al mismo tiempo la amplitud del campo estatórico. Un variador reduce la frecuencia del campo estatórico, conservando su amplitud.

Un diagrama que muestra las etapas de un procedimiento según la invención para la apertura en condición normal del inversor de empuje 1 está representado en la figura 3.

Inicialmente, la orden 100 de desplegar el inversor es dada por el piloto. El motor eléctrico 7 es activado en el curso de una etapa 101 que le fija una consigna de par igual a 10 N.m por ejemplo. Sigue entonces una secuencia de apertura determinada que provoca la apertura de los capós móviles 2.

La secuencia comprende también dos subetapas de prueba 103, 104, que forman una etapa de retención del motor eléctrico 7, que consiste en analizar regularmente respectivamente el desplazamiento del capó móvil 2 y después la velocidad de rotación del motor eléctrico 7.

Si cuando tiene lugar la etapa de prueba 103, aparece que el capó móvil no ha sobrepasado la posición de los pestillos, entonces es aplicada la etapa de prueba 104, si no la secuencia de apertura se prosigue normalmente hasta su término, cuando el capó móvil está totalmente abierto. El análisis del desplazamiento de los capós móviles 2 permite por tanto aplicar sólo la limitación de velocidad al inicio de la apertura. En la práctica, el desplazamiento de los capós móviles 2 es obtenido por medio de un resolovedor que termina el árbol de transmisión flexible 8a y que permite contar el número de vueltas efectuado por éste último. Otros medios son sin embargo de hecho previsibles.

A continuación de la etapa de prueba 103, la etapa de prueba 104 analiza por tanto la velocidad de rotación del motor eléctrico 7, representativa de la velocidad de apertura del capó móvil 2. Si la velocidad de rotación del motor eléctrico 7 es superior a la velocidad límite predeterminada, entonces una orden 105 fija una consigna de par más bajo al motor eléctrico 7. Disminuyendo el par suministrado por el motor eléctrico 7 mientras las cargas a vencer permanecen constantes, su velocidad disminuye también.

Es también posible prever una subetapa que consiste en comprobar si la velocidad de la rotación es inferior a la velocidad límite prefijada de manera que se obtenga una regulación de la velocidad manteniendo esta última lo más cerca posible del valor límite, evitando con ello una limitación demasiado importante de la velocidad que provoca una pérdida de tiempo inútil.

Una vez completada esta etapa de prueba 104 y eventualmente una nueva consigna de par fijada, el procedimiento reemprende la secuencia de apertura hasta su término.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de apertura de un capó móvil (2) accionado por un motor (7) y que equipa un inversor de empuje para turborreactor, **caracterizado** porque comprende, al inicio de la fase de apertura, un etapa de retención (104) durante la cual la velocidad del capó móvil es mantenida inferior o igual a una velocidad límite predeterminada.

2. Procedimiento de apertura según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el motor que acciona el capó móvil (2) es un motor eléctrico (7).

3. Procedimiento de apertura según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque la velocidad de apertura cuando tiene lugar la etapa de retención (104) es mantenida sensiblemente igual a la velocidad límite predeterminada.

4. Procedimiento de apertura según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque la duración durante la cual la etapa de retención (103)

es aplicada es predeterminada.

5. Procedimiento de apertura según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque la duración durante la cual la etapa de retención (103) es aplicada corresponde a la duración que emplea el capó móvil (2) para alcanzar una posición predeterminada.

6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque comprende una etapa de análisis del régimen de funcionamiento del turborreactor que condiciona la aplicación de la etapa de retención (103).

7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque comprende un circuito del estado de funcionamiento del motor (7) apto para mandar el paro de éste en caso de bloqueo.

8. Procedimiento de apertura según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque el motor (7) es mandado por una consigna de par.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG 1

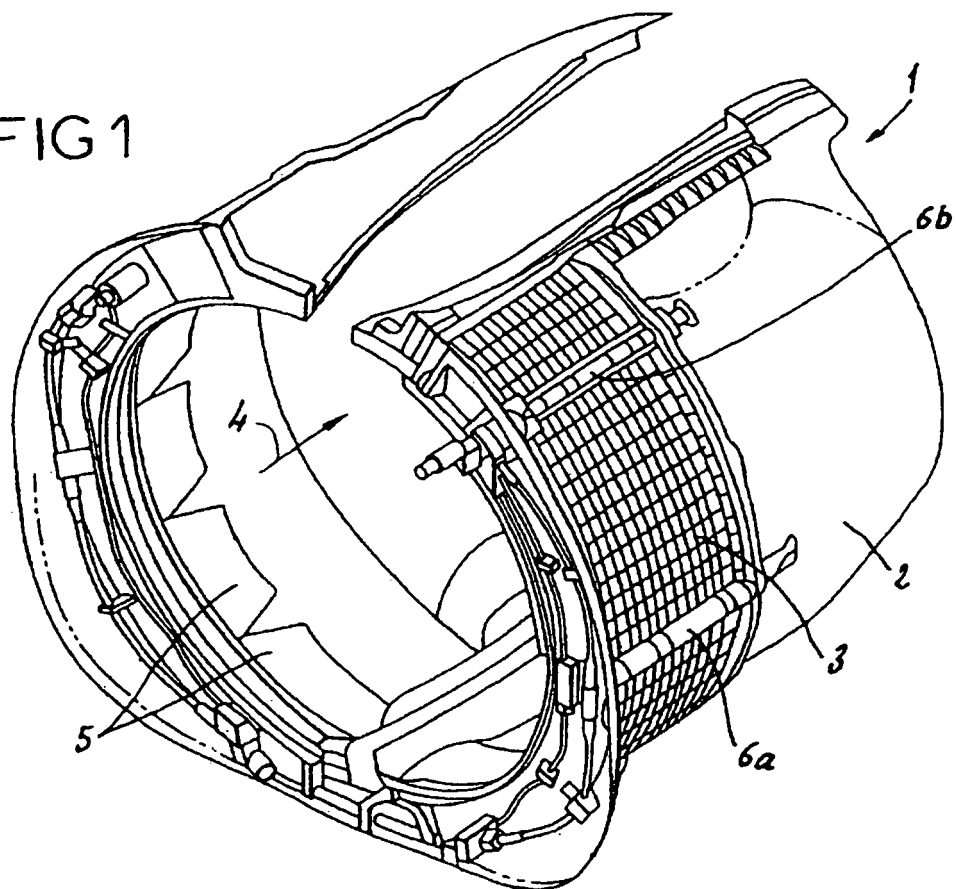
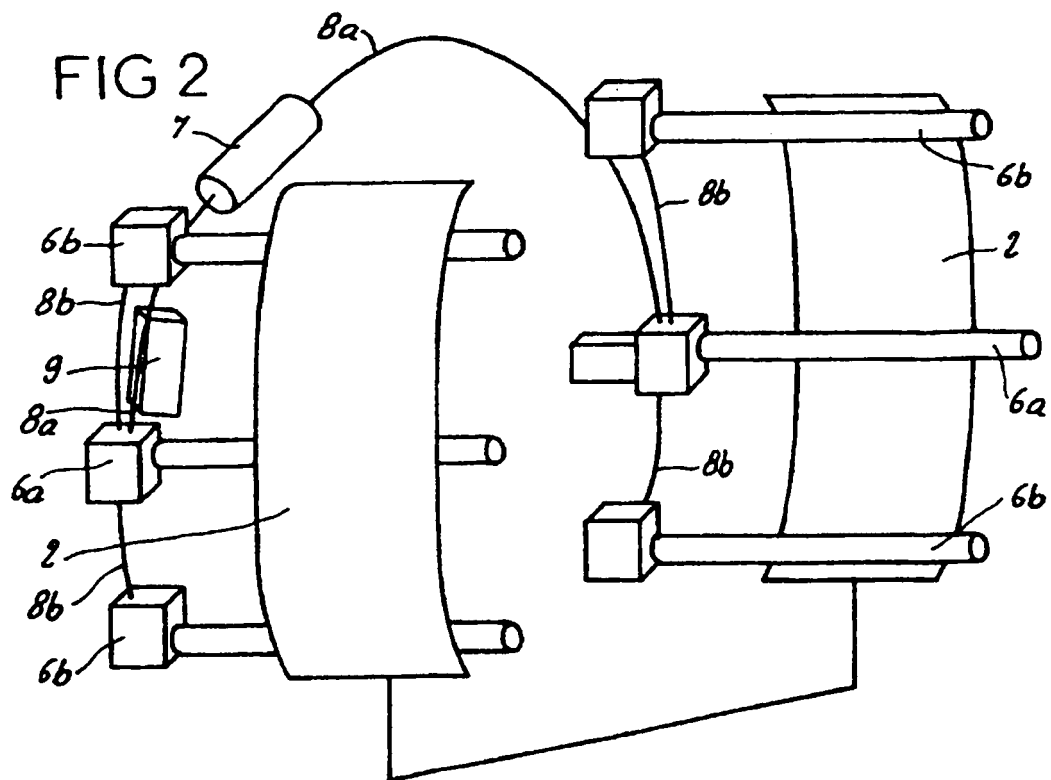


FIG 2



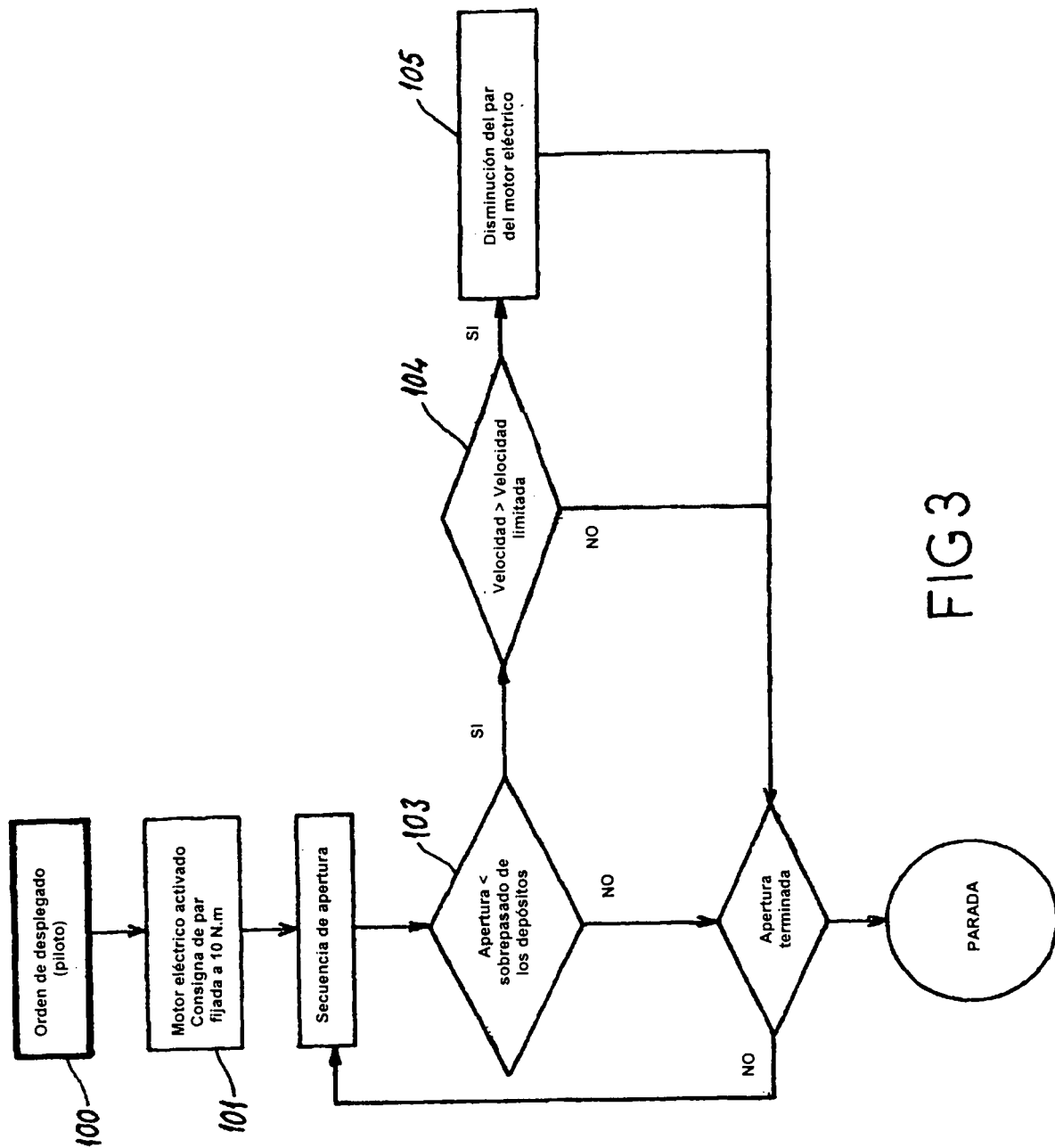


FIG3