

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 390 942**

51 Int. Cl.:

F02K 1/09 (2006.01)

F02K 1/16 (2006.01)

F02K 1/72 (2006.01)

F02K 1/76 (2006.01)

B64D 29/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08872345 .7**

96 Fecha de presentación: **21.11.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2242921**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.10.2010**

54 Título: **Sistema de mando para una góndola de turborreactor**

30 Prioridad:
13.02.2008 FR 0800772

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
19.11.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
19.11.2012

73 Titular/es:
AIRCELLE (100.0%)
Route du Pont 8
76700 Gonfreville l'Orcher, FR

72 Inventor/es:
KUBIAK, BENOÎT

74 Agente/Representante:
CURELL AGUILÁ, Mireia

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).

ES 2 390 942 T3

DESCRIPCIÓN

Sistema de mando para una góndola de turborreactor.

5 La presente invención se refiere a una góndola de turborreactor que comprende una fuente de alimentación eléctrica de un sistema de accionamiento y de mando de un dispositivo de inversión de empuje y de un sistema de accionamiento y de mando de un dispositivo de tobera variable.

10 Un avión se mueve mediante varios turborreactores alojados cada uno en una góndola que alberga también un conjunto de dispositivos de accionamiento anexos relacionados con su funcionamiento y que aseguran diversas funciones cuando el turborreactor está en funcionamiento o parado. Estos dispositivos de accionamiento anexos comprenden en particular un sistema electro- o hidromecánico de accionamiento de maniobra de tobera variable. Pueden comprender asimismo un sistema electro- o hidromecánico de accionamiento de maniobra de un inversor de empuje y un sistema de accionamiento de capós destinados a permitir unas operaciones de mantenimiento sobre el turborreactor.

15 El papel de un inversor de empuje es, durante el aterrizaje de un avión, mejorar la capacidad de frenado de éste redirigiendo hacia delante por lo menos una parte del empuje generado por el turborreactor. En esta fase, el inversor permite reenviar hacia la parte delantera de la góndola la totalidad o parte de los flujos de gas expulsados por el turborreactor, generando por ello un contra-empuje que se añadirá al frenado de las ruedas del avión. Para eso, un inversor de empuje comprende a ambos lados de la góndola un capó móvil desplazable entre, por un lado, una posición desplegada que abre en la góndola un paso destinado al flujo desviado durante una fase de frenado y, por otro lado, una posición de escamoteado que cierra este paso durante el funcionamiento normal del turborreactor o cuando el avión está parado.

20 Actualmente, estos sistemas de accionamiento son utilizados principalmente por unos gatos hidráulicos o neumáticos. Estos gatos necesitan una red de transporte de un fluido bajo presión obtenida o bien mediante introducción de aire en el turborreactor, o bien mediante extracción sobre el circuito hidráulico del avión. Sin embargo, dichos sistemas son voluminosos y requieren un mantenimiento importante ya que la menor fuga en la red hidráulica o neumática puede tener unas consecuencias dañosas tanto sobre el inversor como sobre otras partes de la góndola. Por otra parte, los gatos hidráulicos o neumáticos suministran siempre la potencia máxima disponible, lo cual provoca un desgaste prematuro de los equipamientos.

25 Para evitar los inconvenientes relacionados con los sistemas neumáticos e hidráulicos, los constructores y los proveedores de góndolas han buscado sustituirlos y utilizar al máximo unos sistemas de accionamiento eléctricos de manera que se aligere la góndola y que se simplifique su funcionamiento, en particular a nivel de los ciclos de mantenimiento necesarios y de la gestión de los fluidos hidráulicos o neumáticos. Existen ya algunos capós de góndola destinados al mantenimiento de turborreactor que son accionados por unos gatos eléctricos, y en el documento EP 0 843 089 se describe un inversor de empuje accionado eléctricamente.

30 Los sistemas de accionamiento eléctricos permiten una gestión óptima de la energía en función de la potencia realmente necesaria para el funcionamiento de estos sistemas ocupando al mismo tiempo menos espacio en la góndola y que no requieren ningún circuito de circulación de fluido bajo presión. Permiten asimismo integrar unos sistemas de mando y de pilotaje electrónicos, tales como se describen, por ejemplo, en los documentos FR 2 872 222 y FR 2 912 470.

35 La reglamentación aeronáutica (FAR-JAR 25-933) demanda una protección de los sistemas de mando de los inversores de empuje contra los riesgos de despliegue intempestivos mediante la colocación de un sistema de enclavamiento triple de los órganos de mando del inversor de empuje cuyo mando debe ser segregado.

40 En el caso de un sistema con mando hidráulico tal como existe en el A340-500/600, cada capó móvil de inversor dispone de un cerrojo terciario pilotado eléctricamente por un dispositivo independiente, y de dos cerrojos denominados primarios instalados en los gatos superior e inferior cuyo mando con acción hidráulica está permitido por un pilotaje conjunto de una primera válvula y de una segunda válvula de cierre del circuito hidráulico de alimentación de los gatos. El pilotaje de las dos válvulas se efectúa mediante dos líneas de pilotaje perfectamente segregadas.

45 En las condiciones de vuelo, la primera válvula permanece cerrada y por lo tanto la potencia hidráulica no está disponible para permitir un eventual desenclavamiento de los cerrojos primarios por la segunda válvula sola.

50 En el caso de un sistema eléctrico de accionamiento de un inversor de empuje, el mando de movimiento de la palanca de inversión de empuje está en primer lugar capturado por un conjunto de calculadores segregados.

55 Un primer calculador está destinado a mandar únicamente el desenclavamiento del cerrojo terciario, que sigue por lo tanto mandado por una línea de mando dedicada.

El mando de cada cerrojo primario está permitido desde una unidad de mando que recibe, por un lado, la alimentación eléctrica necesaria mandada por un segundo calculador y una orden de apertura que procede de un calculador del turborreactor (FADEC o EEC).

5 Así, cuando el piloto manda la apertura del inversor de empuje, esta orden es capturada:

- por el primer calculador que manda entonces la apertura del cerrojo terciario,
- por el segundo calculador que autoriza entonces la alimentación eléctrica de los sistemas de mando de los cerrojos primarios,
- por el calculador del turborreactor que, en función de parámetros de funcionamiento del turborreactor representativos de las fases de vuelo, autoriza o no la apertura.

15 Se entiende por lo tanto que un problema electrónico que afecta al mando del cerrojo terciario no permitiría el desenclavamiento de los cerrojos primarios ya que esta línea de mando es totalmente independiente.

Un problema electrónico sobre el calculador del turborreactor no permitiría tampoco por sí solo una apertura intempestiva del inversor de empuje ya que en ausencia de una orden del segundo calculador, no está disponible ninguna potencia eléctrica.

Recíprocamente, en caso de error del segundo calculador que permite la alimentación eléctrica de los sistemas de mando de los cerrojos primarios, éstos no se abrirían ya que faltaría a estos sistemas de mando la orden que procede del calculador motor.

25 Los primer y segundo calculadores utilizan generalmente unos datos del avión no relacionados con el motor, en particular por ejemplo un dato altimétrico, un dato representativo del peso que se ejerce sobre las ruedas de aterrizaje u otro.

30 El tercer calculador, el calculador motor, utiliza por su parte unos datos representativos del régimen de funcionamiento del turborreactor.

Dicha arquitectura del sistema de seguridad del inversor de empuje plantea un problema cuando se desea agrupar en una misma fuente de alimentación eléctrica varias funcionalidades utilizadas en vuelo y más particularmente una funcionalidad de tobera variable. El interés de agrupar varias funcionalidades en una misma fuente de alimentación eléctrica es evidente. Esto evitar sobrecargar y recargar la góndola con unos sistemas de alimentación eléctricos dedicados para cada funcionalidad.

40 Estos dos sistemas, inversor de empuje y tobera variable, poseen unos momentos de funcionamiento diferentes, a saber respectivamente en fase de aterrizaje y en fase de vuelo de crucero, durante las cuales el turborreactor está en funcionamiento.

45 Así, la potencia de alimentación eléctrica suministrada al sistema de mando de la góndola ya no puede servir de prueba de seguridad discriminadora, ya que la fuente de alimentación eléctrica es susceptible de suministrar una corriente eléctrica en una fase de utilización del avión que no se refiere al inversor de empuje. La alimentación eléctrica ya no sirve por lo tanto por sí sola como línea de defensa.

Más precisamente, la prueba realizada por el segundo calculador estaría validada permanentemente, la salida de las unidades de mando de los cerrojos primarios estaría por lo tanto reducida a la orden que procede del calculador motor.

50 Conviene por lo tanto restaurar esta tercera línea de defensa de manera que se puedan satisfacer las normas de seguridad aérea.

55 Para ello, la presente invención se refiere a una góndola de turborreactor que comprende una fuente de alimentación eléctrica de un sistema de accionamiento y de mando de un dispositivo de inversión de empuje y de un sistema de accionamiento y de mando de un dispositivo de tobera variable, caracterizada porque la alimentación eléctrica es conmutable entre una primera posición, en la que alimenta el sistema de accionamiento y de mando del inversor, y una segunda posición en la que alimenta el sistema de accionamiento y de mando de la tobera variable, efectuándose la conmutación bajo la acción de una salida de una orden de mando de un calculador apto para recibir una orden de mando de apertura del inversor de empuje.

65 Así, previendo una alimentación conmutable entre los dos sistemas de accionamiento y de mando bajo acción de un controlador que recibe una orden de despliegue, la alimentación eléctrica puede ser dirigida hacia uno u otro de los sistemas en función de las fases de vuelo. En este caso, cuando un sistema de accionamiento y de mando está alimentado eléctricamente, el otro sistema no lo está, lo cual restaura la línea de seguridad sobre la alimentación

eléctrica.

De manera preferida, en ausencia de un mando de apertura de inversión de empuje y de una salida correspondiente del calculador, la alimentación eléctrica está dirigida hacia el sistema de accionamiento y de mando de la tobera variable.

Ventajosamente, el calculador es apto para recibir unos datos representativos de la fase de funcionamiento del avión de tipo peso que se ejerce sobre las ruedas o un dato altimétrico, por ejemplo.

De manera preferida, el sistema de accionamiento y de mando de inversión de empuje comprende por lo menos dos cerrojos primarios asociados a por lo menos una unidad de mando apta para mandar el desenclavamiento de los cerrojos primarios cuando la alimentación eléctrica está dirigida hacia el sistema de accionamiento y de mando del inversor de empuje y cuando recibe una orden de apertura correspondiente procedente de un segundo calculador apto para recibir una orden de mando de apertura del inversor de empuje.

Ventajosamente, el segundo calculador es un calculador apto para recibir unos datos representativos del funcionamiento del turborreactor.

Más ventajosamente, el segundo calculador es el FADEC.

Preferentemente, el sistema de accionamiento y de mando del inversor de empuje comprende un tercer calculador distinto apto para recibir una orden de mando de apertura del inversor de empuje y para enviar una salida de una orden de mando correspondiente que manda la alimentación eléctrica de un cerrojo terciario con vistas a su desenclavamiento.

Ventajosamente, la alimentación eléctrica del cerrojo terciario se efectúa a partir de una línea de alimentación distinta de la fuente de alimentación principal de los sistemas de accionamiento y de mando del inversor de empuje y de la tobera variable.

De manera ventajosa, los sistemas de accionamiento y de mando del inversor de empuje y de la tobera variable están alojados principalmente en por lo menos dos cajas distintas.

Ventajosamente, la fuente de alimentación principal de los sistemas de accionamiento de la tobera variable está puesta a disposición de otras funciones anexas de la góndola tales como la maniobra de capós de mantenimiento.

Ventajosamente también, la góndola comprende dos fuentes de alimentación principales aptas para ser utilizadas de manera selectiva en función de su disponibilidad hacia por lo menos tres funciones anexas entre el sistema de accionamiento de la tobera variable, del inversor de empuje y de los capós de mantenimiento.

La realización de la invención se pondrá más claramente de manifiesto a partir de la descripción detallada que se expone a continuación, haciendo referencia a los dibujos adjuntos.

La figura 1 es una vista parcial esquemática en sección longitudinal de una góndola de turborreactor equipada con un inversor de empuje y que presenta una funcionalidad de tobera variable.

La figura 2 representa esquemáticamente un sistema de seguridad según la técnica anterior para una góndola que no posee una funcionalidad de tobera variable.

La figura 3 representa esquemáticamente un sistema de seguridad según la invención para una góndola que comprende un inversor de empuje y una funcionalidad de tobera variable.

La figura 4 ilustra esquemáticamente una alimentación eléctrica conmutable.

Una góndola según la invención, tal como la representada parcialmente en la figura 1, está equipada con un dispositivo de inversión de empuje 1 y presenta una funcionalidad de tobera variable.

El inversor de empuje 1 comprende, por un lado, unas rejillas de desviación (no visibles) de por lo menos una parte de un flujo de aire del turborreactor y, por otro lado, por lo menos un capó móvil 10 en traslación según una dirección sustancialmente longitudinal de la góndola apto para pasar alternativamente desde una posición de cierre en la que asegura la continuidad aerodinámica de la góndola y cubre las rejillas de desviación, a una posición de apertura en la que abre un paso en la góndola y descubre las rejillas de desviación.

Cada capó móvil 10 comprende una parte externa 10a y una parte interna 10b montada cada una móvil en traslación y unidas cada una a por lo menos un gato de accionamiento T, I eléctrico apto para permitir su traslación longitudinal. La parte externa del capó móvil forma así una tobera de eyección con sección variable, que puede ser accionada por el gato de accionamiento T.

Más precisamente, una góndola posee generalmente dos de dichos capós móviles 10 que cubren cada uno sustancialmente una semi-parte de la góndola y accionados cada uno por tres accionadores eléctricos I1, I2, I3 para la función de inversión de empuje. Los accionadores eléctricos superiores e inferiores de cada capó móvil 10 están asociados a unos medios de enclavamiento denominados primarios 50. El capó móvil 10 está asociado por su parte a un medio de cerrojo denominado terciario 60 montado generalmente en la proximidad de un raíl de guiado de este último.

Un sistema de mando que equipa una góndola que no presenta una funcionalidad de tobera variable se representa esquemáticamente en la figura 2.

En una configuración de este tipo, una orden de apertura del inversor de empuje proporcionada por la acción del piloto sobre una maneta 100 es captada por tres calculadores 101, 102 y 103.

Un primer calculador 101 está destinado a mandar la apertura del cerrojo terciario 60 según una línea de mando 111 dedicada totalmente distinta.

Un segundo calculador 102 está destinado a mandar la apertura de los cerrojos primarios 50 y reenvía para ello una orden correspondiente a lo largo de una línea de mando 112.

Un tercer calculador 103 está destinado a mandar la alimentación eléctrica de alta potencia del sistema de inversión de empuje 1 y está distribuida a los cerrojos primarios según una línea 113.

Más particularmente, el segundo calculador 102 es un calculador de avión del turborreactor conocido con el nombre de FADEC (o EEC).

La línea de alimentación eléctrica 113 y la línea de mando 112 constituye unos datos de entrada para una unidad de mando 115 de cada cerrojo primario alojado en unas cajas de control 117, 118 distintas, mandando cada unidad de mando 115 el desenclavamiento del cerrojo primario 50 correspondiente sólo si las condiciones de alimentación eléctrica y las condiciones de orden de despliegue están satisfechas; a saber que la línea 113 suministra bien una alimentación eléctrica adecuada y que la línea de mando 112 suministra bien una orden de apertura.

Así, el sistema de accionamiento y de control del inversor de empuje 1 posee realmente tres líneas de defensa contra eventuales fallos.

Un sistema de mando que equipa una góndola que presenta una funcionalidad de tobera variable está representado esquemáticamente en la figura 3.

Dicho sistema se distingue del sistema de la figura principalmente porque el tercer calculador 103 manda un interruptor A que permite una conmutación de la línea de alimentación eléctrica 113, o bien hacia el sistema de accionamiento y de mando 120 de la tobera variable y los gatos eléctricos T1, T2, T3, o bien hacia el sistema de accionamiento y de mando del inversor de empuje 1, que comprende un sistema de accionamiento 121 de los gatos eléctricos I1, I2, I3.

Se observará asimismo que la línea de alimentación eléctrica 113 y la línea de mando 112 atraviesan respectivamente una caja de control motor 151, permitiendo controlar la alimentación eléctrica en función de una lógica de mando, no siendo la potencia eléctrica necesaria obligatoriamente idéntica para cada funcionalidad, y de una caja de control y de vigilancia 152, permitiendo la realización de una lógica de mando en función de parámetros del turborreactor suministrados por el FADEC 102 y que comunica con la caja de control de la alimentación eléctrica.

Gracias a la invención, la línea de defensa constituida por la alimentación eléctrica está restaurada. La góndola puede así estar equipada con una tobera variable y con un dispositivo de inversión de empuje que estarán alimentados eléctricamente por una misma fuente de alimentación eléctrica.

La figura 4 es una representación esquemática de una posibilidad de realización del interruptor conmutable A entre el sistema de accionamiento y de control de la tobera variable (tres gatos eléctricos motores) y el sistema de accionamiento y de control del dispositivo de inversión de empuje (tres gatos eléctricos).

En este caso, cada gato eléctrico de accionamiento de la tobera T1, T2 y T3 y cada gato eléctrico de accionamiento del inversor I1, I2, I3 correspondiente están equipados con un interruptor conmutable apto para bascular bajo el efecto de una orden que procede de la línea de mando 112 entre una posición que permite la alimentación de los gatos eléctricos T1, T2 y T3 y una posición que permite la alimentación de los gatos eléctricos I1, I2 e I3 asociados. La figura 4 representa los interruptores en posición de alimentación de los gatos eléctricos de tobera. Como cada gato eléctrico T1, T2, T3, I1, I2 e I3 está alimentado en corriente trifásica, se tiene por lo tanto nueve interruptores mandables que alimentan respectivamente las alimentaciones de fase T1,1 o I1,1; T1,2 o I1,2; T1,3 o I1,3; T2,1 o I2,1; T2,2 o I2,2; T2,3 o I2,3; T3,1 o I3,1; T3,2 o I3,2; T3,3 o I3,3.

Evidentemente, son posibles otras configuraciones que permiten dicho basculamiento de la alimentación eléctrica.

- 5 Aunque la invención se haya descrito con un ejemplo particular de realización, resulta evidente que no está limitada de ninguna manera a éste y que comprende todos los equivalentes técnicos de los medios descritos así como sus combinaciones si éstas entran en el ámbito de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Góndola de turborreactor con una fuente de alimentación eléctrica (113), un sistema de accionamiento y de mando de un dispositivo de inversión de empuje (121), un sistema de accionamiento y de mando de un dispositivo de tobera variable (120) y un calculador (103), caracterizada porque la alimentación eléctrica es conmutable entre una primera posición en la que alimenta el sistema de accionamiento y de mando del inversor y una segunda posición en la que alimenta el sistema de accionamiento y de mando de la tobera variable, efectuándose la conmutación bajo la acción de una salida de una orden de mando del calculador (103) apto para recibir una orden de mando de apertura (100) del inversor de empuje.
2. Góndola según la reivindicación 1, caracterizada porque en ausencia de una orden de mando de apertura de inversión de empuje y de una salida correspondiente del calculador (103), la alimentación eléctrica (113) está dirigida hacia el sistema de accionamiento y de mando de la tobera variable (120).
3. Góndola según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizada porque el calculador (103) es apto para recibir unos datos representativos de la fase de funcionamiento del avión de tipo peso que se ejerce sobre las ruedas o dato altimétrico, por ejemplo.
4. Góndola según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, con un segundo calculador (102), caracterizada porque el sistema de accionamiento y de mando de inversión de empuje (121) comprende por lo menos dos cerrojos primarios (50) asociados a por lo menos una unidad de mando (115) apto para mandar el desenclavamiento de los cerrojos primarios cuando la alimentación eléctrica (113) está dirigida hacia el sistema de accionamiento y de mando del inversor de empuje y cuando recibe una orden de apertura (112) correspondiente que procede del segundo calculador (102) apto para recibir una orden de mando de apertura (100) del inversor de empuje.
5. Góndola según la reivindicación 4, caracterizada porque el segundo calculador (102) es un calculador apto para recibir unos datos representativos del funcionamiento del turborreactor.
6. Góndola según la reivindicación 5, caracterizada porque el segundo calculador (102) es el FADEC.
7. Góndola según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada porque el sistema de accionamiento y de mando del inversor de empuje (121) comprende un tercer calculador (101) distinto apto para recibir un mando de apertura (100) del inversor de empuje y para enviar una salida de una orden de mando (111) correspondiente que manda la alimentación eléctrica de un cerrojo terciario (60) con vistas a su desenclavamiento.
8. Góndola según la reivindicación 7, caracterizada porque la alimentación eléctrica del cerrojo terciario (60) se efectúa a partir de una línea de alimentación distinta de la fuente de alimentación principal (113) de los sistemas de accionamiento y de mando del inversor de empuje (121) y de la tobera variable (120).
9. Góndola según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizada porque los sistemas de accionamiento y de mando del inversor de empuje (121) y de la tobera variable (121) están alojados principalmente en por lo menos dos cajas distintas (117, 118).
10. Góndola según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada porque la fuente de alimentación principal (113) de los sistemas de accionamiento de la tobera variable (120) está puesta a disposición de otras funciones anexas de la góndola tales como la maniobra de capós de mantenimiento.
11. Góndola según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada porque comprende dos fuentes de alimentación principales (113) aptas para ser utilizadas de manera selectiva en función de su disponibilidad hacia por lo menos tres funciones anexas entre el sistema de accionamiento de la tobera variable (120), del inversor de empuje (121) y de los capós de mantenimiento.

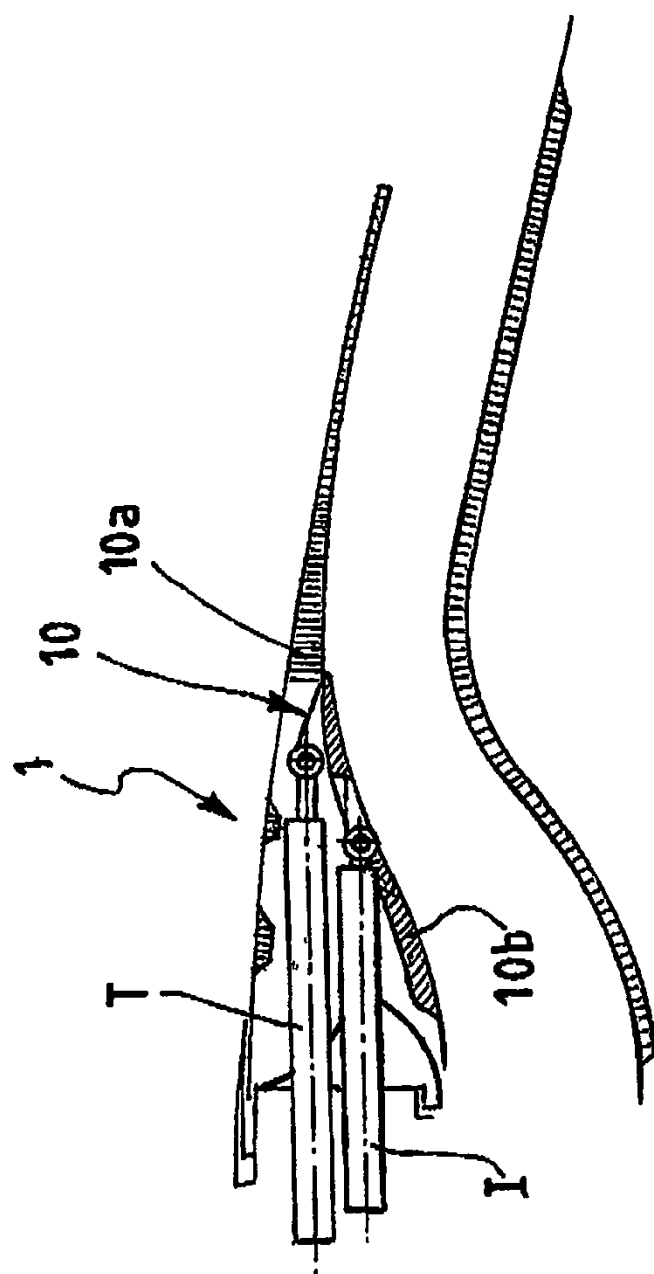


FIG.1

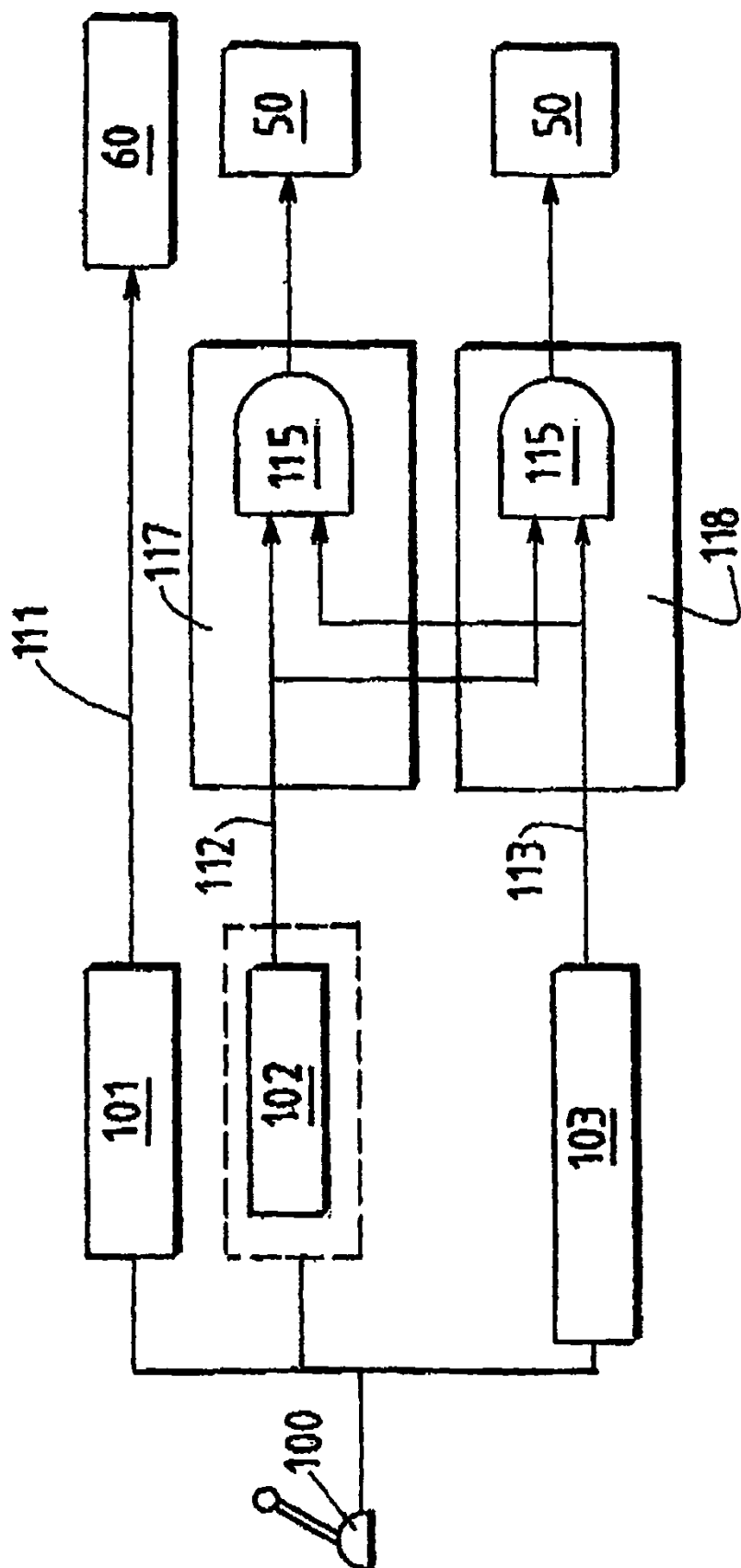


FIG. 2

