



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 188**

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

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08761830 .2**

96 Fecha de presentación : **01.02.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2126322**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.12.2009**

54

Título: **Procedimiento de autocalibrado para gatos eléctricos de góndola de turborreactor.**

30

Prioridad: **28.02.2007 FR 07 01417**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.05.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.05.2011

73

Titular/es: **AIRCELLE**
Route du Pont 8
76700 Gonfreville l'Orcher, FR

72

Inventor/es: **Marin-Martinod, Thierry y**
Maalioune, Hakim

74

Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 359 188 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 de autocalibrado de gatos eléctricos que equipan un inversor de empuje de turboreactor.

5 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 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 con ello un contraempuje que pasa a añadirse al frenado de las ruedas del avión.

10 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 que abren en la góndola un paso destinado al flujo desviado, y por otra parte, una posición de escamoteado en la cual cierran este paso. Estos capós móviles pueden realizar además una función de desviación o simplemente de activación de otros medios de desviación.

15 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 dispuestas en el espesor de la góndola. Un sistema de bielas une 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, en cambio, cada capó móvil pivota de manera que pase a bloquear el flujo y desviarlo y es por tanto activo en esta reorientación.

20 Recientemente, los gatos hidráulicos o neumáticos que accionan clásicamente estos capós móviles han empezado a ser reemplazados por unos gatos eléctricos de manera que se evite la colocación de un sistema de alimentación de fluido a presión que requería un mantenimiento importante y se permita un pilotaje mejorado de la apertura y del cierre de dichos capós móviles.

Las solicitudes de patente EP 0 843 089, FR 2 872 222 y FR 2 872 223, entre otras, tratan de estos sistemas de accionamiento eléctricos.

25 Existe un problema cuando tiene lugar la instalación de estos accionadores eléctricos. En efecto, cuando tiene lugar su instalación, los gatos eléctricos deben ser calados y su posición calibrada teniendo en cuenta dispersiones mecánicas de la góndola así como de los juegos y diferencias de ensamblaje. Este procedimiento es largo y fastidioso y debe ser reproducido después de cada colocación y reinstalación de los gatos a consecuencia, por ejemplo, de una operación de mantenimiento sobre el inversor. Los operarios de mantenimiento, diferentes de los operarios especializados del ensamblaje, deben por tanto controlar también este procedimiento de calibrado de los gatos eléctricos.

30 Actualmente, cuando tiene lugar la instalación de los gatos, el operario se contenta con montar físicamente estos gatos sin preocuparse de las tolerancias mecánicas de la góndola. Evidentemente, la carrera de los gatos está definida previamente de manera que cubra el peor caso. Una instalación de este tipo no es por tanto precisa y puede ser ampliamente mejorada para adaptar de manera muy precisa la carrera de los gatos de cada góndola.

35 La presente invención tiene por objetivo evitar los inconvenientes mencionados anteriormente, y consiste para ello en un procedimiento de autocalibrado de un capó móvil de inversor de empuje de una góndola de turboreactor que comprende por lo menos un gato eléctrico asociado a por lo menos un órgano de medición de posición, caracterizado porque comprende las etapas que prevén:

- 40 - llevar el elemento móvil y el o los gatos asociados en posición retraída que corresponde a una primera posición del capó móvil,
- memorizar uno o varios valores de posición devueltos por el órgano de medición de posiciones para el o los gatos en dicha posición retraída,
- 45 - llevar el elemento móvil y el o los gatos asociados en posición desplegada que corresponde a una segunda posición del capó móvil,
- memorizar uno o varios valores de posición devueltos por el órgano de medición de posiciones para el o los gatos en dicha posición desplegada.

50 Así, memorizando electrónicamente las posiciones desplegada y retraída de los gatos eléctricos, se definen a partir de los topes mecánicos reales unos topes eléctricos correspondientes. De esta manera, contrariamente a la práctica habitual que consiste en adaptar los topes mecánicos de los gatos en función de las dispersiones mecánicas de la góndola, los movimientos de desplegado y de retracción de los gatos se podrán efectuar en función de topes electrónicos definidos de manera sencilla y precisa en función de las dispersiones mecánicas reales para cada góndola y capó móvil en cuestión.

Por otra parte, definiendo electrónicamente estas posiciones, sus valores pueden ser utilizados por un controlador en la aplicación de una estrategia de despliegue o de retracción para, por ejemplo, reducir automáticamente la velocidad de los gatos antes del acercamiento a tope.

Según un primer modo de realización, el o los gatos son accionados manualmente.

5 Según un segundo modo de realización, el o los gatos son accionados eléctricamente.

Ventajosamente, las posiciones retraída y desplegada de los gatos son detectadas automáticamente mediante la detección de topes mecánicos.

Según una primera variante de realización, la detección de los topes mecánicos se efectúa mediante la medición de la variación de corriente de alimentación de un motor eléctrico que acciona el o los gatos.

10 Según una segunda variante de realización, la detección de los topes se efectúa mediante la medición de la velocidad de despliegue y de retracción de los gatos.

De manera preferida, la velocidad de despliegue o de retracción se obtiene mediante la derivación del valor de posición devuelto por el órgano de medición de posición.

15 Evidentemente, se puede utilizar cualquier otro procedimiento de detección automática de los topes por explotación de un parámetro medible.

De manera preferida, el órgano de medición de posición es un resólver. Evidentemente es posible utilizar cualquier otro dispositivo de medición de posición conocido por el experto en la materia, tales como unos codificadores ópticos, unos potenciómetros, etc.

20 Ventajosamente, los valores de las posiciones retraída y desplegada memorizadas son corregidos por la aplicación de un margen de error. En efecto, efectuándose la medición de posición cuando el gato llega a tope desplegado o a tope retraído, será ventajoso definir un tope electrónico muy ligeramente antes del tope mecánico de manera que se reduzca, incluso se evite, el choque de tope que corre el riesgo, al final, de fragilizar las piezas mecánicas, asegurando al mismo tiempo un cierre o un despliegue óptimo. El margen de error a aplicar será fácilmente determinado por el experto en la materia.

25 La presente invención se refiere asimismo a un inversor de empuje que comprende por lo menos un capó móvil que puede ser desplazado bajo la acción de por lo menos un órgano electromecánico de tipo gato eléctrico, caracterizado porque comprende una interfaz de mando y de regulación apta para realizar un procedimiento según la invención. Ventajosamente, la interfaz de mando está conectada a una caja de mando del turborreactor y el procedimiento de autocalibrado puede ser activado desde la cabina de pilotaje.

30 La puesta en práctica de la invención se pondrá más claramente de manifiesto a partir de la descripción detallada que se expone a continuación haciendo referencia al plano adjunto, en el que:

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.

35 La figura 3 es un diagrama que representa las etapas de funcionamiento de un procedimiento de mando según la invención para el calibrado de un sistema de accionamiento de un inversor de empuje.

40 Antes de describir en detalle un modo de realización de la invención, es importante precisar que ésta no está limitada a un tipo de elemento móvil en particular. Aunque ilustrada por un inversor de rejillas, la misma puede ser utilizada con unos inversores de concepciones diferentes, en particular con puertas, o también ser aplicada a cualquier clase de capós móviles que equipan una góndola de turborreactor.

45 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 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 obstaculizan el paso del flujo de aire 4 a una posición en la cual bloquean este paso. con el 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).

50 El desplazamiento de los capós móviles 2 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 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 interfaz de mando 9. La potencia suministrada por el motor eléctrico 7 es distribuida en primer lugar 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.

5 Por otra parte, cada gato 6a, 6b está equipado con un órgano de medición de posición que comprende un "resólver" y que suministra en continuo por lo menos un valor que permite determinar la posición del vástago del gato 6a, 6b correspondiente. Más precisamente, un "resólver" es un sensor de posición angular. Así, conviene añadir al mismo un contador de vueltas para disponer de una medición absoluta de la posición del vástago del gato 6a, 6b. El órgano de medición devuelve por tanto un valor representativo del número de vueltas efectuadas por el vástago de arrastre y un valor de medición angular. Estos dos valores permiten conocer precisamente la longitud de despliegue del vástago del gato 6a, 6b.

10 Un diagrama que muestra las etapas de un procedimiento según la invención para el calibrado de los gatos está representado en la figura 3.

15 En primer lugar, el procedimiento de calibrado es iniciado por una orden 100 que consiste en poner los elementos electrónicos bajo tensión, y en particular los sensores de posiciones de los gatos 6a, 6b. Esta orden puede ser dada desde la cabina de pilotaje del avión o desde un controlador electrónico de la góndola.

Esta orden es seguida de una etapa 101 de control que verifica si el operario ha elegido un modo de calibrado manual o automático.

20 En el caso de un calibrado manual 102, el operario cierra manualmente el inversor en el curso de una etapa 103. Con esto, coloca los gatos 6a, 6b en posición retraída.

El operario solicita a continuación al controlador que memorice los valores de posición de los resólveres de cada gato 6a, 6b en el curso de una etapa 104. Estos valores determinan un tope eléctrico de retracción.

El operario lleva a continuación manualmente el inversor a la posición desplegada en el curso de una etapa 105. Con esto, coloca los gatos 6a, 6b en posición desplegada.

25 El operario solicita entonces al controlador que memorice los valores de posición de los resólveres de cada gato 6a, 6b en el curso de una etapa 106. Estos valores determinan un tope eléctrico de despliegue.

Una vez memorizados los valores de las posiciones desplegadas y retraídas, el controlador procede a una etapa 107 de verificación de la salvaguarda de dichos valores, eventualmente de su coherencia y devuelve eventualmente un mensaje de error 108.

30 Los topes eléctricos de retracción y de despliegue son a continuación corregidos cuando tiene lugar una etapa 109 por un margen de error que prevé tener en cuenta unas incertidumbres de mediciones de los resólveres y debido a que los capós móviles han sido llevados a unas posiciones de tope físicas.

Así, los valores de posiciones que corresponden al tope de retracción aumentan muy ligeramente mientras que los valores de posiciones que corresponden al tope de despliegue se reducen muy ligeramente.

35 En el caso de un calibrado automático 112, la góndola es alimentada con una potencia eléctrica suficiente para accionar eléctricamente los gatos 6a, 6b y no ya para alimentar solamente los órganos electrónicos.

Cuando tiene lugar una etapa 113, los gatos 6a, 6b son alimentados de manera que estén en posición retraída. Un circuito de control 114 verifica en continuo si se ha alcanzado el tope mecánico de cierre del inversor o si conviene continuar retrayendo los gatos 6a, 6b.

40 Esta detección de tope mecánico se podrá efectuar, por ejemplo, mediante la vigilancia de la velocidad del motor eléctrico 7 por derivación de los valores devueltos por uno o varios resólveres o mediante la vigilancia de la tensión de alimentación del motor por el motor.

Cuando se alcanza el tope mecánico de retracción, el motor eléctrico 7 se detiene por una orden 115. Como anteriormente, el controlador memoriza entonces los valores de posición de los resólveres de cada gato 6a, 6b en el curso de una etapa 116.

45 El motor eléctrico 7 es entonces invertido para proceder al despliegue de los gatos 6a, 6b cuando tiene lugar una etapa 117.

Un circuito de control 118 verifica en continuo si se ha alcanzado el tope mecánico de despliegue del inversor o si conviene continuar desplegando los gatos 6a, 6b.

50 Cuando se ha alcanzado el tope mecánico de despliegue, el motor eléctrico 7 se detiene por una orden 119. Como anteriormente, el controlador memoriza entonces los valores de posición de los resólveres de cada gato 6a, 6b en el curso de una etapa 120.

El ciclo puede ser terminado por una etapa 121 de retorno del inversor y de los gatos 6a, 6b en posición retraída.

Una vez memorizados los valores de las posiciones desplegadas y retraídas, el controlador procede a la etapa 107 de verificación de la salvaguarda de dichos valores.

5

Los topes eléctricos de retracción y de despliegue son a continuación corregidos cuando tiene lugar la etapa 108 por un margen de error que prevé tener en cuenta unas incertidumbres de mediciones de los resólveres y debido a que los capós móviles han sido llevados a unas posiciones de tope físicas.

10

Aunque la invención haya sido descrita haciendo referencia a unos ejemplos particulares de realización, resulta evidente que no está en modo alguno limitada a los mismos y que comprende todos los equivalentes técnicos de los medios descritos así como sus combinaciones si éstas están comprendidas en el marco de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de autocalibrado de un capó móvil (2) de inversor de empuje de una góndola (1) de turborreactor que comprende por lo menos un gato eléctrico (6a, 6b) asociado a por lo menos un órgano de medición de posición, caracterizado porque comprende las etapas que consisten en:

- 5 - llevar (103, 113) el capó móvil y el o los gatos asociados en posición retraída que corresponde a una primera posición del capó móvil,
- memorizar (104, 116) uno o varios valores de posición devueltos por el o los órganos de medición de posiciones en dicha posición retraída,
- 10 - llevar (105, 117) el capó móvil y el o los gatos asociados en posición desplegada que corresponde a una segunda posición del capó móvil,
- memorizar (106, 120) uno o varios valores de posición devueltos por el órgano de medición de posiciones en dicha posición desplegada.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el o los gatos (6a, 6b) son accionados (103, 105) manualmente.

15 3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el o los gatos (6a, 6b) son accionados (113, 117) eléctricamente.

4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque las posiciones retraída y desplegada de los gatos (6a, 6b) son detectadas automáticamente (114, 118) mediante la detección de topes mecánicos.

20 5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque la detección (114, 118) de los topes mecánicos se efectúa mediante la medición de la variación de corriente de alimentación de un motor (7) eléctrico que acciona el o los gatos (6a, 6b).

6. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque la detección (114, 118) de los topes se efectúa mediante la medición de la velocidad de despliegue o de retracción de los gatos (6a, 6b).

25 7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado porque la velocidad de despliegue o de retracción se obtiene mediante la derivación del valor de posición devuelto por el órgano de medición de posición.

8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque el órgano de medición de posición es un resólver.

9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque los valores de las posiciones retraída y desplegada memorizados son corregidos por la aplicación (108) de un margen de error.

30 10. Inversor de empuje que comprende por lo menos un capó móvil (2) que puede ser desplazado bajo la acción de por lo menos un órgano electromecánico de tipo gato eléctrico (6a, 6b), caracterizado porque comprende una interfaz de mando (9) y de regulación apta para poner en práctica un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9.

35 11. Inversor según la reivindicación 10, caracterizado porque la interfaz de mando (9) está conectada a una caja de mando del turborreactor, y porque el procedimiento de autocalibrado puede ser activado desde la cabina de pilotaje.

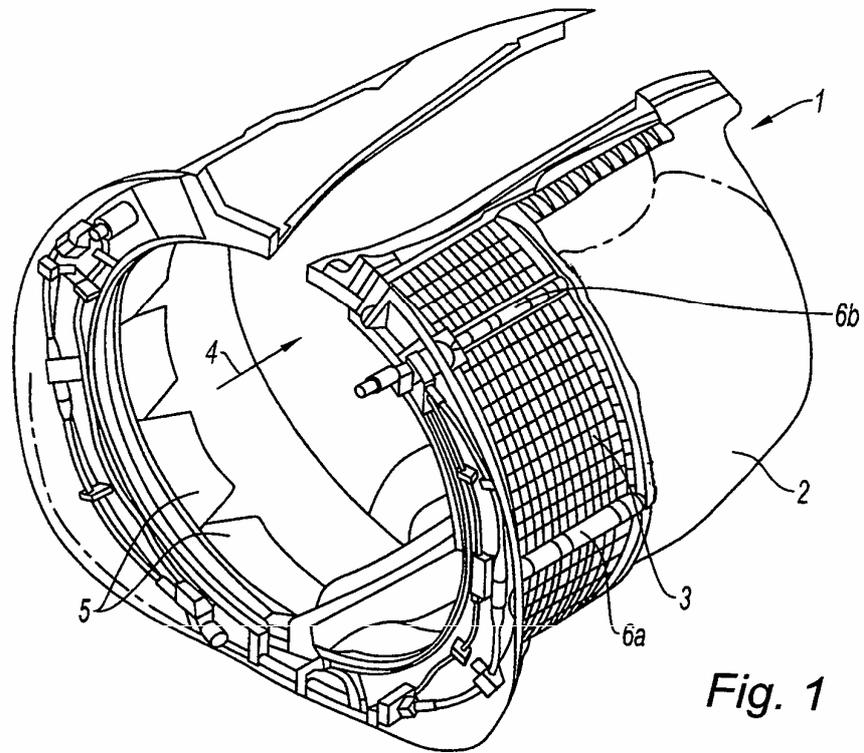


Fig. 1

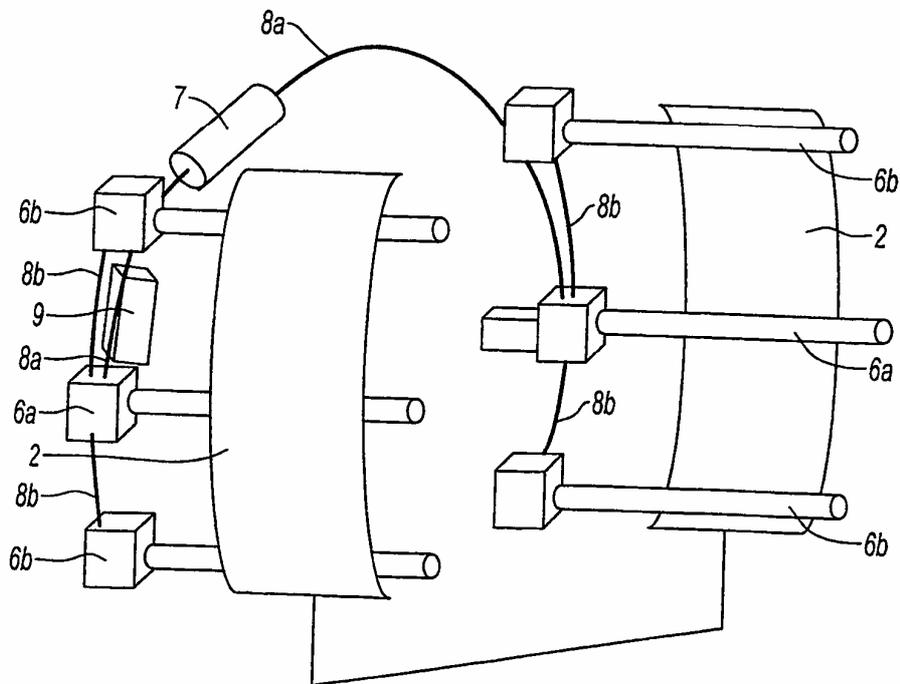


Fig. 2

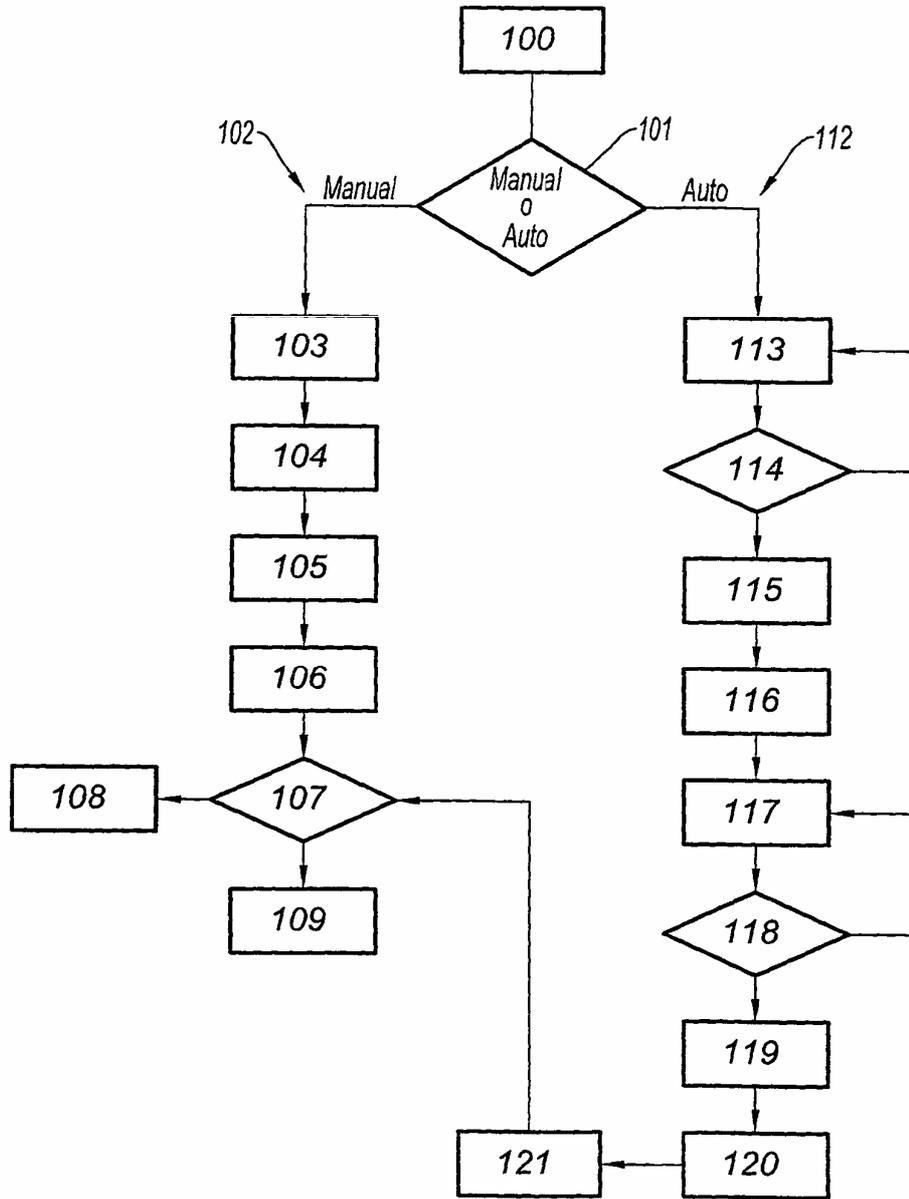


Fig. 3