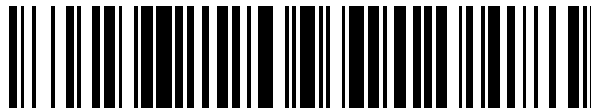


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 762 971**

51 Int. Cl.:

F16D 28/00 (2006.01)

F16D 48/06 (2006.01)

F16D 13/18 (2006.01)

H01P 1/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.08.2016 PCT/EP2016/068340**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.02.2017 WO17021374**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.08.2016 E 16753291 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2019 EP 3332141**

54 Título: **Dispositivo de árbol giratorio**

30 Prioridad:

03.08.2015 IT UB20152805

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

26.05.2020

73 Titular/es:

**PIAGGIO & C. S.P.A. (100.0%)
Viale Rinaldo Piaggio 25
56025 Pontedera (Pisa), IT**

72 Inventor/es:

**NUTI, LUCA;
CANTINI, JURY y
MILANI, JEANPAUL**

74 Agente/Representante:

RUO , Alessandro

ES 2 762 971 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 de árbol giratorio

- 5 **[0001]** La presente invención tiene como objeto un dispositivo de árbol giratorio que comprende medios de accionamiento integral con respecto a uno o más árboles giratorios, solicitando ser accionados con una señal y alimentados con energía. Dicho dispositivo es conocido gracias al documento US 6771031 B1.
- 10 **[0002]** Un ejemplo, incluso si es ofrecido como ejemplo no limitativo, puede estar constituido por un sincronizador para una transmisión de velocidad que puede utilizarse a bordo de un vehículo, en particular una motocicleta, donde la sincronización no es controlada con sistemas de tipo pasivo que se activan automáticamente en un cierto régimen de rotación, por ejemplo, un sincronizador de centrífuga, o que no se acciona mecánicamente desde el exterior.
- 15 **[0003]** El problema más evidente de un accionamiento integral con respecto a un árbol giratorio consiste en proporcionar una señal de activación a una unidad de control del accionamiento, que no puede ser conectada a un cableado.
- 20 **[0004]** La señal puede ser sin embargo transferida de muchas maneras, por ejemplo, con contactos deslizantes o por medio de electroimanes en el refuerzo del dispositivo de árbol giratorio, donde las variaciones en el campo magnético pueden ser detectadas por los sensores proporcionados en el árbol giratorio, pero estos sistemas tienen complejidades estructurales que pueden impedir una fácil planificación de los mismos.
- 25 **[0005]** El problema técnico subyacente de la presente invención es proporcionar un dispositivo de árbol giratorio que permita obviar el inconveniente mencionado con referencia a la técnica conocida. Tal problema es resuelto por medio de un dispositivo que se ha especificado anteriormente, definido en la reivindicación adjunta 1.
- 30 **[0006]** La principal ventaja del dispositivo de árbol giratorio según la presente invención reside en el hecho de explotar el árbol giratorio que soporta los medios de accionamiento sustancialmente como guía de ondas, con una antena situada en la posición ideal para recibir señales sin verse afectado por el régimen de rotación.
- 35 **[0007]** La presente invención se describirá en lo sucesivo según su ejemplo de realización preferida, proporcionado a modo de ejemplo y no con fines limitativos, haciendo referencia a los dibujos adjuntos donde:
- * la figura 1 muestra una vista axonométrica de un dispositivo de árbol giratorio, en particular un sincronizador, según la presente invención;
 - * la figura 2 muestra una sección longitudinal del sincronizador de la figura 1;
 - 40 * la figura 3 muestra una primera sección transversal y parcial del sincronizador de la figura 1, según el plano de sección A-A de la figura 2;
 - * la figura 4 muestra una segunda sección transversal completa del sincronizador de la figura 1, según el plano de sección B-B de la figura 2;
 - 45 * la figura 5 muestra un esquema de funcionamiento del dispositivo según la invención; y
 - * la figura 6 muestra una vista axonométrica de un detalle aplicativo del dispositivo.
- 50 **[0008]** Con referencia a las figuras 1 a 4, un sincronizador, designado en su conjunto con 20, se describirá a continuación a modo de ejemplo de un dispositivo de árbol giratorio que tiene medios de accionamiento con una placa integrada y una unidad de control y accionamiento integral con su árbol giratorio, sin fuente de alimentación directa y un sistema de conexión por cable para enviar señales a la unidad de control y accionamiento.
- 55 **[0009]** El sincronizador descrito en la presente memoria es de tipo accionado, es decir, que es del tipo que ejerce su función de sincronización cuando recibe un control de accionamiento externo, independientemente de sus condiciones de funcionamiento, en particular, del régimen de rotación del mismo, para permitir una lógica de control de la transmisión donde se inserta y/o el controlador para decidir el momento en el que una relación de transmisión de ratio ha de ser sincronizada en relación con un cambio de velocidad. Tal sincronizador entonces es diferente de los sincronizadores que accionan automáticamente una sincronización tras haberse producido ciertas condiciones relativas a sus parámetros de funcionamiento.
- 60 **[0010]** Lo que se describe a continuación se puede aplicar no solo a este ejemplo de sincronizador, sino a cualquier sincronizador accionado, así como a cualquier dispositivo de árbol giratorio que comprende medios de accionamiento que son arrastrados por un respectivo árbol giratorio y que solicita ser accionado por una lógica de control y/o por un operador mediante el envío de señales de control y en caso de recibir señales de estado u otras.
- 65

- 5 **[0011]** El sincronizador 20 del presente ejemplo comprende un árbol giratorio primario 8, sobre el cual está montado un elemento de soporte 2, con un transportador de rodillos 7 interpuesto entre los mismos, e inmediatamente después se solapa un miembro con forma de campana 1 del sincronizador. De esta manera, el elemento de soporte 2 está montado de forma giratoria en el árbol primario 8.
- 10 **[0012]** El elemento de soporte 2 tiene la forma de una placa que se extiende radialmente desde el árbol primario 8 y que está alojado dentro del miembro con forma de campana 1, que tiene una superficie cilíndrica interna de fricción, coaxial con el árbol primario 8.
- 15 **[0013]** Con referencia a la figura 3, en el elemento de soporte 2, se proporciona una primera cremallera 6, arrastrada de este modo en rotación. En la cremallera 5, un engranaje 5 está engranado que, a su vez, se engrana con una segunda cremallera 19 formada sobre la cara interna de una zapata 3. Tiene un perfil circular que, en condiciones normales, está al mismo nivel que el borde externo del elemento de soporte 2 del mismo y no sobresale; por lo tanto, está circunscrito dentro y contenido en el interior del borde externo del elemento de soporte 2, al no ser capaz de interferir, en condiciones normales, con el miembro con forma de campana 1.
- 20 **[0014]** La zapata 3 tiene una forma alargada y tiene una cara externa que actúa como una superficie de fricción, ya que se orienta hacia la superficie cilíndrica interna 18 del miembro con forma de campana 1.
- 25 **[0015]** Dicha superficie externa comprende un par de revestimientos 16, implementados por un recubrimiento fabricado a partir de material adecuado en los extremos de la zapata. De hecho, significa que las dos superficies de fricción formadas sobre los revestimientos 16 son adecuadas para implementar una fricción deslizante con la superficie cilíndrica interna 18 del miembro con forma de campana 1, capaz de frenar la rotación del miembro con forma de campana 1 con respecto al elemento de soporte 2.
- 30 **[0016]** En condiciones normales, la superficie de fricción formada en cada revestimiento 16 y la superficie cilíndrica interna 18 del miembro con forma de campana 1 no hacen contacto, puesto que la totalidad de la zapata 3 se incluye dentro de su elemento de soporte 2.
- 35 **[0017]** La zapata 3 está limitada con respecto al elemento de soporte 2, gracias a un par de brazos articulados 4: están abisagrados en los extremos de la primera cremallera 6 y en los extremos de la zapata 3 para así formar con los mismos un cuadrilátero articulado, siendo los brazos 4 de los mismos son las palancas. Tienen una disposición ampliamente separada y muestran una mayor inclinación que el radio que pasa a través de su junta junto al eje de rotación. El valor de esta inclinación puede estar comprendido entre 0° y 20°, según la sensibilidad que se quiera aportar al sistema de fricción.
- 40 **[0018]** Cabe destacar, de hecho, que por mover uno de los brazos en un determinado ángulo tanto en el sentido de las agujas del reloj como en el sentido contrario, la zapata 3 asume una posición que ya no sigue el perfil circular externo del elemento de soporte 2, sino que uno de sus extremos sobresale desde allí, interfiriendo con la superficie cilíndrica interna 18 del miembro con forma de campana 1.
- 45 **[0019]** La rotación de los brazos 4 entonces determina una traslación de la zapata lateral 3 con respecto a la posición de descanso de la misma, la cual es determinada por la fuerza centrífuga que actúa sobre la misma.
- 50 **[0020]** Este cambio representa entonces una desviación de una posición de equilibrio, y puede ser causado por la traslación de la zapata 3 que se describirá a continuación. Cabe destacar que, debido al efecto de los brazos 4, la zapata 3 está obligada a seguir una trayectoria predefinida que causa la interferencia de la misma con la superficie de fricción cilíndrica interna del miembro con forma de campana 1 en ambas direcciones de rotación de los brazos 4.
- 55 **[0021]** En el presente ejemplo, el cambio puede ser causado por una rotación del engranaje 5, que es capaz de mover lateralmente la zapata 3, interviniendo en la segunda cremallera de la misma 19, con respecto a la primera cremallera 6 que es integral con el elemento de soporte 2.
- 60 **[0022]** El engranaje 5, que se accionará en rotación en la forma que se describirá a continuación, y la primera cremallera 6 constituyen dichos medios para trasladar lateralmente la zapata 3.
- 65 **[0023]** El sincronizador 20 permite entonces la transmisión del movimiento del árbol primario 8 al miembro con forma de campana 1, utilizando medios de accionamiento que no dependen de la velocidad de rotación del propio árbol. En otras palabras, dicho accionamiento no depende de la ocurrencia de un cierto régimen de rotación predeterminado, sino que puede ser controlado en cualquier momento.
- [0024]** El sistema particular es una porción integradora de una transmisión de velocidad que da la posibilidad de seleccionar cada marcha en cualquier momento, garantizando como característica adicional el hecho de poder explotar el efecto del freno de escape independientemente de la marcha engranada e independientemente del régimen del motor.

[0025] Acto seguido, en una transmisión de velocidad utilizando este tipo de sincronizador, la marcha es seleccionada por el controlador o por un servosistema teniendo en cuenta varios parámetros de funcionamiento y no solo basándose en el régimen de rotación.

5 **[0026]** En la configuración de equilibrio del sistema, la zapata 3 y la primera cremallera 6 giran con la misma velocidad angular, e incluso el engranaje situado entre ellas gira a la misma velocidad y permanece en posición central con respecto a los brazos 4.

[0027] Sin embargo, puede funcionar como una disposición planetaria si se controla en rotación.

10 **[0028]** Dado que la trayectoria del engranaje 5 no se desarrolla a lo largo de un arco de círculo, los perfiles dentados de la zapata 3 en su cara interna y de la cremallera 6 deben tener un desarrollo adecuado, así como una holgura que permita que la zapata se traslade sin provocar el encasquillamiento del engranaje 5.

15 **[0029]** El sincronizador 20 comprende un cárter 21 acoplado al miembro con forma de campana 1 con el fin de crear un espacio sustancialmente cerrado. En el cárter 21, es decir, en una superficie cilíndrica interna del mismo, se proporciona una pluralidad de imanes 9, de tipo permanente, colocados radialmente con respecto al eje motriz.

20 **[0030]** El cárter 21 incluye además un motor eléctrico de flujo axial 12, del tipo de paso a paso, montado coaxialmente en el árbol primario 8 y que gira con el mismo; comprende un estator 13 y un rotor 14 orientados uno hacia el otro. En el rotor 14 se proporciona un perfil ranurado 15 que garantiza la rotación del engranaje 5 respecto al árbol primario 8.

25 **[0031]** En esta solución se debe conocer con precisión la velocidad de rotación y la posición correcta relacionada de los elementos. La velocidad y consecuentemente el ángulo de rotación son detectados usando la inducción magnética producida por dicha pluralidad de imanes 9, integrales con el cárter 21 que incluyen también devanados eléctricos 10.

30 **[0032]** Debido al efecto de la inducción magnética en los devanados 10, se producirá una corriente alterna en su interior.

35 **[0033]** El dispositivo, por último, incluye una placa de circuito impreso 11, donde se implementan algunos componentes, entre ellos un convertidor de CA/CC, que rectifica y modula adecuadamente la corriente necesaria para alimentar el motor paso a paso 12 producida por los devanados 10, y una unidad de control y alimentación, es decir, un sistema de activación controlado de forma remota, capaz de recibir señales desde el exterior del cárter 21 y de convertirlas en controles para hacer girar el rotor 14 del motor eléctrico 12 en respuesta a una señal.

40 **[0034]** A este respecto, el motor eléctrico 12 constituye en este ejemplo un medio para accionar el dispositivo de árbol giratorio, que también comprende una unidad de control y de alimentación integrada, como se ha descrito previamente, en la placa 11.

45 **[0035]** Este tipo de solución, con la fuente de alimentación y el control implementados directamente sobre una placa de circuito impreso montada en el motor paso a paso, permite eliminar cualquier contacto deslizante, con considerables simplificaciones en términos de diseño y fiabilidad. Sin embargo, la señal de activación, tanto la procedente del controlador como la procedente de una unidad de control esclavizada, debe transmitirse al motor paso a paso.

50 **[0036]** A este respecto, en la electrónica implementada en la placa 11 debe estar presente un receptor capaz de recibir e interpretar correctamente la señal, controlando adecuadamente y en tiempo real, el motor paso a paso 12.

[0037] El esquema con el que se transmite la señal se describe haciendo referencia en la figura 5.

55 **[0038]** Este esquema comprende el devanado de la fuente de alimentación 10 arriba descrito que, aprovechando la variación del campo magnético generada por la rotación del sistema integral en el árbol 8, genera una tensión alterna utilizada para la fuente de alimentación de la placa de circuito impreso. Hay que tener en cuenta entonces que la energía necesaria para el funcionamiento de la unidad de control proviene de los elementos giratorios del dispositivo, y no del exterior.

60 **[0039]** En este sentido, en la placa 11 se implementa un convertidor de CA/CC 22 para convertir la tensión alterna generada por el devanado 10 en una tensión continua ajustada, utilizada para la fuente de alimentación de la placa de circuito impreso 11.

65 **[0040]** Además, la unidad de control comprende un accionador 23 para accionar el estator 13 del motor 12 y una antena anular 24, apta para recibir señales de tipo electromagnético, necesarias para recibir los controles de un sistema de gestión de la transmisión exterior.

[0041] La antena 24 por ejemplo podría funcionar en el campo de las microondas, o en el de las radiofrecuencias.

[0042] En la unidad de control, un microcontrolador 25 recibe de la antena anular 24 el control procedente de una unidad de control externa, que es un maestro para la gestión de la transmisión 26 en el presente ejemplo, y gestiona el controlador 23 del motor paso a paso 12, para controlar la rotación controlada del rotor 14.

[0043] En este esquema, el maestro para la gestión de la transmisión 26 envía la solicitud de accionamiento del sincronizador mediante una señal electromagnética, con una antena adecuada, convenientemente de forma circular, habiéndose dispuesto en el eje el saliente axial del árbol giratorio 8.

[0044] La antena anular 24, que en aplicaciones específicas puede ser más de una, está dispuesta de tal manera que rodea el árbol giratorio 8 y está dispuesta sobre un soporte 27, que en el presente caso es también el de la placa de circuito impreso 11 que gira junto con el árbol giratorio y que luego la integra en el mismo (figura 6).

[0045] En el presente ejemplo, la unidad de control, es decir, el microcontrolador 25, recibe la señal de control, o cualquier otro tipo de señal, de la antena anular 26, al alimentarse desde el generador 10, y por medio del controlador 23 controla una cierta rotación del rotor 14 del motor 12.

[0046] Ello significa que la unidad de control también es capaz de comunicar al maestro 26 el estado y/o la posición relativa al árbol 8 del rotor 14. Generalmente, la comunicación así implementada es de tipo bidireccional, utilizando siempre el árbol giratorio 8 como guía de ondas.

[0047] Para ello, preferentemente tanto la antena anular receptora 24, conectada a una unidad de control y de alimentación, como la antena anular transmisora son anulares, circulares y están dispuestas de tal forma que son coaxiales al respectivo árbol giratorio y a su proyección axial, respectivamente.

[0048] Se entiende, sin embargo, que para que el árbol actúe como guía de ondas, puede ser suficiente que la antena anular receptora 24 rodee al menos parcialmente el árbol, sin que sea necesariamente coaxial y circular.

[0049] Asimismo, la antena de transmisión podría no ser anular o bastaría con que rodee al menos parcialmente la proyección axial del árbol, sin que necesariamente sea coaxial y circular.

[0050] Incluso la fuente de alimentación de las placas 11 es posible gracias a la rotación del devanado 10 que se une al campo magnético generado por uno o varios imanes 9 montados en el cárter 21. Sin embargo, pueden ser posibles incluso otros sistemas de alimentación, por ejemplo, con batería.

[0051] Por lo tanto, el sistema de comunicación descrito en la presente memoria está constituido generalmente por:

- una unidad de control maestro que emite, mediante una antena, preferentemente anular, circular y centrada con respecto a un árbol giratorio, simétrica y coaxial, una señal electromagnética hacia una antena receptora; la antena transmisora puede fijarse con respecto al árbol giratorio;
- un árbol giratorio, en este caso un cigüeñal, que tiene la función de guía de ondas que transporta el campo electromagnético generado por la unidad central maestra hacia la antena receptora; hay que señalar que la función de guía de ondas no es invalidada por la rotación del árbol;
- una antena de recepción anular, preferentemente de forma circular, pero centrada con respecto al árbol giratorio de referencia y luego coaxial a éste - dicha antena está integrada en el árbol giratorio y se arrastra desde éste en rotación; y
- uno o más sistemas esclavos integrados en el árbol giratorio y arrastrados por éste en rotación; en este caso constituidos por una unidad de control y de alimentación implementada en la placa 11.

[0052] Explotando la transmisión de señales de radio electromagnéticas se consigue entonces comunicarse con un sistema electrónico integrado con un árbol giratorio. El cigüeñal desempeña la función de guía de ondas desde el sistema electrónico maestro del estator, integrado con el cárter, hasta el sistema electrónico giratorio y viceversa.

[0053] Debe entenderse, sin embargo, que la antena de transmisión fija, puesto que no tiene que girar, podría ser una antena convencional, no necesariamente anular.

[0054] La antena coaxial al cigüeñal es atravesada por el campo electromagnético obteniendo con este sistema una alta relación entre señal y ruido.

[0055] Este nuevo tipo de sistema de transmisión permite incluso, en la antena anular receptora, producir, por simple inducción electromagnética, una corriente débil pero suficiente para alimentar a un chip esclavo incluso en ausencia de tensión de salida del alimentador. En este caso, la antena anular puede funcionar de forma pasiva, como ocurre con las etiquetas RFID.

[0056] Sin embargo, la comunicación puede ser bidireccional y la unidad de control puede enviar señales de estado y, en el caso de controles de actuación preestablecidos, incluso del esclavo al maestro.

5 **[0057]** Además, un maestro tiene la posibilidad de comunicarse con uno o más esclavos, conectados a una sola antena o cada uno de ellos con una antena receptora como se ha descrito anteriormente, utilizando un solo árbol giratorio como guía de ondas o, en sistemas más complejos, utilizando varios árboles giratorios para este fin, como por ejemplo puede ocurrir en una máquina operativa compleja. La pluralidad de antenas se puede conectar a las respectivas unidades de control o a una sola unidad de control para gestionar varios sistemas de accionamiento.

10 **[0058]** Se debe indicar que el sistema de comunicación descrito anteriormente en el campo de un sincronizador se puede aplicar a cualquier tipo de dispositivo de árbol giratorio. Una lista no exhaustiva podría incluir máquinas en funcionamiento de cualquier tipo, motores de combustión interna con pistones o giratorios, turbinas, bombas, ventiladores, aerogeneradores centrífugos y axiales, sistemas de hélice, máquinas herramienta, transmisiones de velocidad, sincronizadores, embragues de fricción, etc., es decir, en cualquier momento en que un árbol giratorio arrastre en rotación un mecanismo que deba activarse en respuesta a una señal, y en cualquier momento en que una señal de estado tenga que cubrir el trayecto inverso.

15 **[0059]** Además, debe indicarse que lo dicho para el accionamiento significa que comprende motores de tipo rotativo es válido también para motores de tipo lineal.

20 **[0060]** Para el dispositivo de árbol giratorio descrito anteriormente, un experto en la materia, con el fin de satisfacer necesidades adicionales y contingentes, podría introducir varias modificaciones y variantes, todo, sin embargo, comprendido en el campo protector de la presente invención, conforme lo definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Un dispositivo de árbol giratorio que comprende un cárter fijo (21) y medios de accionamiento integrales con al menos uno entre uno o más árboles giratorios (8) del dispositivo de árbol giratorio, teniendo cada medio de accionamiento su propia unidad de control y de alimentación integrada (11, 25), **caracterizado por que** comprende:
- 10 • una o más antenas anulares (24), conectadas a dicha unidad de control y de alimentación respectiva (11, 25) y dispuestas de manera que al menos rodeen parcialmente uno o más de dichos árboles giratorios (8), e integrales con el árbol giratorio (8) de la respectiva unidad de control y de alimentación (11, 25), de manera que dichos árboles giratorios (8) actúan como guía de ondas para las señales recibidas de dichas una o más antenas anulares (24) y destinados a ser recibidos por la respectiva unidad de control y de alimentación (11, 25) con el fin de accionar dicho medio de accionamiento asociado a la misma; y
- 15 • medios de radiotransmisión (26), integrales con el cárter (21) y asociados a uno o más de dichos árboles giratorios (8) para enviar señales a través de los mismos a dicha una o más antenas anulares (24).
- 2.** El dispositivo de árbol giratorio según la reivindicación 1, en el que las antenas anulares (24) rodean en su totalidad el respectivo árbol giratorio (8).
- 3.** El dispositivo de árbol giratorio según la reivindicación 1 o 2, en el que la antena anular (24) es circular.
- 20 **4.** El dispositivo de árbol giratorio según las reivindicaciones 2 y 3, en el que la antena anular (24) está dispuesta de manera que sea coaxial con el respectivo árbol giratorio (8).
- 5.** El dispositivo de árbol giratorio según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el medio de radiotransmisión (26), integral con el cárter (21), comprende una antena anular de transmisión que rodea al menos parcialmente la proyección axial de un respectivo árbol giratorio (8).
- 25 **6.** El dispositivo de árbol giratorio según la reivindicación 5, en el que la antena anular de transmisión rodea completamente la proyección axial del respectivo árbol giratorio (8).
- 30 **7.** El dispositivo de árbol giratorio según la reivindicación 5 o 6, en el que la antena anular de transmisión es circular.
- 8.** El dispositivo de árbol giratorio según las reivindicaciones 6 y 7, en el que la antena anular de transmisión está dispuesta de manera que sea coaxial a un respectivo árbol giratorio (8).
- 35 **9.** El dispositivo de árbol giratorio según la reivindicación 1, en el que las antenas anulares (24) conectadas a una respectiva unidad de control y de alimentación (11, 25) son de tipo pasivo.
- 10.** El dispositivo de árbol giratorio según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que en el cárter (21) se proporciona una pluralidad de imanes (9), de tipo permanente, posicionados radialmente con respecto al eje motriz, comprendiendo el dispositivo devanados eléctricos (10), integrales con un respectivo árbol giratorio (8), conectado a dicha unidad de control y de alimentación (11, 25) para su suministro eléctrico.
- 40 **11.** El dispositivo de árbol giratorio según la reivindicación 10, que comprende un motor eléctrico (12) integral con un respectivo árbol giratorio (8), que tiene un estator (13) y un rotor (14), que son partes de dicho medio de accionamiento.
- 45 **12.** El dispositivo de árbol giratorio según la reivindicación 11, en el que el motor eléctrico (12) es proporcionado por dichos devanados (10).
- 50 **13.** El dispositivo de árbol giratorio según la reivindicación 12, en el que la unidad de control y de alimentación (11, 25) comprende un convertidor de CA/CC.
- 14.** El dispositivo de árbol giratorio según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el dispositivo es un sincronizador accionado (20).
- 55

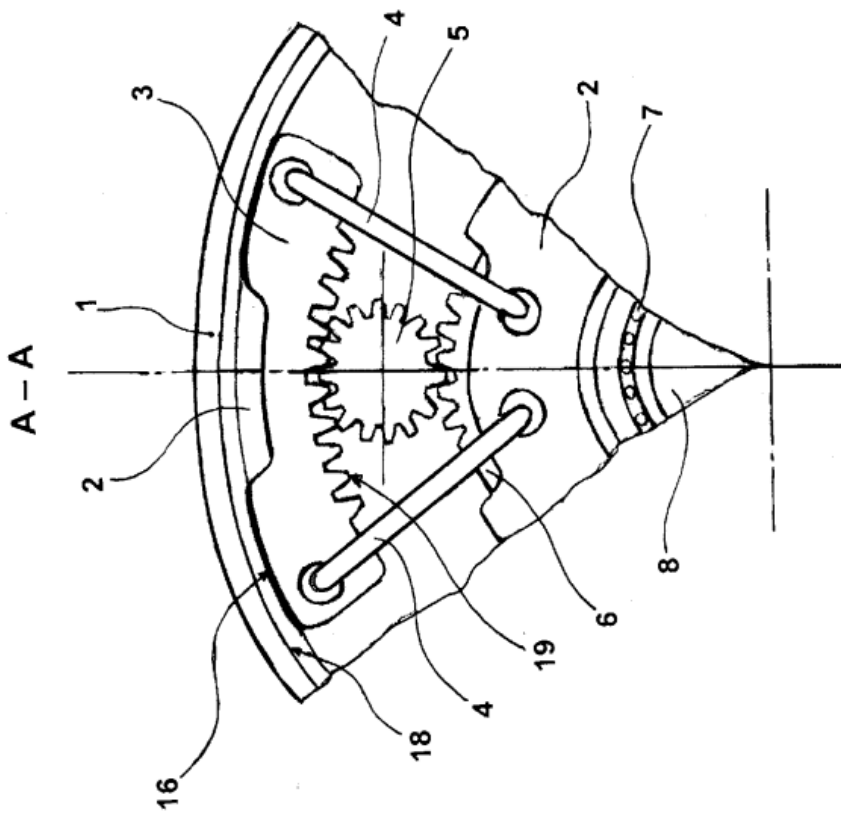


Fig. 3

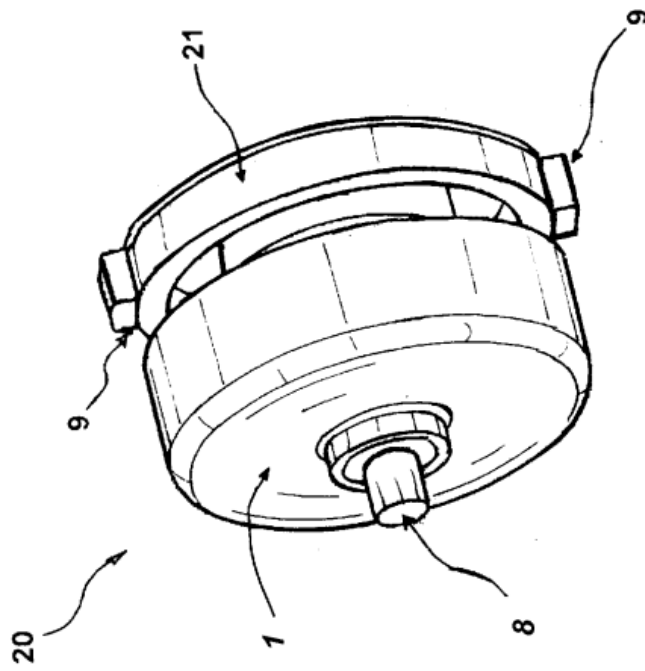


Fig. 1

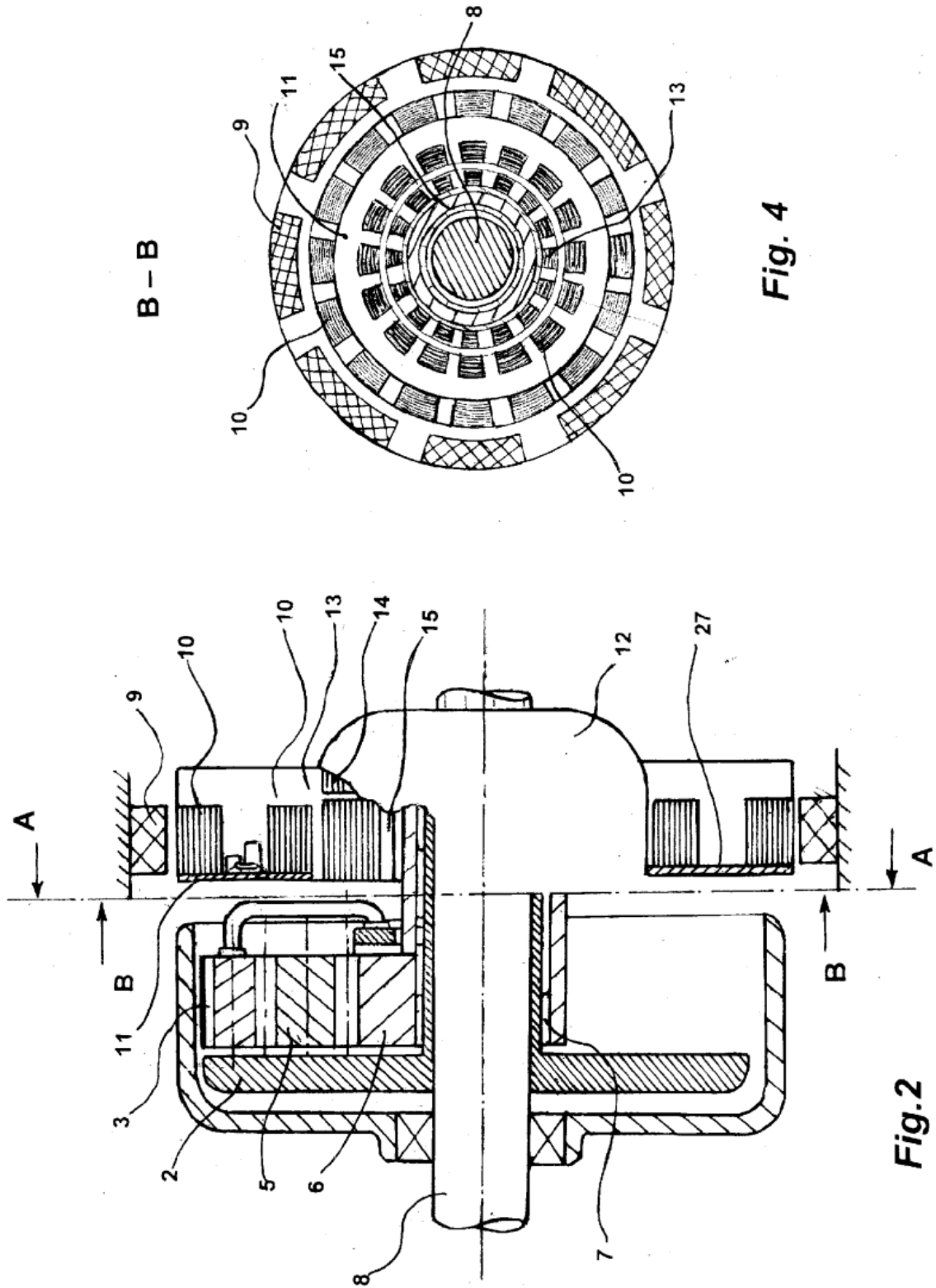


Fig. 4

Fig. 2

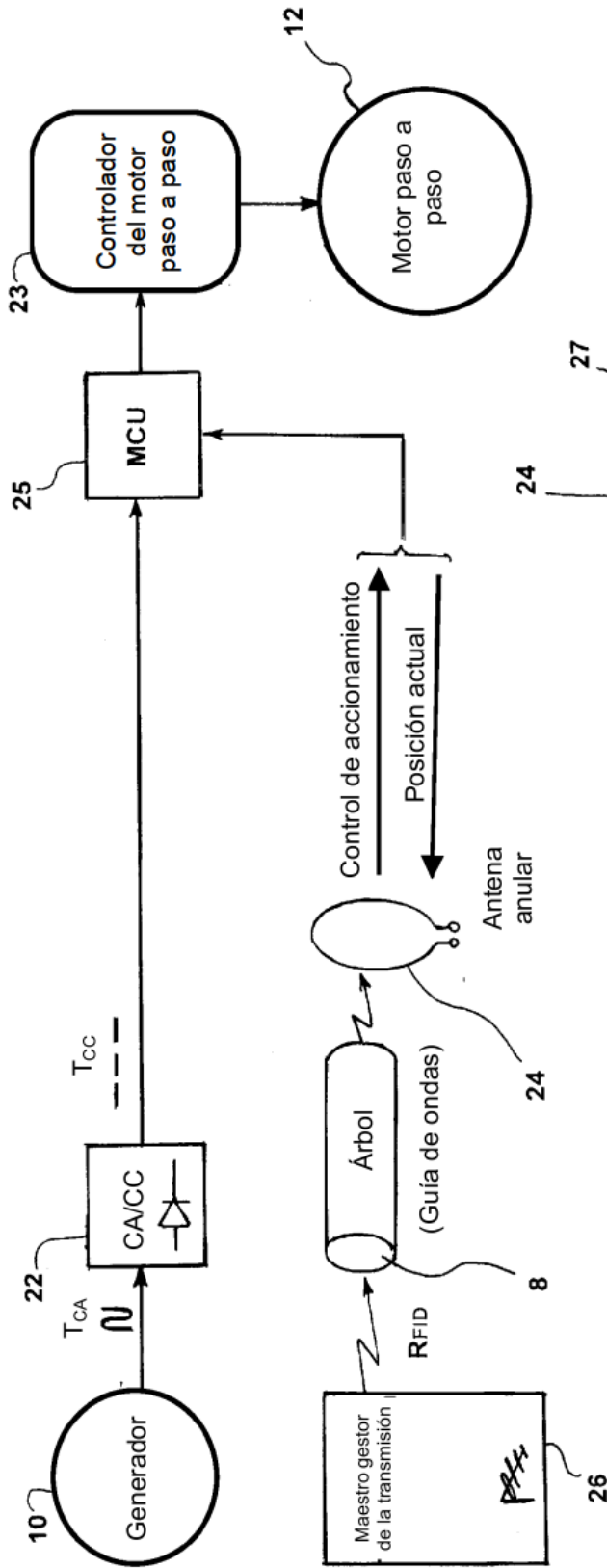


Fig.5

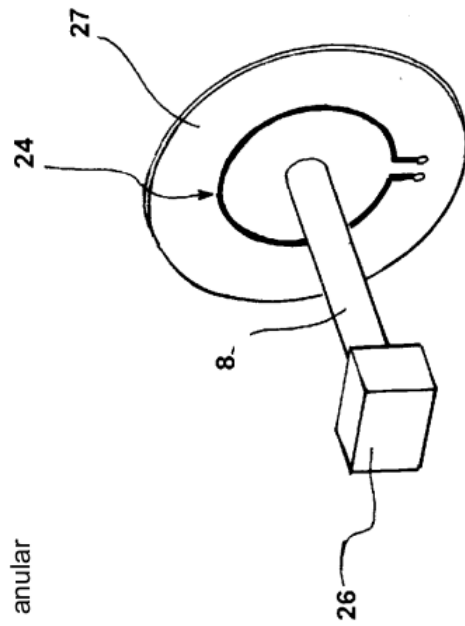


Fig.6