



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 358 897**

51 Int. Cl.:

**F16D 7/02** (2006.01)

**H02K 7/108** (2006.01)

**F16H 35/10** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03756020 .8**

96 Fecha de presentación : **28.05.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1509704**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.03.2005**

54 Título: **Accionador con limitador de par.**

30 Prioridad: **31.05.2002 FR 02 06742**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.05.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.05.2011**

73 Titular/es: **MESSIER-BUGATTI**  
**Zone Aéronautique Louis Bréguet**  
**78140 Vélizy Villacoublay, FR**

72 Inventor/es: **Zordan, Cédric**

74 Agente: **Curell Aguilá, Marcelino**

ES 2 358 897 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 accionador del tipo que comprende.

- por lo menos un motor de arrastre;
- un órgano de salida;

5           - un limitador de par regulable interpuesto entre el o cada motor y el órgano de salida, comprendiendo el limitador de par un órgano móvil de regulación de un par máximo transmitido; y

10           - un cárter que contiene el o cada motor y el limitador de par, presentando el cárter una abertura de acceso a dicho órgano móvil de regulación del par máximo transmitido mientras que el limitador de par está montado en dicho cárter, comprendiendo el órgano de regulación una tuerca y comprendiendo el limitador de par un árbol que presenta una porción fileteada, estando la tuerca roscada sobre la porción fileteada.

Un accionador de este tipo es conocido a partir del documento DE 25 32 987. El documento DE 11 46 762 describe otro accionador.

15           En numerosos campos, es necesario que los accionadores estén equipados con un limitador de par. Este limitador de par está constituido por ejemplo por órganos de rozamiento mantenidos comprimidos juntos, definiendo la fuerza de compresión de estos órganos de rozamiento el par de deslizamiento entre estos dos órganos. El par transmitido está limitado al par de deslizamiento.

En la práctica, conviene calibrar el limitador de par antes del montaje. Ahora bien, en un accionador, el limitador de par está generalmente precedido y/o seguido de otros órganos de reducción, tales como un reductor epicicloidal, o unas etapas de reducción previstas entre el o los motores de arrastre y el limitador de par.

20           Debido a las diferencias de mecanizado entre diferentes piezas que se pueden utilizar de un accionador al otro, es difícil determinar por el cálculo, el calibrado del limitador de par en función de los otros elementos del accionador, con el fin de asegurar un par máximo predeterminado a nivel del órgano de salida del accionador.

25           La invención tiene por objetivo proponer un accionador que permita fijar con precisión el par límite medido en el órgano de salida, y esto independientemente de la calidad de fabricación de los diferentes órganos presentes en la cadena cinemática entre el o los motores de arrastre del accionador y el órgano de salida.

Con este fin, la invención tiene por objeto un accionador del tipo citado, caracterizado porque la abertura de acceso está dispuesta en la prolongación del árbol.

Según unos modos particulares de realización, el accionador presenta además una o varias de las características siguientes:

30           - la posición axial de la tuerca sobre la porción fileteada define el par máximo transmitido, y presenta unas escotaduras correspondientes practicadas en el árbol y sobre la tuerca, así como un órgano de inmovilización de la tuerca sobre el árbol, el cual órgano está acoplado en las escotaduras correspondientes, según la dirección del árbol;

- dicho órgano de inmovilización comprende un soporte dispuesto en el extremo del árbol, el cual soporte soporta por lo menos un dedo de bloqueo acoplado en dos escotaduras correspondientes;

35           - comprende un tornillo de retención del órgano de inmovilización, el cual tornillo está acoplado en un orificio roscado practicado en el árbol;

- comprende un tapón amovible de obturación de la abertura; y

- comprende por lo menos una etapa de reducción entre el o cada motor y el órgano de salida.

40           La invención se pondrá más claramente de manifiesto a partir de la descripción siguiente, dada únicamente a título de ejemplo y haciendo referencia a los planos adjuntos, en los que:

- la figura 1 es una vista en perspectiva con arrancado parcial de un accionador según la invención;

- la figura 2 es una vista en sección longitudinal del accionador de la figura 1;

- la figura 3 es una vista en perspectiva con arrancado parcial del mecanismo de reducción diferencial y de limitación de par del accionador de las figuras 1 y 2;

45           - la figura 4 es una vista en perspectiva explosionada del mecanismo de la figura 3;

- la figura 5 es una vista en sección longitudinal del mecanismo ilustrado en las figuras 3 y 4.

El accionador 10 ilustrado en las figuras está destinado al enclavamiento de un tren de aterrizaje de avión en posición escamoteada.

5 Este accionador comprende un cárter 12 en el interior del cual están alojados dos motores de arrastre 14A, 14B, cada uno conectado mecánicamente a un mecanismo 15 de reducción diferencial y de limitación de par. Este mecanismo comprende un reductor diferencial 16 que integra un limitador de par 18. El accionador comprende además un reductor epicicloidal 20 arrastrado por el mecanismo 15 y un órgano rotativo de salida 22 que emerge de la caja 12 y que es arrastrado a su vez por el reductor epicicloidal 20.

10 Más precisamente, los dos motores 14A, 14B están constituidos por motores eléctricos cuyos estatores 24A, 24B son solidarios al cárter 12 y cuyos rotores 26A, 26B son móviles en rotación alrededor de ejes Y1-Y1 e Y2-Y2 que se extienden paralelamente uno al otro.

Los árboles de salida 28A, 28B de los motores arrastran unos primer y segundo piñones solares motores 30A, 30B del reductor diferencial 16. Estos piñones solares motores son rotativos alrededor de un mismo eje principal X-X que se extiende paralelamente a los ejes Y1-Y1 e Y2-Y2 de los motores.

15 Como se ha ilustrado en la figura 2, el árbol de salida 28A del motor está acoplado al piñón solar motor 30A para su arrastre en rotación por una etapa de reducción 32A constituida por dos piñones coaxiales y solidarios 34A, 36A que tienen unos diámetros distintos.

Asimismo, y como se ha ilustrado en la figura 1, el árbol de salida 28B del motor está acoplado en rotación con el piñón solar motor 30B por una etapa de reducción 32B constituida por dos piñones coaxiales de diámetros diferentes 34B, 36B solidarizados por un árbol 38.

20 El mecanismo 15 de reducción diferencial de velocidad y de limitación de par está representado solo en las figuras 3 a 5. Presenta un árbol de salida 40 que se extiende según el eje X-X. Este árbol presenta en un primer extremo un piñón de salida 42 apropiado para arrastrar el reductor epicicloidal 20.

25 Los dos piñones solares motores 30A, 30B están montados libres en rotación alrededor del árbol de salida 40. Los ejes de los piñones 30A, 30B y del árbol de salida 40 son idénticos. Los piñones 30A, 30B están soportados por este árbol y están guiados en rotación alrededor de éste por unos cojinetes lisos o rodamientos 44A, 46A y 44B, 46B que presentan unos escalonados laterales de sostenimiento axial.

30 Entre estos cojinetes y el árbol 40 están dispuestas unas mordazas de apriete 48A, 48B. Estas mordazas están constituidas por manguitos 50A, 50B prolongados por sus extremos enfrentados por unos collarines 52A, 52B realizados de una sola pieza. Las mordazas 48A, 48B están unidas en rotación con el árbol 40 pero son libres de deslizar en traslación según su longitud. Con este fin, unos perfiles complementarios tales como unos planos están practicados sobre la superficie exterior del árbol 40 y sobre la superficie interior de las mordazas 48A, 48B.

35 El reductor diferencial 16 comprende, entre los dos piñones solares motores 30A, 30B, un portasatélites 60 constituido por dos placas 62A, 62B solidarizadas en rotación una a la otra por unos pasadores y unos tornillos 63. Entre las dos placas 62A, 62B del portasatélites están montados unos pares de piñones satélites 64A, 64B engranados uno con el otro y engranado cada uno con un piñón solar conductor de pequeño tamaño 70A, 70B solidario del piñón solar motor respectivamente 30A y 30B.

De hecho, cada piñón satélite está formado por dos engranajes idénticos coaxiales y solidarios, soportados por un árbol 72 con el cual están realizados de una pieza.

40 Los árboles 72 son rotativos sobre sí mismos con respecto a las placas 62A, 62B entre las cuales son sostenidos por medio de cojinetes 74. Los árboles 72 se extienden paralelamente unos a los otros y paralelamente al eje X-X del árbol de salida 40. Los ejes de los árboles 72 son diferentes del eje X-X de manera que los piñones satélites 64A, 64B pueden girar juntos globalmente alrededor del eje X-X.

45 Un cubo 80 está solidarizado en rotación al portasatélites 60 por los pasadores 63. Este cubo está montado rotativo alrededor del árbol 40. Está dispuesto entre los dos piñones solares motores 30A, 30B. El cubo 80 es visible más claramente en la figura 4. Presenta una forma plana con un núcleo generalmente anular prolongado por dos orejas laterales diametralmente opuestas a través de las cuales pasan los pasadores 33. Los piñones 64A, 64B están dispuestos alrededor del núcleo en las escotaduras practicadas entre las orejas laterales.

50 El cubo 80 comprende dos arandelas de fricción 82A, 82B aplicadas por pegado sobre sus superficies planas opuestas. Las mismas están mantenidas comprimidas entre los collarines 52A y 52B de las mordazas 48A, 48B, constituyendo estos collarines unos órganos de fricción apropiados para cooperar con las arandelas de fricción según unas superficies anulares planas.

El árbol de salida 40 está soportado por unos rodamientos de bolas 90A, 90B dispuestos a ambos lados del mecanismo 15. Estos rodamientos de bolas están soportados por el cárter 12. El árbol 40 presenta un collarín 92

apropiado para apoyarse axialmente sobre el rodamiento de bolas 90, el cual se apoya axialmente sobre un escalonado del cárter 12.

El cubo 80 está apretado axialmente entre las dos mordazas 48A, 48B. La mordaza 48B está apoyada sobre el collarín 92 por medio de un apilamiento de arandelas Belleville 94B y de una arandela rígida 96B.

5 La mordaza 48A es presionada por una arandela rígida 96A y un apilamiento de arandelas Belleville 94A. Este apilamiento soportado por el árbol 40 es retenido apretado por una tuerca 100 roscada y centrada sobre el segundo extremo del árbol 40 opuesto al que se apoya sobre el piñón 42. Este rodamiento de bolas 90A está acoplado alrededor de esta tuerca 100 sobre una longitud de esta última que presenta exteriormente una superficie lisa.

10 Así, la tuerca 100 asegura un sostenimiento axial, del cubo 80 apretado entre las dos mordazas 48A, 48B. Estas últimas son solicitadas una hacia la otra por las arandelas Belleville 94A, 94B, a través de las arandelas de apoyo 96A, 96B. Las arandelas Belleville son mantenidas comprimidas, por un lado, por el collarín 92 y, por el otro lado, por la tuerca 100.

15 En función del apriete de la tuerca 100, la arandelas Belleville son más o menos comprimidas y la presión que ejercen sobre las mordazas 48A, 48B puede ser ajustada de manera que la se modifica fuerza de rozamiento entre las mordazas 48A, 48B y las arandelas de fricción 82A, 82B.

20 Para la regulación de la fuerza de fricción, el cárter 12 presenta una abertura 110 practicada en la prolongación del árbol de salida 40 que permite el acceso a la tuerca 100 y su maniobra con una llave. Para asegurar la inmovilización de la tuerca, el árbol 40 presenta, en su segundo extremo que soporta la tuerca, unas escotaduras transversales 112 que desembocan en el extremo del árbol. Las escotaduras están por ejemplo en número de tres. Unas escotaduras correspondientes 112, 114 están practicadas en la tuerca 110. Las mismas desembocan asimismo en el extremo de la tuerca.

Un órgano de bloqueo 120 constituido por una corona 122 que soporta dos dedos de bloqueo 124 está acoplado en el extremo del árbol de manera que los dedos sean recibidos en unas escotaduras radiales correspondientes practicadas en el extremo del árbol 40 y en la tuerca 100.

25 Un tornillo 126 está acoplado en un orificio roscado 128 practicado axialmente en el extremo del árbol. El mismo atraviesa el órgano de bloqueo 120 y asegura su retención.

La abertura 110 está obturada por un tapón de protección amovible y estanco 140.

El accionador funciona de la manera siguiente.

30 Cuando los dos motores giran a la misma velocidad, los dos piñones solares motores 30A, 30B son arrastrados en el mismo sentido. Así, los piñones satélites 64A, 64B asociados de un mismo par están inmóviles uno con respecto al otro. El portasatélites 60 es arrastrado en rotación por los piñones satélites, a su vez arrastrados en rotación alrededor el árbol X-X por los piñones solares conductores 70A, 70B.

El cubo 80 se encuentra entonces arrastrado en rotación con el portasatélites 60.

35 El par proporcionado por los motores es transmitido del cubo 80 al árbol 40, en tanto que la fuerza de rozamiento ejercida entre las mordazas de apriete 48A, 48B y las arandelas de fricción 82A, 82B es superior al par proporcionado por los motores.

40 Si este par proporcionado por el motor es superior a la fuerza de rozamiento impuesta por fricción, las arandelas de fricción deslizan sobre las superficies de fricción de las mordazas, de manera que solamente se transmite una parte del par. Asimismo, el cubo apretado entre los órganos de apriete 48A, 48B forma un limitador de par integrado entre los dos piñones solares motores 30A, 30B.

45 Si uno de los motores gira a una velocidad diferente del otro motor, o uno de los motores está parado, los dos piñones solares conductores 70A, 70B giran a unas velocidades diferentes de manera que los piñones satélites 64A, 64B son arrastrados en rotación sobre sí mismos en unos sentidos opuestos que compensan la diferencia de velocidad de rotación de los dos motores. El portasatélites 60 es entonces arrastrado a una velocidad media comprendida entre las velocidades de los dos piñones planetarios motores 30A, 30B que arrastran entonces el árbol 40 a esta velocidad en tanto el par proporcionado por los motores es inferior al par de rozamiento impuesto por las superficies de fricción en contacto.

Como es conocido, el árbol 40 arrastra el órgano de mando 22 a través del reductor epicicloidal 20.

50 Estando el limitador de par interpuesto entre los dos piñones solares motores 30A, 30B, el volumen del mecanismo de reducción y de limitación de par es reducido, lo cual permite obtener un accionador que tiene un pequeño volumen general.

Para asegurar la regulación del limitador de par, el tapón 110 es retirado permitiendo así acceder al tornillo 126. Éste es retirado así como el órgano de bloqueo 120. La tuerca 100 es roscada o desenroscada con el fin de asegurar una fuerza de apriete adecuada de las dos mordazas 48A, 48B sobre las arandelas de fricción 82A, 82B.

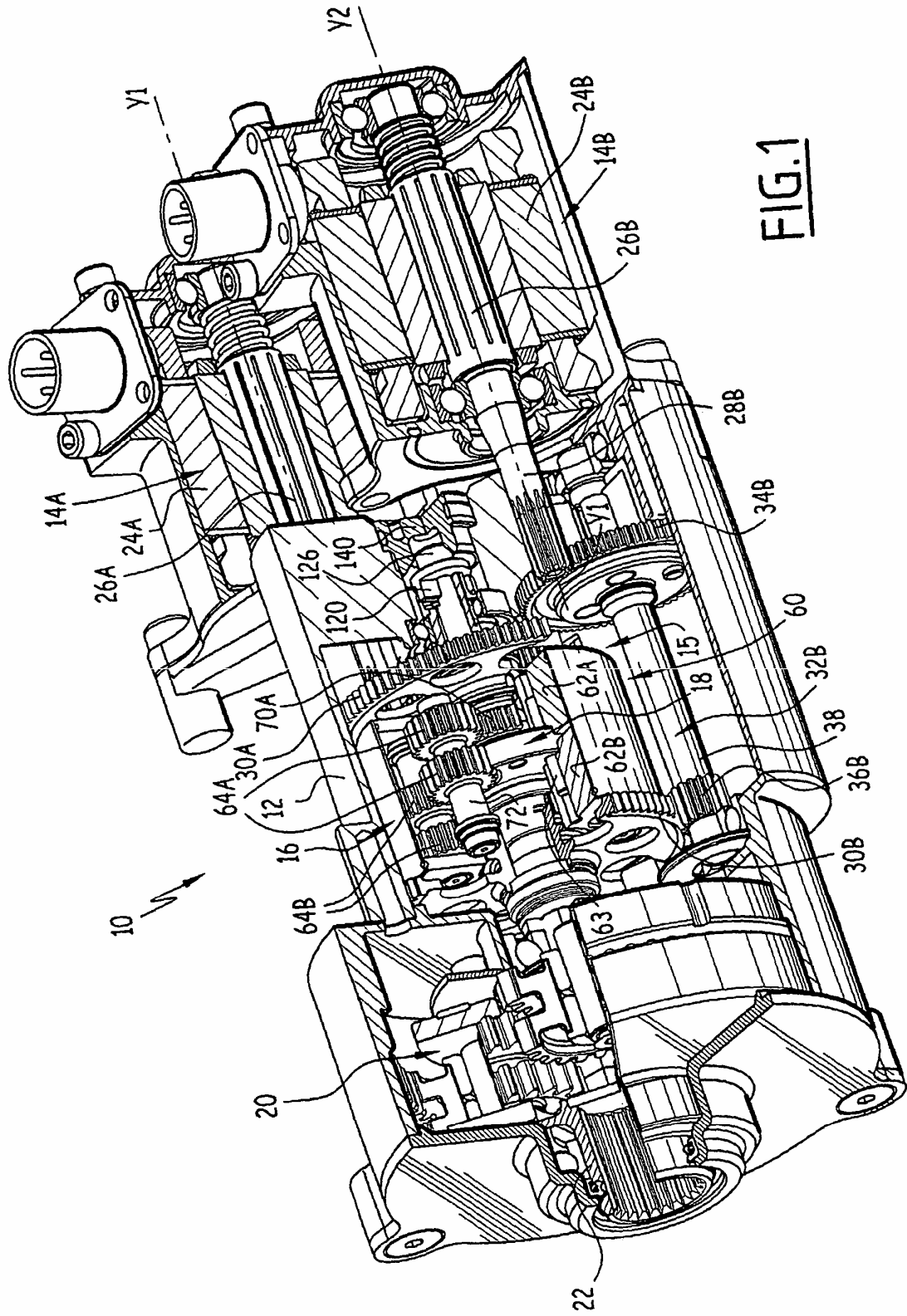
5 Después del ajuste de la posición de la tuerca, el órgano de bloqueo 120 es acoplado de nuevo en unas escotaduras correspondientes 114, 116 de la tuerca y del extremo del árbol y el tornillo 126 es apretado de nuevo para asegurar un mantenimiento axial del órgano de bloqueo 120. Por último el tapón 140 es puesto de nuevo en posición para asegurar la estanqueidad del cárter.

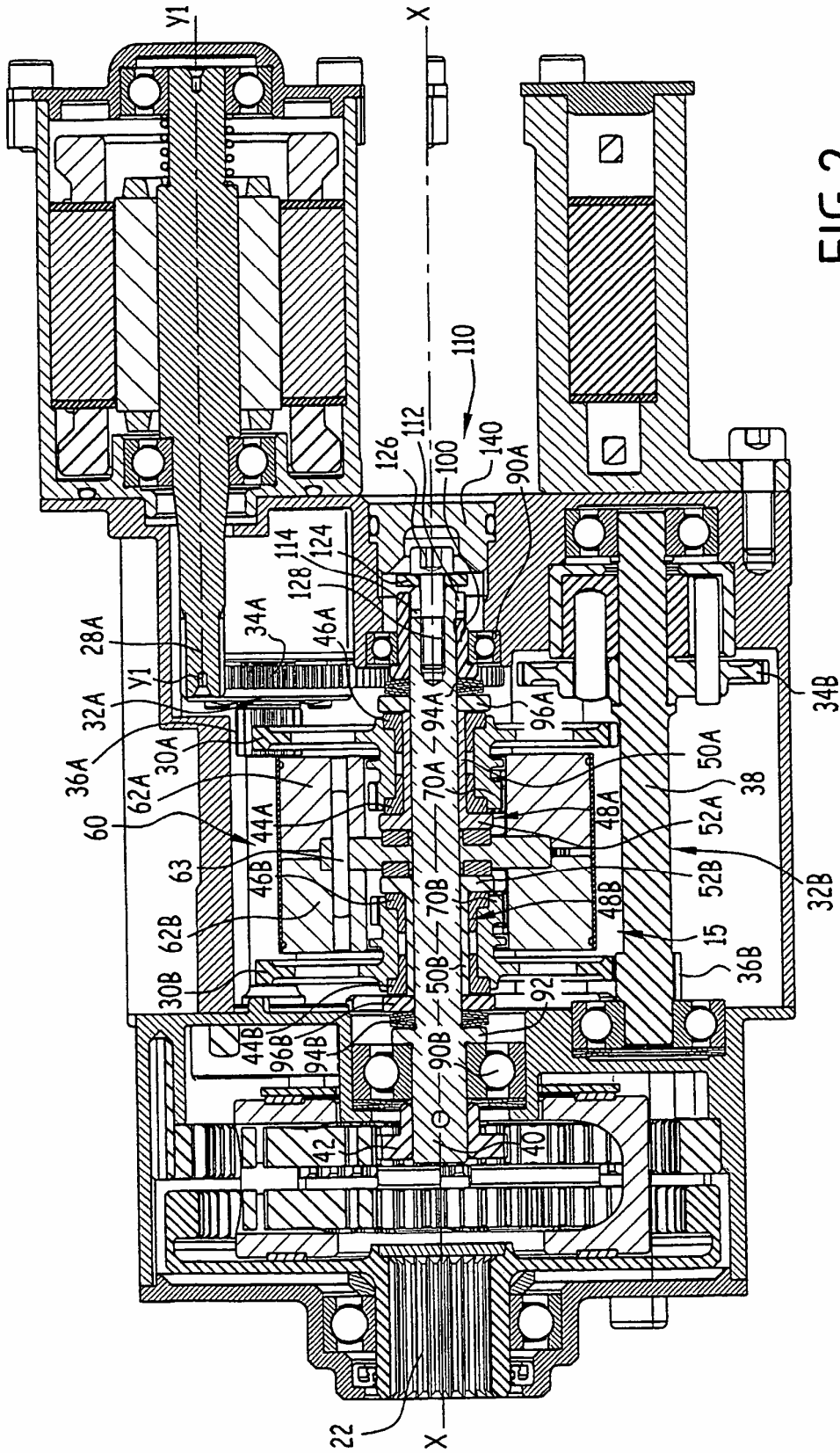
10 Se comprende así que en dicho accionador, el limitador de par puede ser calibrado después del montaje del conjunto del accionador, permitiendo así tener en cuenta unos rozamientos y unas pérdidas de rendimiento inducidas por los diferentes elementos engranados que constituyen el accionador, y en particular los piñones del reductor epicicloidial 20. Así, el par máximo de salida del accionador medido a nivel del órgano de salida 22 puede ser definido de manera precisa cualquiera que sea la calidad de los mecanizados de los diferentes elementos móviles del accionador.

**REIVINDICACIONES**

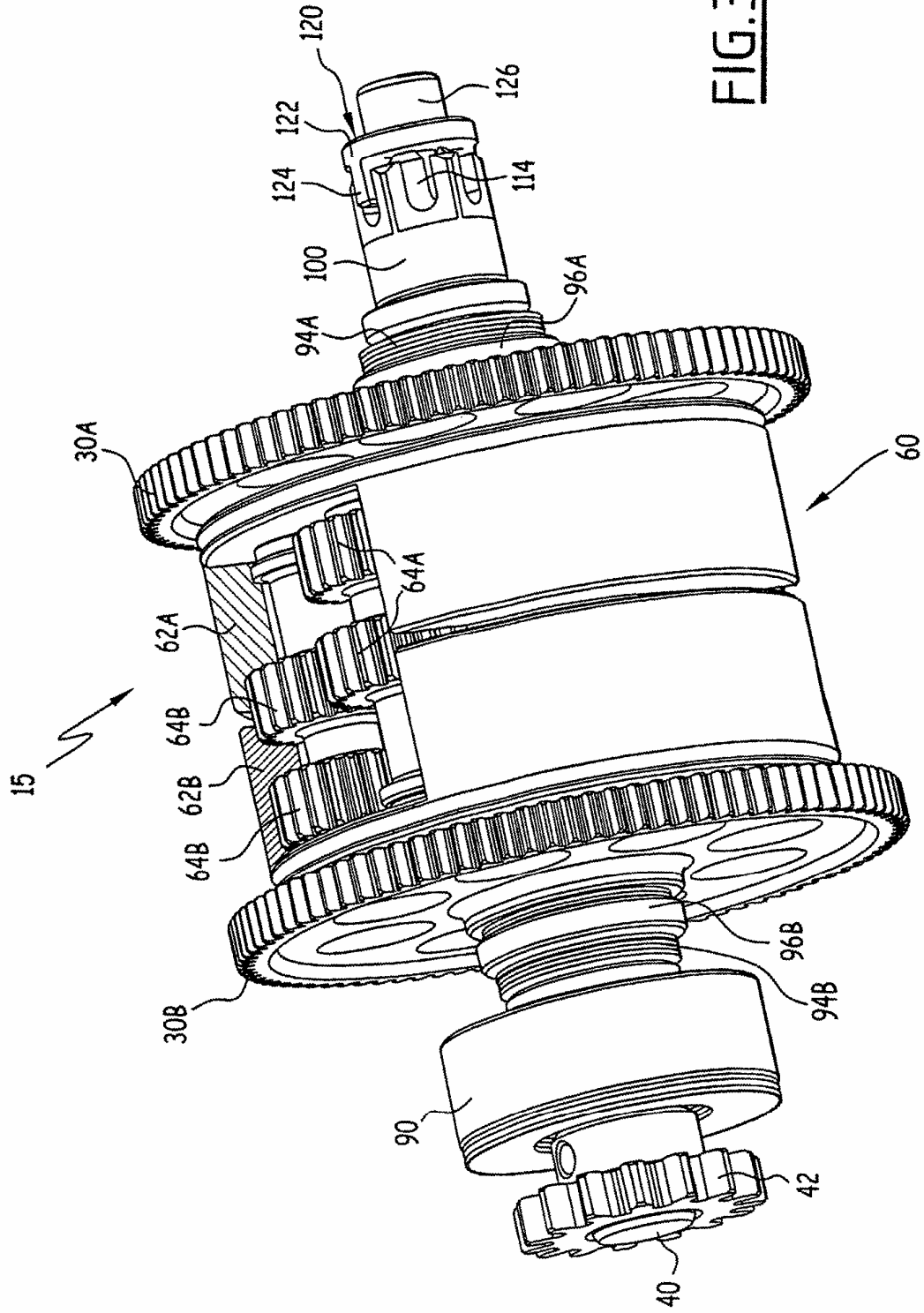
1. Accionador, que comprende:
  - por lo menos un motor de arrastre (14A, 14B);
  - un órgano de salida (22);
- 5           - un limitador de par regulable (18) interpuesto entre el o cada motor y el órgano de salida (22), comprendiendo el limitador de par un órgano móvil (100) de regulación de un par máximo transmitido; y
  - un cárter (12) que encierra el o cada motor y el limitador de par, presentando el cárter (12) una abertura (110) de acceso a dicho órgano (100) de regulación del par máximo transmitido mientras que el limitador de par (18) está montado en dicho cárter (12),
- 10           comprendiendo el órgano de regulación una tuerca (100) y comprendiendo el limitador de par (18) un árbol (40) que presenta una porción fileteada, y estando la tuerca (100) roscada sobre la porción fileteada, caracterizado porque la abertura de acceso (110) está dispuesta en la prolongación del árbol (40).
- 15           2. Accionador según la reivindicación 1, caracterizado porque la posición axial de la tuerca sobre la porción fileteada define el par máximo transmitido, y porque presenta unas escotaduras correspondientes (114, 116) practicadas en el árbol (40) y sobre la tuerca (100), así como un órgano de inmovilización (120) de la tuerca (100) sobre el árbol (40), el cual órgano está acoplado en las escotaduras correspondientes, según la dirección del árbol.
- 20           3. Accionador según la reivindicación 2, caracterizado porque dicho órgano de inmovilización (120) comprende un soporte (122) dispuesto en el extremo del árbol, el cual soporte (122) soporta por lo menos un dedo de bloqueo (124) acoplado en dos escotaduras correspondientes (114, 116).
- 25           4. Accionador según la reivindicación 3, caracterizado porque comprende un tornillo (126) de retención del órgano de inmovilización (120), el cual tornillo (126) está acoplado en un orificio roscado (128) practicado en el árbol (40).
5. Accionador según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado porque la tuerca (100) está roscada sobre un extremo del árbol (40), y porque las escotaduras (112) del árbol (40) son unas escotaduras transversales que desembocan en el extremo del árbol.
6. Accionador según la reivindicación 5, caracterizado porque las escotaduras (114) de la tuerca (100) desembocan en el extremo de la tuerca (100).
7. Accionador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende un tapón amovible (140) de obturación de la abertura (110).
- 30           8. Accionador según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende por lo menos una etapa de reducción (16, 20) entre el o cada motor (14A, 14B) y al órgano de salida (22).

- - -









**FIG. 3**

