



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 299 088**

51 Int. Cl.:
B64C 13/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **05787068 .5**

86 Fecha de presentación : **08.09.2005**

87 Número de publicación de la solicitud: **1786668**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **23.05.2007**

54 Título: **Dispositivo antirretorno con detección de fallo.**

30 Prioridad: **09.09.2004 FR 04 09562**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.05.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.05.2008

73 Titular/es: **Goodrich Actuation Systems S.A.S.**
106, rue Fourny
78530 Buc, FR

72 Inventor/es: **Port-Robach, Isabelle y**
Medina, Raphaël

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 299 088 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

Dispositivo antirretorno con detección de fallo.

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de frenado antirretorno para un dispositivo de accionamiento de un órgano móvil, en particular para el mando de vuelo de aeronave.

La invención encuentra en particular aplicación ventajosamente en el marco del accionamiento de un elemento de regulación de plano horizontal en un avión (timón de profundidad), siendo sin embargo posibles otras aplicaciones.

10 Un dispositivo antirretorno de este tipo es más precisamente conocido bajo terminología anglosajona de dispositivo “no-back”.

15 El accionamiento de un órgano móvil de aeronave puede ser realizado con la ayuda de un sistema de gato de tornillo que dispone generalmente de dos fijaciones: una fijación llamada fijación avión por la cual el tornillo está ligado a la estructura de la aeronave y una fijación llamada fijación estructura por la cual el tornillo está ligado a través de una tuerca al órgano móvil a accionar.

20 De manera general, la función de un dispositivo antirretorno es eliminar el efecto de cualquier fuerza que, actuando sobre la tuerca, tienda a oponerse o a favorecer la rotación normal del tornillo.

En efecto, si se permitiera a una carga actuar contra el par de entrada aplicado al tornillo, sería preciso entonces aplicar un par de entrada mayor lo que exigiría en particular un motor de entrada mayor y más pesado.

25 Recíprocamente, un par de ayuda que actúa sobre el par de entrada aplicado al tornillo proporcionaría energía pero ocasionaría también dificultades en lo que concierne a la regulación de la velocidad así como al mantenimiento de la posición del dispositivo de accionamiento.

30 Un dispositivo antirretorno permite en particular impedir al tornillo entrar en rotación bajo el efecto de una carga aerodinámica axial de tracción o de compresión que se ejerza sobre la tuerca. Cualquier fuerza que tenga por efecto ayudar el par de entrada que es aplicado al tornillo o de oponerse a este par es entonces eliminada. El documento US-A-4 762 205 describe un dispositivo antirretorno y un procedimiento de determinación del estado de funcionamiento de un dispositivo antirretorno que comprende todas las características de los preámbulos de las reivindicaciones independientes 1 y 8.

35 Se encontrará más adelante, en particular con respecto a las figuras 1 a 3, una descripción más detallada del funcionamiento de un dispositivo antirretorno convencional.

40 Un fallo de un dispositivo antirretorno es potencialmente peligroso puesto que el árbol del tornillo podría entonces ser arrastrado por las fuerzas aerodinámicas que actúan sobre el órgano móvil a accionar. El órgano móvil podría no ser mantenido en la posición deseada y podría entonces flotar, lo que haría la aeronave inestable.

45 Se ha previsto por otra parte un dispositivo de accionamiento en el cual la función del dispositivo antirretorno es redundante y puede ser tomada, en caso de fallo de este por una cadena secundaria de piñón que mantiene la posición de la tuerca con la ayuda de un circuito de condicionado.

50 Un dispositivo de este tipo, ciertamente seguro, presenta sin embargo el peligro de que un funcionamiento que descansa solamente en la cadena de piñón secundaria, después de fallo de la función antirretorno primaria, no sea detectado.

El dispositivo de accionamiento no presentaría ya entonces su nivel de seguridad suplementario, y perdería por ello su interés inicial.

55 Además, la simple rotura de la cadena de piñón secundaria provocaría la pérdida de la fijación entre la estructura de la aeronave y el órgano móvil a accionar, y por tanto una situación catastrófica.

60 Existe por tanto la necesidad de que sea detectado el fallo (de la función primaria) de un dispositivo antirretorno, en particular a fin de que sea evitado un funcionamiento, que descansa en la cadena secundaria, según un modo de avería durmiente.

65 La invención tiene por objetivo llenar esta necesidad y propone a este fin, según un primer aspecto, un dispositivo antirretorno para un dispositivo de accionamiento de órgano móvil que comprende un árbol de tornillo, que comprende unos primeros y unos segundos medios que forman un freno comprendiendo cada uno una rueda de trinquete, estando las ruedas de trinquete montadas en oposición una con respecto a la otra de manera que los primeros medios que forman el freno están adaptados para resistir a un movimiento no deseado del árbol de tornillo en una primera dirección y los segundos medios que forman el freno están adaptados para resistir a un movimiento no deseado del árbol de tornillo en una dirección opuesta, y unos medios de detección del estado de rotación de las ruedas de trinquete, estando el dispositivo antirretorno caracterizado porque comprende además unos medios de señaliza-

ES 2 299 088 T3

5 ción previstos para proporcionar, en función del estado de rotación de las ruedas, una indicación relativa al estado de funcionamiento del dispositivo antirretorno, comprendiendo los medios de señalización unos medios de comparación adaptados para realizar una comparación del estado de la rotación de cada una de las ruedas, y unos medios de alerta adaptados para proporcionar una indicación de fallo en el caso en que los estados de rotación comparados son idénticos.

Unos aspectos preferidos, pero no limitativos del dispositivo antirretorno según el primer aspecto de la invención son los siguientes:

10 - los medios de detección pueden estar adaptados para determinar, para cada rueda, si dicha rueda está inmóvil o es arrastrada en rotación;

15 - estando las ruedas de trinquete realizadas en material ferromagnético, los medios de detección pueden comprender un par de captadores inductivos, estando cada captador dispuesto en la periferia de una rueda de trinquete de forma adecuada para que el campo magnético inducido en el captador sea sensible a la variación de entrehierro entre dicho captador y dicha rueda;

20 - el entrehierro varía según que el captador esté situado frente a un vértice de un diente o frente a la base de un diente de la rueda de trinquete;

- los medios de detección pueden también comprender unos medios de tratamiento asociados a los captadores y adecuados para determinar, en función de las variaciones del campo magnético inducido, para cada rueda si esta está inmóvil o es arrastrada en rotación;

25 - los medios de detección pueden comprender, para cada rueda, unos medios adecuados para detectar el movimiento de por lo menos un trinquete asociado a dicha rueda, de manera que la inmovilidad de un trinquete caracteriza una rueda inmóvil y que la movilidad de un trinquete caracteriza una rueda arrastrada en rotación.

30 Según otro aspecto, la invención se refiere a un dispositivo de accionamiento de órgano móvil, en particular para mando de vuelo de aeronave, que comprende un dispositivo antirretorno según un modo de realización posible del primer aspecto de la invención.

35 Según algún otro aspecto, la invención se refiere a un procedimiento de determinación del estado de funcionamiento de un dispositivo antirretorno que utiliza una detección del estado de la rotación de las ruedas de trinquete y una señalización del estado de funcionamiento del dispositivo antirretorno en función de dicha detección.

Otras características, objetivos y ventajas de la invención aparecerán con la lectura de la descripción detallada que sigue, y con respecto a los planos anexos, dados a título de ejemplos no limitativos, y en los cuales:

40 - la figura 1 representa una vista en perspectiva explosionada de un dispositivo antirretorno convencional así como una vista en perspectiva de un árbol de tornillo con el cual el dispositivo antirretorno está destinado a cooperar;

45 - las figuras 2 y 3 representan unas vistas en sección del dispositivo antirretorno convencional montado en cooperación con un árbol de tornillo;

- la figura 4 representa una vista en sección de un dispositivo según un modo de realización preferido de la invención.

50 Se recuerda a continuación el principio de funcionamiento de un dispositivo antirretorno "no-back" convencional.

Como se ha enunciado anteriormente, un dispositivo antirretorno tiene por función impedir al tornillo entrar en rotación bajo el efecto de una carga aerodinámica aplicada sobre la tuerca.

55 La figura 1 representa una vista en perspectiva explosionada de las diferentes piezas que constituyen un dispositivo antirretorno convencional así como una vista en perspectiva de un árbol de tornillo 1 con el cual el dispositivo antirretorno está destinado a cooperar.

60 La figura 2 representa en cuanto a sí misma una vista en sección del dispositivo antirretorno convencional montado en cooperación con dicho árbol de tornillo 1.

El tornillo 1 está provisto de un elemento de freno 2 fijado en vista a una rotación con el tornillo y que tiene la forma de un collarín que se extiende lateralmente con respecto al eje del tornillo, presentando unas caras laterales 2a y 2b y destinado a intercalarse entre unos medios que forman un freno del dispositivo antirretorno.

65 El dispositivo antirretorno comprende efectivamente un par de medios que forman un freno, estando cada uno de dichos medios destinado a estar dispuesto a un lado y al otro del elemento de freno 2.

ES 2 299 088 T3

El dispositivo antirretorno es así bidireccional porque comprende un primer medio que forma el freno adaptado para resistir a un movimiento no deseado del árbol de tornillo en una primera dirección y un segundo medio que forma el freno adaptado para resistir a un movimiento no deseado del árbol de tornillo en una dirección opuesta.

5 Estos medios de freno están configurados para aplicar fricción de frenado contra la una o la otra de las caras laterales 2a, 2b del elemento de freno 2 en respuesta a una carga de compresión o de tensión ejercida sobre el árbol de tornillo a través de la tuerca.

10 Cada uno de los medios de freno comprende una rueda de trinquete 5 (respectivamente 6) apoyada sobre un tope de rodillos 7 (resp. 8) dispuesto para poder rodar sobre una pista de rodadura 9 (resp. 10).

Un disco 3 de fricción (resp. 4), por ejemplo un disco de carbono, está tomado en sándwich entre la rueda de trinquete 5 (resp. 6) y una cara 2a (resp. 2b) axial del elemento de frenado 2.

15 Se precisa aquí que las ruedas de trinquete pueden estar realizadas en un material ferromagnético.

Unos resortes de precarga 11, 12 mantienen en contacto todas las piezas mencionadas que están alojadas en un cárter 17 cerrado por una pieza de cierre 13.

20 Unos trinquetes de rueda dentada, montados sobre un eje 20, están representados con las referencias 15 y 16. Los trinquetes 15, 16 están destinados a cooperar con los dientes de una rueda de trinquete 5, 6 de manera que sólo permitan la rotación de la rueda en un sentido. Unos resortes 18, 19 están más precisamente previstos para aplicar cada trinquete 15, 16 contra un diente de la rueda de trinquete 5, 6 correspondiente.

25 Las ruedas de trinquete 5, 6 están por otra parte montadas en oposición, es decir que el sentido de rotación permitido para una rueda es opuesto al sentido de rotación permitido para la otra rueda.

Bajo la acción de una carga axial, el elemento de freno 2 del tornillo 1 se apoyará sobre un disco de fricción que descansa sobre una rueda de trinquete, a su vez apoyada sobre un tope de rodillos.

30 El conjunto constituido por las piezas elemento de freno-disco de fricción-rueda de trinquete resulta entonces solidario en rotación por fricción.

35 Cuando el movimiento del tornillo provoca el desplazamiento de la tuerca en el mismo sentido que el producido por el efecto de la carga axial sobre el tornillo, la rueda de trinquete sobre la cual pasa a aplicarse el esfuerzo es bloqueada en rotación por los trinquetes que son aplicados contra sus dientes. La otra rueda del trinquete gira libremente haciendo bascular los trinquetes que le están asociados.

40 En este caso, a fin de poder accionar el órgano móvil, es preciso vencer el par C_f de fricción del dispositivo antirretorno (es decir el par de rozamiento del elemento de freno del tornillo sobre el disco de fricción), pero se tiene la ayuda para ello del par C_c inducido por la carga axial.

45 El par que debe ser proporcionado al tornillo debe ser superior al par C_v definido según $C_v = C_p + C_f - C_c$, o también según:

$$C_v = C_p + \phi F r_m - \frac{F_p \eta v_i}{2\pi}$$

50 en la que

C_p representa el par permanente residual del dispositivo antirretorno,

55 ϕ el coeficiente de rozamiento, r_m el radio medio de los discos de fricción

F la carga de la tuerca sobre el tornillo, P el paso del tornillo,

60 ηv_i el rendimiento indirecto del tornillo de bola y η el rendimiento directo del tornillo de bola.

Cuando el movimiento de tornillo provoca el desplazamiento de la tuerca en sentido inverso al producido por el efecto de la carga axial sobre el tornillo, la rueda de trinquete sobre la cual pasa a aplicarse el esfuerzo no está bloqueada en rotación mientras que la otra está bloqueada.

65 En este caso, el par que debe ser aplicado al tornillo debe ser suficiente para contrarrestar el par C_c inducido sobre el tornillo bajo el efecto de la carga axial, al cual se añade el par C_p permanente residual del no-back.

ES 2 299 088 T3

A fin de poder accionar el órgano móvil, el par que debe ser proporcionado al tornillo debe ser superior al par C_v que permite vencer la carga y definido según $C_v = C_p + C_c$, o también:

$$C_v = C_p + \frac{F_{xp}}{2\pi x \eta}$$

Desde luego, se comprende que cuando el sentido de la carga axial se invierte, el elemento de freno del tornillo pasa a apoyarse sobre el disco de fricción opuesto. Estando las ruedas montadas en oposición, la inversión del sentido de la carga provocará por tanto las mismas condiciones de funcionamiento que las descritas anteriormente.

Considerando por ejemplo un funcionamiento bajo una carga a compresión, como se ha representado en la figura 3 por la flecha referenciada 20, figura en la cual se ha conservado, para los mismos elementos, las mismas referencias que en las figuras 1 y 2.

Las flechas 21 indican el sentido de la rotación inducida sobre el tornillo por la carga axial.

En este caso de figura, la rueda de trinquete superior 5, representada a la izquierda de la figura, según la sección D-D, está bloqueada en rotación por los trinquetes 15, y solo puede girar en el sentido indicado por la flecha 23.

La rueda de trinquete inferior 6, representada a la derecha de la figura, según la sección E-E, está montada en oposición con respecto a la rueda de trinquete superior 5, y, bloqueada en rotación por los trinquetes 16, sólo puede girar por lo tanto en el sentido opuesto, indicado por la flecha 22, que es aquí idéntico al sentido de rotación inducido por la carga axial (ver flecha 21).

Cuando el movimiento del tornillo provoca el desplazamiento de la tuerca en el sentido de la carga, el elemento de freno 2 y el disco de carbono superior 3 deslizan sobre la rueda de trinquete superior 5 que está inmóvil mientras que la rueda de trinquete inferior 6 gira.

Esta rotación es debida al esfuerzo del resorte de pretensado inferior 12 que aplica la rueda de trinquete inferior 6 contra el disco de fricción inferior 4 y por tanto contra el elemento de freno 2.

Cuando el movimiento del tornillo provoca el desplazamiento de la tuerca en el sentido opuesto al de la carga, la rueda de trinquete superior 5 puede entonces girar mientras que la rueda de trinquete inferior 6 no puede girar (siendo el elemento de frenado 2 del tornillo, el disco de fricción inferior 4 y la rueda de trinquete inferior 6 solidarios por fricción en rotación bajo el efecto del resorte de precarga).

Finalmente, se habrá comprendido bien que en modo de funcionamiento normal, hay siempre una rueda de trinquete que gira mientras que la otra permanece inmóvil.

La invención propone explotar esta propiedad a fin de permitir la determinación del estado de funcionamiento del dispositivo antirretorno, y en particular el eventual fallo de la función primaria. Se detallan a continuación diferentes causas que conducen al fallo de la función primaria, y por consiguiente a un riesgo de ver el dispositivo funcionar en un modo de avería durmiente.

Se considera a título de ejemplo una carga a compresión y un accionamiento en el sentido de la carga. Como se ha discutido anteriormente, la rueda de trinquete superior permanece inmóvil mientras que la rueda de trinquete inferior gira abriendo los trinquetes que le están asociados.

La rotación de la rueda de trinquete inferior es debida al esfuerzo del resorte de pretensado que aplica dicha rueda de trinquete contra el disco de fricción inferior y por tanto contra el elemento de freno ligado al tornillo. Los medios de freno que comprenden dicha rueda inferior son así solidarios, bajo el esfuerzo del resorte de pretensado, con el elemento de freno según una fricción en rotación caracterizada por un coeficiente de rozamiento μ .

El par de la rueda de trinquete inferior es por consiguiente proporcional a la precarga del resorte de pretensado inferior, al radio medio del disco de fricción inferior y a dicho coeficiente de rozamiento μ .

El par a proporcionar a la rueda de trinquete inferior para permitir su rotación debe ser superior al par requerido para permitir levantar los trinquetes pasando a actuar contra unos resortes de mantenimiento previstos para aplicar los trinquetes contra la rueda.

Se comprende por tanto que es preciso un coeficiente de rozamiento suficiente, superior a un coeficiente de rozamiento dado (función en particular de la tensión aplicada por los resortes de mantenimiento de los trinquetes) para que la rueda de trinquete pueda levantar los trinquetes y entrar en rotación.

ES 2 299 088 T3

Entonces, en caso de deterioro del rozamiento, puede que el par proporcionado a la rueda de trinquete no sea suficiente para permitir levantar los trinquetes y la rueda de trinquete no entra entonces en rotación.

5 Se menciona también aquí el fallo ligado al desgaste del disco de fricción. En este caso, el juego entre el elemento de freno del tornillo y el disco aumenta, la precarga del resorte de pretensado disminuye y el par proporcionado a la rueda de trinquete inferior puede ser inferior al par mínimo a proporcionar para levantar los trinquetes y permitir la rotación.

10 En los dos casos mencionados anteriormente, las dos ruedas de trinquete están entonces inmóviles y el dispositivo antirretorno está en fallo.

Se menciona a continuación otro tipo de fallo que puede sobrevenir, a saber una pérdida del acoplamiento de los trinquetes responsables del funcionamiento unidireccional de una de las ruedas de trinquete.

15 Considerando como anteriormente una carga a compresión y un accionamiento en el sentido de la carga, la rotación de la rueda de trinquete superior está impedida debido a la acción de los trinquetes asociados a esta rueda. Sin embargo, en caso de rotura de estos trinquetes o de rotura del eje o de los dientes de la rueda, la rotación de la rueda superior no puede ser prevenida. Las dos ruedas giran entonces al mismo tiempo.

20 La tabla siguiente recapitula el estado de la rotación de las ruedas de trinquete bajo el efecto de una carga a compresión, en función de los tipos de fallo presentados anteriormente.

Tipo de fallo		Modo de accionamiento	
		Accionamiento en el sentido de la carga	Accionamiento en el sentido inverso de la carga
Ninguno	Rueda de trinquete superior	Fija	En rotación
	Rueda de trinquete inferior	En rotación	Fija
Pérdida de rozamiento del lado de la rueda de trinquete inferior	Rueda de trinquete superior	Fija	En rotación
	Rueda de trinquete inferior	Fija	Fija
Pérdida del acoplamiento de los trinquetes para la rueda de trinquete superior	Rueda de trinquete superior	En rotación	En rotación
	Rueda de trinquete inferior	En rotación	Fija

Como se ha visto anteriormente, en modo de avería, puede que las dos ruedas giren simultáneamente, o bien que estén ambas fijas, mientras que en modo de funcionamiento normal una rueda gira mientras que la otra está fija.

60 El dispositivo antirretorno según la invención es similar a un dispositivo antirretorno convencional del tipo presentado más arriba salvo en que comprende además unos medios de detección del estado de la rotación de las ruedas de trinquete, y unos medios de señalización previstos para proporcionar, en función del estado así detectado de la rotación de las ruedas, una indicación relativa al estado de funcionamiento del dispositivo antirretorno.

65 Los medios de detección del estado de rotación de las ruedas de trinquete están más precisamente adaptados para determinar, para cada rueda, si esta está inmóvil o bien en rotación.

ES 2 299 088 T3

La detección realizada por los medios de detección es explotada por dichos medios de señalización previstos para proporcionar una indicación relativa al estado de funcionamiento del dispositivo antirretorno. Más precisamente dichos medios de señalización comprenden unos medios de comparación adecuados para realizar una comparación del estado de rotación de cada una de las ruedas, y unos medios de alerta adecuados para proporcionar una indicación de fallo en el caso en que los estados de rotación comparados son idénticos.

Según un modo de realización preferido de la invención, ilustrado en la figura 4, los medios de detección comprenden dos captadores inductivos, estando cada captador 25, 26 asociado a una rueda de trinquete 5, 6, realizada aquí en material ferromagnético.

Más precisamente, cada captador 25, 26 está integrado al dispositivo antirretorno en la periferia de la rueda de trinquete 5, 6 a la cual está asociado, en el plano formado por dicha rueda de trinquete de manera que se extienda radialmente con respecto al eje del tornillo.

La vista en sección de la rueda de trinquete 6 y del captador 26, a la derecha en la figura 4, representa más precisamente esta disposición.

Cada captador inductivo envía un campo magnético salido de un imán permanente que atraviesa una bobina.

Siendo la rueda de trinquete de material ferromagnético, cuando esta pasa frente al captador inductivo que le está asociado, se genera una tensión en la bobina que es directamente proporcional a las variaciones del flujo.

El campo magnético es en particular sensible a las variaciones de entrehierro entre el captador y la rueda de trinquete. Cuando el captador está frente al vértice de un diente de la rueda, el campo magnético induce una corriente en las bobinas. Cuando el captador está frente a una base de un diente, la reluctancia aumenta lo que perturba el campo magnético.

La observación de las variaciones del campo magnético permite en consecuencia caracterizar el estado de la rotación de la rueda de trinquete.

En particular, el campo magnético inducido es constante cuando la rueda está fija mientras que varía según las variaciones de entrehierro cuando la rueda es arrastrada en rotación.

Los medios de detección del estado de la rotación de las ruedas de trinquete comprenden también unos medios de tratamiento asociados a los captadores de manera que determinen, en función de las variaciones del campo magnético inducido, para cada rueda si esta está inmóvil o es arrastrada en rotación.

Desde luego la invención no está en modo alguno limitada a la utilización de captadores inductivos, pudiendo ser utilizados otros tipos de captadores a fin de constatar el estado de la rotación de las ruedas de trinquete.

Por otra parte, la invención no está limitada a la observación de las ruedas en si mismas si no que se extiende a la observación de cualesquiera piezas asociadas a una rueda (en particular trinquetes o resortes de mantenimiento de trinquetes) llevadas a tomar un estado diferente según la rueda esté fija o sea arrastrada en rotación.

Los medios de detección pueden así, según otro modo de realización posible de la invención, estar adaptados para detectar el (los) movimiento(s) de uno (o varios) trinquete(s) asociado(s) a una rueda. Un trinquete inmóvil caracteriza efectivamente una rueda fija, o un trinquete móvil caracteriza una rueda arrastrada en rotación.

Por otra parte, se menciona aquí que los medios de señalización pueden también estar previstos para proporcionar, en función del estado de rotación de las ruedas, una información que permita caracterizar un eventual fallo del dispositivo antirretorno. A título de ejemplo, y haciendo referencia a la tabla dada más arriba, es en efecto posible deducir, en caso de carga a compresión, una pérdida de rozamiento del lado de la rueda inferior, cuando los medios de detección detectan que las dos ruedas están fijas. De manera similar, es posible deducir, en caso de carga a compresión, una pérdida del acoplamiento de los trinquetes de la rueda superior, cuando los medios de detección detectan que las dos ruedas están en rotación.

Según otro aspecto, la invención se refiere también a un procedimiento de determinación del estado de funcionamiento de un dispositivo antirretorno que utiliza, como ha sido descrito anteriormente, una detección del estado de la rotación de las ruedas de trinquete y una señalización del estado de funcionamiento del dispositivo antirretorno en función de dicha detección.

REIVINDICACIONES

5 1. Dispositivo antirretorno para un dispositivo de accionamiento de órgano móvil que comprende un árbol de tornillo, que comprende:

10 - unos primeros (3, 5, 7, 9, 11, 15, 19) y segundos (4, 6, 8, 10, 12, 16, 18) medios que forman un freno que comprenden cada uno una rueda de trinquete (5, 6), estando las ruedas montadas en oposición una con respecto a la otra de manera que los primeros medios que forman el freno están adaptados para resistir a un movimiento no deseado del árbol en una primera dirección y los segundos medios que forman el freno están adaptados para resistir a un movimiento no deseado del árbol en una dirección opuesta,

- unos medios de detección (25, 26) del estado de la rotación de cada una de las ruedas (5, 6),

15 **caracterizado** porque comprende además unos medios de señalización previstos para proporcionar una indicación relativa al estado de funcionamiento del dispositivo antirretorno, comprendiendo dichos medios de señalización unos medios de comparación del estado de rotación de cada una de las ruedas y unos medios de alerta para proporcionar una indicación de fallo en el caso en que los estados de rotación comparados son idénticos.

20 2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado** porque los medios de detección están adaptados para determinar, para cada rueda, si dicha rueda está inmóvil o es arrastrada en rotación.

25 3. Dispositivo según una de las dos reivindicaciones anteriores, en el cual las ruedas de trinquete están realizadas en un material ferromagnético, **caracterizado** porque los medios de detección comprenden un par de captadores inductivos (25, 26), estando cada captador dispuesto en la periferia de una rueda de trinquete (5, 6) de forma adecuada para que el campo magnético inducido en el captador sea sensible a la variación de entrehierro entre dicho captador y dicha rueda.

30 4. Dispositivo según la reivindicación 3, **caracterizado** porque cada captador está dispuesto de manera que el entrehierro varíe según que el captador este situado frente al vértice de un diente o frente a la base de un diente de la rueda de trinquete.

35 5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 3 ó 4, **caracterizado** porque los medios de detección comprenden también unos medios de tratamiento asociados a los captadores y adaptados para determinar, en función de las variaciones del campo magnético inducido, para cada rueda si esta está inmóvil o es arrastrada en rotación.

6. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque los medios de señalización están también adaptados para proporcionar una información que permite **caracterizar** un fallo del dispositivo antirretorno.

40 7. Dispositivo de accionamiento de órgano móvil, en particular para mando de vuelo de aeronave, que comprende un dispositivo antirretorno según una de las reivindicaciones anteriores.

45 8. Procedimiento de determinación del estado de funcionamiento de un dispositivo antirretorno para un dispositivo de accionamiento de órgano móvil de aeronave que comprende un árbol de tornillo, comprendiendo el dispositivo antirretorno unos primeros (3, 5, 7, 9, 11, 15, 19) y segundos (4, 6, 8, 10, 12, 16, 18) medios que forman un freno que comprenden cada uno una rueda de trinquete (5, 6), estando las ruedas montadas en oposición una con respecto a la otra de manera que los primeros medios que forman el freno están adaptados para resistir a un movimiento no deseado del árbol de tornillo en una primera dirección y los segundos medios que forman el freno están adaptados para resistir a un movimiento no deseado del árbol de tornillo en una dirección opuesta, utilizando el procedimiento de detección del estado de rotación de las ruedas de trinquete, y una señalización del estado de funcionamiento del dispositivo antirretorno en función de dicha detección, **caracterizado** porque la señalización se realiza comparando el estado de la rotación de cada una de las ruedas y proporcionando una indicación de fallo en el caso en que los estados de rotación comparados son idénticos.

55

60

65

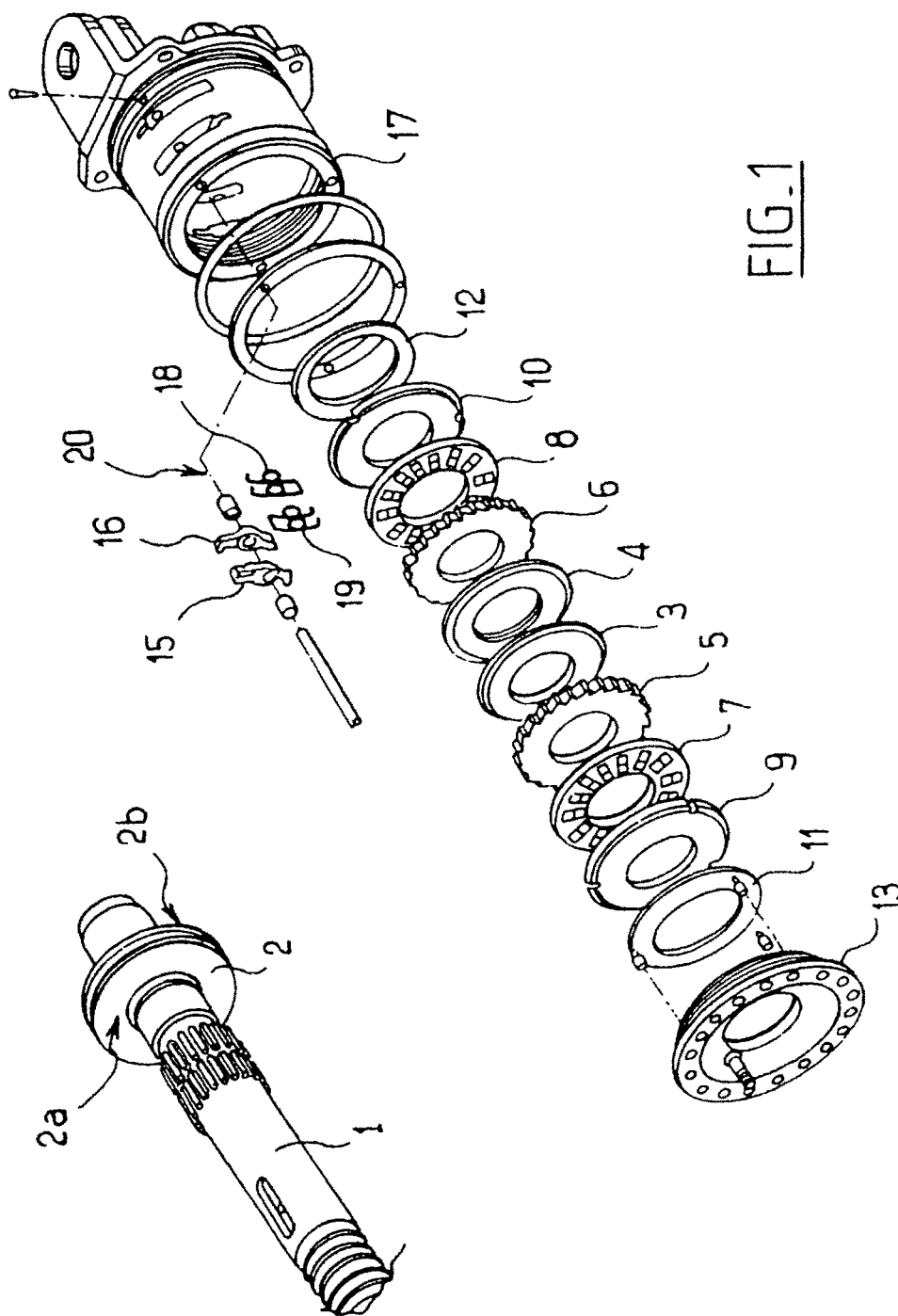


FIG. 1

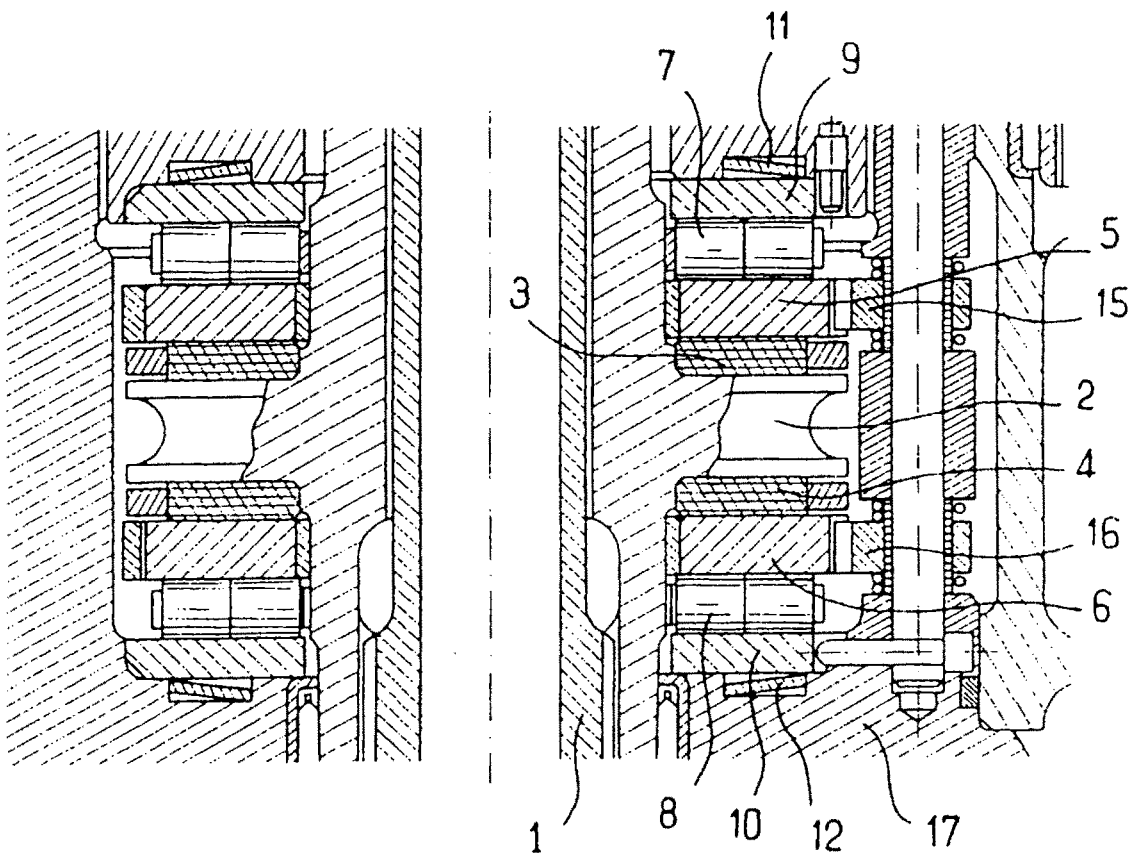


FIG. 2

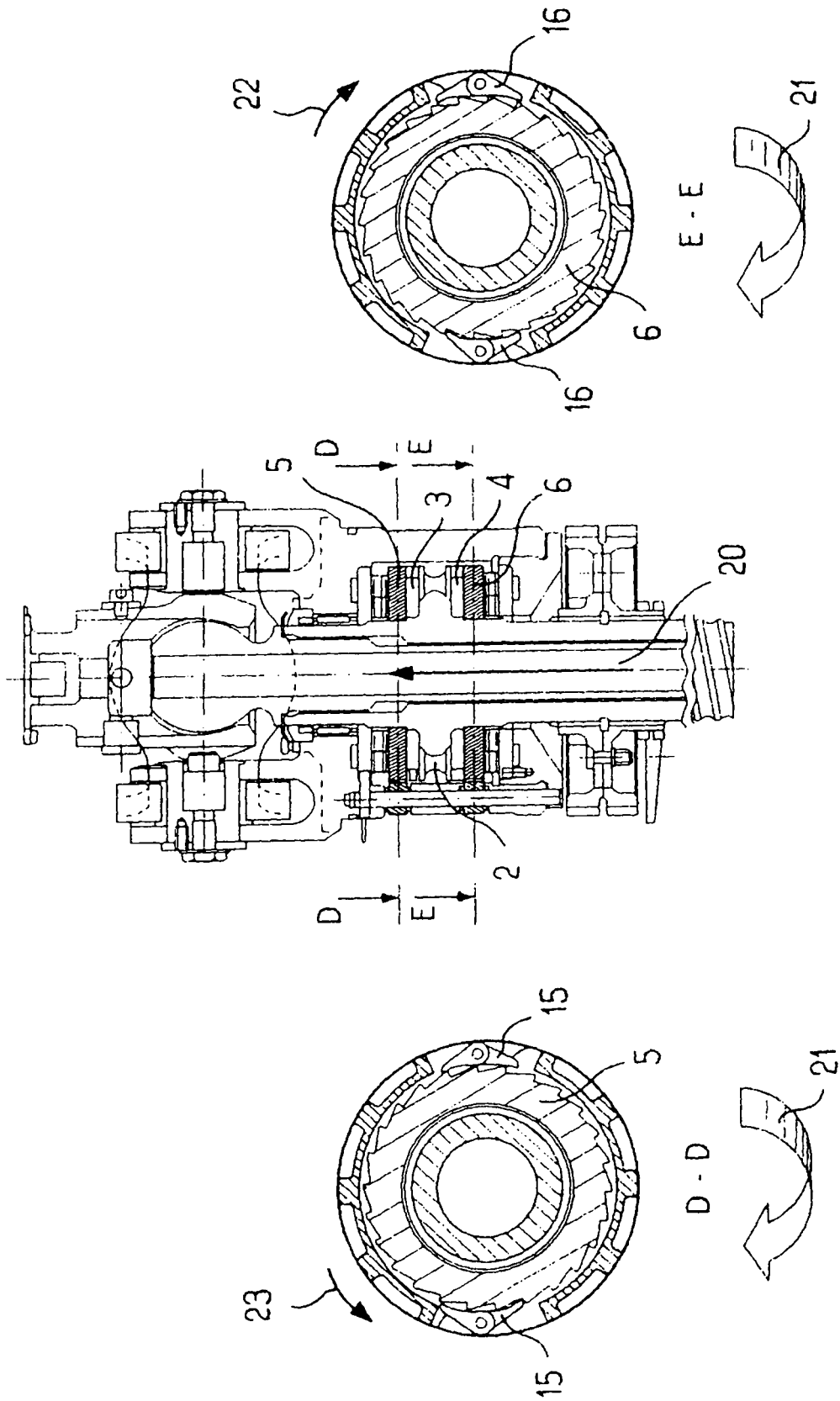


FIG. 3

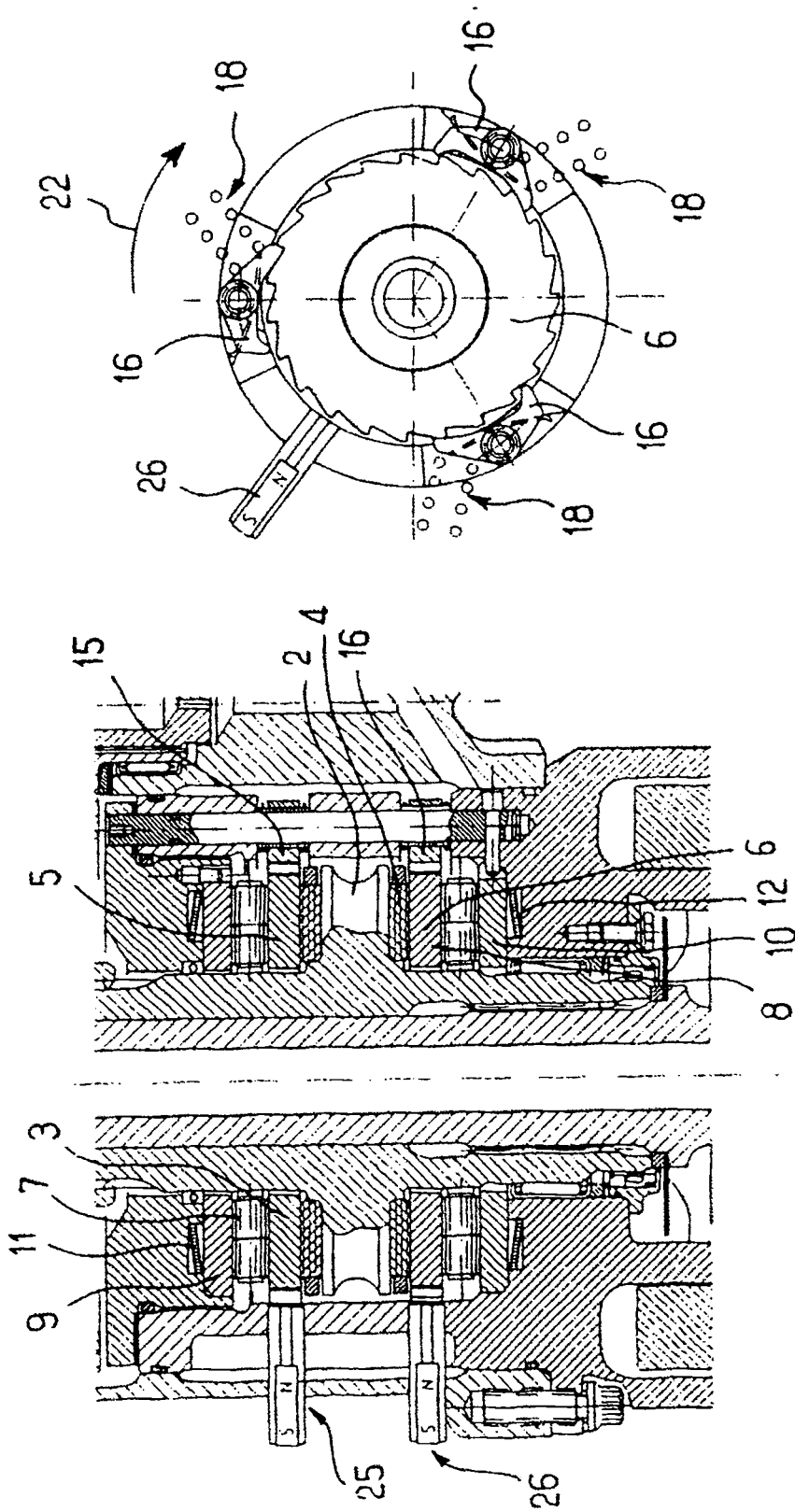


FIG.4