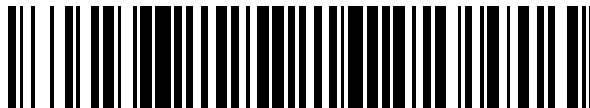


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 748 025**

51 Int. Cl.:

**F16D 13/18** (2006.01)

**F16D 28/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.08.2016 PCT/EP2016/068312**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.02.2017 WO17021358**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.08.2016 E 16753856 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.07.2019 EP 3332139**

54 Título: **Sincronizador**

30 Prioridad:

**03.08.2015 IT UB20152788**

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

**12.03.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**NUTI, LUCA y  
MARIOTTI, WALTER**

74 Agente/Representante:

**RUO , Alessandro**

ES 2 748 025 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

Sincronizador

- 5 **[0001]** La presente invención tiene como objeto un sincronizador para una transmisión de velocidad que puede usarse a bordo de un vehículo, en particular una motocicleta, que resulta ser de tipo sincronizado, es decir, que funciona de manera que las dos partes de transmisión que tienen que engranarse para transmitir el par se ponen a la misma velocidad, antes de que los dientes del embrague se engranen entre ellos.
- 10 **[0002]** Generalmente, los sincronizadores para transmisiones de velocidad conocidas pertenecen a la familia de sincronizadores de anillo cónico truncado o a la familia de los sincronizadores de servobloqueo.
- [0003]** La primera consiste sustancialmente en dos superficies cónicas truncadas que interactúan, una integral con un engranaje y la otra con un manguito deslizante equipado con dientes delanteros que implementan un embrague que se mueve axialmente hacia el engranaje.
- 15 **[0004]** Este tipo de sincronizador no garantiza un buen funcionamiento si la maniobra para insertar los engranajes se realiza muy rápidamente o si hay velocidades muy diferentes entre los elementos; además, la inserción de los engranajes siempre requiere un cierto esfuerzo, incluso si las partes del embrague tienen la misma velocidad.
- 20 **[0005]** Los sincronizadores de servobloqueo, en cambio, son estructuralmente diferentes y de la palanca de control obtienen solo parcialmente la fuerza para sincronizar los árboles, pero son estructuralmente complejos y sustancialmente adecuados para transmisiones de alto rendimiento para automoción y no en el campo de los vehículos de motor, en particular de las motocicletas.
- 25 **[0006]** La patente de Estados Unidos N.º 2.649.175 divulga un embrague de fricción que tiene un árbol primario, un miembro en forma de campana ensamblado en el árbol primario y que forma una superficie de fricción en la superficie cilíndrica interna del mismo, un elemento de soporte montado de forma giratoria en dicho árbol primario dentro del miembro en forma de campana, y una zapata circular que se traslada a través del balanceo de un dispositivo pendular activado por un piñón girado alrededor del árbol primario.
- 30 **[0007]** La patente de Estados Unidos N.º 7.484.605 describe un sistema de embrague con dos anillos concéntricos y un sistema de levas dispuestas entre ellos que se acciona para obtener el engranaje mutuo de los mismos.
- 35 **[0008]** La patente de Estados Unidos N.º 7.882.758 todavía describe un sistema similar al anterior en el que las levas se accionan mediante elementos sensibles a la fuerza centrífuga.
- [0009]** La patente de Estados Unidos N.º 8.474.346 todavía describe un sistema análogo, en el que las levas se accionan mediante un sistema de varillas.
- 40 **[0010]** Sin embargo, este tipo de embragues tiene el inconveniente de tener que accionar dichas levas con una fuerza predeterminada, de modo que puedan implementar la fricción requerida al embrague. La patente de Estados Unidos N.º 2.649.175 muestra el problema de girar un piñón montado de forma giratoria en el árbol primario.
- 45 **[0011]** El problema técnico subyacente a la presente invención es proporcionar un sincronizador que permita obviar el inconveniente mencionado con referencia a la técnica conocida.
- [0012]** Tal problema se resuelve mediante un sincronizador como se especifica anteriormente que se caracteriza por que comprende:
- 50
- un árbol primario;
  - un miembro en forma de campana ensamblado en dicho árbol primario que tiene en el interior una superficie cilíndrica de fricción;
  - un elemento de soporte, montado de forma giratoria en dicho árbol primario y alojado dentro de dicho miembro en forma de campana;
  - al menos una zapata que tiene un perfil de fricción localizado dentro del borde exterior del elemento de soporte y orientado hacia la superficie cilíndrica de fricción del miembro en forma de campana, articulada a dicho elemento de soporte por un par de brazos en una configuración cuadrilátera articulada; y
  - medios para trasladar dicha zapata girando dichos brazos tanto en sentido horario como en sentido antihorario, causando la proyección de la zapata por encima del borde exterior del elemento de soporte y la interferencia de un extremo de la zapata con dicha superficie cilíndrica de fricción del miembro en forma de campana, causando un atasco de la misma.
- 55
- 60
- 65 **[0013]** La principal ventaja del sincronizador de acuerdo con la presente invención radica en el hecho de permitir la posibilidad de seleccionar cada marcha en cualquier momento, garantizando como característica adicional la de

poder explotar el efecto del freno de escape independientemente de la marcha engranada e independientemente del régimen motor.

**[0014]** La presente invención se describirá a continuación de acuerdo con algunos ejemplos de realización preferidos de la misma, proporcionados a modo de ejemplo y no con fines limitativos haciendo referencia a los dibujos adjuntos en los que:

\* la figura 1 muestra una vista axonométrica de un primer ejemplo de sincronizador de acuerdo con la presente invención;

\* la figura 2 muestra una sección longitudinal del sincronizador de la figura 1;

\* la figura 3 muestra una primera sección transversal y parcial del sincronizador de la figura 1, de acuerdo con 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, de acuerdo con el plano de sección B-B de la figura 2;

\* la figura 5 muestra una sección transversal completa de una segunda realización de sincronizador de acuerdo con la invención, correspondiente a la sección de la figura 3; y

\* la figura 6 muestra una vista axonométrica despiezada del sincronizador de la figura 5.

**[0015]** Con referencia a las figuras 1 a 4, un sincronizador de acuerdo con la invención se designa como un todo con el número 20.

**[0016]** Comprende un árbol primario 8 en el que un elemento de soporte 2 se ensambla con un cojinete de rodillos 7 que se interpone entre ellos, y al mismo se solapa un miembro en forma de campana 1 del sincronizador. De esta manera, el elemento de soporte 2 se ensambla de forma giratoria en el árbol primario.

**[0017]** El elemento de soporte 2 tiene la forma de una placa que se extiende radialmente desde el árbol primario 8 y está incluido en el miembro en forma de campana 1, que tiene una superficie cilíndrica interna de fricción, coaxial al árbol primario 8.

**[0018]** Con referencia a la figura 3, en el elemento de soporte 2 se proporciona una primera cremallera 6, arrastrada desde allí en rotación. En la cremallera se engrana un piñón 5 que, a su vez, se engrana en una segunda cremallera 19 formada en la cara interna de una zapata 3. Tiene un perfil circular que, en condiciones normales, está alineado con el borde exterior del elemento de soporte 2 a partir del cual no se proyecta; por lo tanto, está circunscrito en el interior y localizado dentro del borde exterior del elemento de soporte 2, ya que no puede interferir, en condiciones normales, con el miembro en forma de campana 1.

**[0019]** La zapata 3 tiene una forma alargada y tiene una cara externa que actúa como una superficie de fricción cuando está orientada hacia la superficie cilíndrica interna 18 del miembro en forma de campana 1.

**[0020]** Dicha superficie externa comprende un par de forros 16, implementados por un revestimiento hecho de material adecuado en los extremos de la zapata. Debe entenderse que las dos superficies de fricción formadas en los forros 16 son adecuadas para implementar una fricción deslizante con la superficie cilíndrica interna 18 del miembro en forma de campana 1, capaz de ralentizar la rotación del miembro en forma de campana 1 con respecto al elemento de soporte 2.

**[0021]** En particular, cada una de las superficies de fricción de la zapata 3 podría tener un perfil con forma circular, con un radio mayor que la superficie cilíndrica interna 18 del miembro en forma de campana 1, y hacerse de material de fricción adecuado, de la forma conocida en la técnica.

**[0022]** En condiciones normales, la superficie de fricción formada en cada forro 16 y la superficie cilíndrica interna 18 del miembro en forma de campana 1 no se tocan, ya que toda la zapata 3 está incluida en el interior del elemento de soporte 2 del mismo.

**[0023]** La zapata 3 está restringida al elemento de soporte 2 gracias a un par de brazos articulados 4: unidos con bisagras a los extremos de la primera cremallera 6 y a los extremos de la zapata 3 para formar con ella un cuadrilátero articulado cuyos brazos 4 son las palancas. Tienen una disposición muy separada y muestran una mayor inclinación que el radio que pasa a través de la articulación de los mismos al lado del eje de rotación. El valor de esta inclinación podría estar comprendido entre 0° y 20°, de acuerdo con la sensibilidad que se quiera proporcionar al sistema de fricción.

**[0024]** Cabe destacar, de hecho, que al mover uno de los brazos un cierto ángulo tanto en sentido horario como en

sentido antihorario, la zapata 3 asume una posición que ya no sigue el perfil circular exterior del elemento de soporte. 2, pero uno de sus extremos sobresale del mismo, interfiriendo con la superficie cilíndrica interna 18 del miembro en forma de campana 1.

5 **[0025]** La rotación de los brazos 4 determina entonces una traslación de la zapata 3 lateral con respecto a la posición de reposo de la misma, que está determinada por la fuerza centrífuga que actúa sobre la misma.

10 **[0026]** Este desplazamiento representa entonces una desviación de una posición de equilibrio, y puede ser causado por medios para trasladar la zapata 3 que se describirán más adelante. 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 en forma de campana 1 en ambas direcciones de rotación de los brazos 4.

15 **[0027]** En el presente ejemplo, el desplazamiento puede ser causado por una rotación del piñón 5, que es capaz de mover lateralmente la zapata 3, interviniendo en la segunda cremallera 19 del mismo, con respecto a la primera cremallera 6 que es integral con el elemento de soporte 2.

20 **[0028]** El piñón 5, que se accionará en rotación de la manera que se describirá más adelante, y la primera cremallera 6 constituyen dichos medios para trasladar lateralmente la zapata 3.

25 **[0029]** El sincronizador 20 permite entonces la transmisión de movimiento desde el árbol primario 8 al miembro en forma de campana 1, usando un sistema de accionamiento que no depende de la velocidad de rotación del propio árbol. En otras palabras, dicho accionamiento no depende de la aparición de un cierto régimen de rotación predeterminado, pero puede controlarse en cualquier momento.

**[0030]** El sistema particular es parte integrante de una transmisión de velocidad que permite 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 y del régimen del motor.

30 **[0031]** Por tanto, en una transmisión de velocidad que utiliza dicho sincronizador, el conductor o el servosistema seleccionan la marcha teniendo en cuenta varios parámetros operativos y no solo basándose en el régimen de rotación.

35 **[0032]** En la configuración de equilibrio del sistema, la zapata 3 y la primera cremallera 6 giran con la misma velocidad angular, e incluso el piñón colocado entre ellas gira a la misma velocidad y permanece en posición central con respecto a los brazos 4.

**[0033]** Sin embargo, puede funcionar como disposición planetaria si se controla en rotación.

40 **[0034]** Dado que la trayectoria del piñón 5 no se desarrolla a lo largo de un arco de círculo, los perfiles dentados de la zapata 3 en la cara interna de la misma y de la cremallera 6 deben tener un desarrollo adecuado, así como una holgura que permita que la zapata se traslade sin causar el atasco del piñón 5.

45 **[0035]** El sincronizador 20 comprende un cárter 21 acoplado al miembro en forma de campana 1 para crear un espacio sustancialmente cerrado. En el cárter 21, que está en una superficie cilíndrica interna del mismo, se proporciona una pluralidad de imanes 9, de tipo permanente, situados radialmente con respecto al eje de accionamiento.

50 **[0036]** El cárter incluye además un motor eléctrico de flujo axial 12, del tipo de velocidad gradual, ensamblado coaxialmente al árbol primario 8 y que gira con él: comprende un estator 13 y un rotor 14 enfrentados uno sobre el otro. En el rotor 14 se proporciona un perfil acanalado 15 que garantizará la rotación del piñón 5 de manera relativa al árbol primario 8.

55 **[0037]** En esta solución, la velocidad de rotación y el correcto posicionamiento relacionado de los elementos deben conocerse con precisión. La velocidad y, en consecuencia, el ángulo de rotación se detectan mediante el uso de la inducción magnética producida por dicha pluralidad de imanes 9, integrales con el cárter 21 que también incluye bobinados eléctricos 10.

60 **[0038]** Debido al efecto de la inducción magnética en los bobinados 10, se producirá una corriente alterna dentro de los mismos.

**[0039]** Por último, el cárter 21 incluye una placa de circuito impreso 11 en la que se implementan algunos componentes, entre ellos un convertidor de CA/CC, que rectifica y modula adecuadamente la corriente requerida para alimentar el motor de velocidad gradual 12, y un sistema de activación controlado a distancia, capaz de controlar la rotación del rotor 14 del motor eléctrico 12 en respuesta a una señal.

**[0040]** Tal rotación causa el desplazamiento del piñón 5 y, en consecuencia, hará que el cuadrilátero articulado, formado por la zapata 3, la primera cremallera 6 y por los brazos articulados 4, gire. Esta rotación permitirá el acercamiento de la zapata 3 a la superficie interna del elemento en forma de campana 1 y luego, por fin, la sincronización.

5 **[0041]** Cabe señalar que la fuerza de contacto radial entre el elemento en forma de campana 1 y la zapata 3, requerida para transmitir el par solicitado, no es proporcionada por el motor de velocidad gradual 12 a través del piñón 5, sino que se debe solo a la propia geometría del sistema, que tendrá que dimensionarse adecuadamente para garantizar el efecto de atasco automático, evitando, sin embargo, efectos de fricción demasiado bruscos o  
10 fenómenos de bloqueo no deseados.

**[0042]** Por lo tanto, esta solución permite transmitir el par producido por un motor, en particular un motor con tamaño pequeño, como un motor para motocicletas, accionando los elementos de transmisión con fuerzas y pares con un tamaño modesto, que es la fuerza suficiente para hacer girar el piñón 5 para causar el atasco entre la  
15 zapata 3 y el elemento en forma de campana 1.

**[0043]** Finalmente, cabe señalar que el piñón 5 es capaz de girar en ambas direcciones, controlado por el motor de velocidad gradual 12: de esta manera, incluso la zapata 3 podría desplazarse lateralmente en ambas direcciones y, en la superficie orientada hacia la superficie interna del miembro en forma de campana 1, estará equipada con un perfil delantero, es decir un forro adecuado, capaz de desarrollar fricción en ambas direcciones, es decir para la  
20 operación tanto con rotación en sentido horario como en sentido antihorario.

**[0044]** Este tipo de solución, con fuente de alimentación y control implementados directamente en una placa de circuito impreso ensamblada en el motor de velocidad gradual, permite eliminar cualquier contacto deslizante, con simplificaciones considerables en términos de diseño y fiabilidad. Sin embargo, la señal de activación, tanto  
25 procedente del conductor como de una unidad de control esclava, podría transmitirse simplemente al motor de velocidad gradual.

**[0045]** Sin embargo, debe entenderse que el motor de velocidad gradual es una de las posibles soluciones para hacer que el piñón 5 gire y/o incline los brazos 4 causando la traslación lateral de la zapata 3.  
30

**[0046]** Con referencia a las figuras 5 y 6, a continuación se describirá un segundo ejemplo de realización del sincronizador de acuerdo con la invención, que comprende algunas variantes mecánicas que, sin embargo, no alteran su funcionamiento con respecto a lo descrito anteriormente. A este respecto, los componentes iguales y/o los  
35 componentes que juegan la misma función mantienen la misma referencia numérica.

**[0047]** El sincronizador 20 de este nuevo ejemplo comprende un árbol primario 8 en el que se ensambla de forma giratoria un elemento de soporte 2.

40 **[0048]** El elemento de soporte 2 tiene la forma de una placa que se extiende radialmente desde el árbol primario 8 y está incluido en el miembro en forma de campana 1, que tiene una superficie cilíndrica interna de fricción 18, coaxial al árbol primario 8.

**[0049]** El elemento de soporte 2 comprende un engranaje de corona 6', ensamblado también de forma giratoria sobre el árbol 8 y arrastrado por el mismo. Al engranaje de corona 6' se engranan un par de piñones 5 que, a su vez, se engranan en una cremallera exterior 19, formada en la cara interna de una zapata 3 respectiva, que a su vez tiene un perfil circular que, en condiciones normales, está circunscrito e incluido en el interior del borde exterior del elemento de soporte 2, ya que no puede interferir, en condiciones normales, con el miembro en forma de  
45 campana 1.

50 **[0050]** Cada zapata 3 tiene una forma alargada y tiene una cara externa que actúa como superficie de fricción, ya que está orientada hacia la superficie cilíndrica interna 18 del miembro en forma de campana 1. Dicha superficie externa comprende un par de forros 16, implementados por un revestimiento hecho de material adecuado en los extremos de la zapata.

55 **[0051]** Se entiende que las dos superficies de fricción formadas en los forros 16 son adecuadas para implementar una fricción deslizante con la superficie cilíndrica interna 18 del miembro en forma de campana 1, como se ha descrito anteriormente haciendo referencia al primer ejemplo de realización. La zapata 3 está restringida al elemento de soporte 2 gracias a un par de brazos articulados 4: unidos con bisagras al elemento de soporte 2 que tiene  
60 asientos salientes 22 adecuados, que pueden recibir los pasadores 23 correspondientes de los brazos 4.

**[0052]** Al desplazar uno de los brazos un cierto ángulo tanto en sentido horario como en sentido antihorario, la zapata 3 asume una posición que ya no sigue el perfil circular exterior del elemento de soporte 2, pero uno de sus extremos sobresale del mismo, interfiriendo con la superficie cilíndrica interna 18 del miembro en forma de  
65 campana 1.

- [0053] La rotación de los brazos 4 determina entonces una traslación de la zapata 3 lateral con respecto a la posición de reposo de la misma, que está determinada por la fuerza centrífuga que actúa sobre la misma.
- 5 [0054] Este desplazamiento representa entonces una desviación de una posición de equilibrio, y puede ser causado por medios para trasladar la zapata 3 que se describirán más adelante. 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 en forma de campana 1 en ambas direcciones de rotación de los brazos 4.
- 10 [0055] En el presente ejemplo, el desplazamiento puede ser causado por una rotación del piñón 5, que es capaz de mover lateralmente la zapata 3, interviniendo en la segunda cremallera 19 del mismo, con respecto al primer engranaje de corona 6' que es integral con el elemento de soporte 2.
- 15 [0056] El piñón 5, que se accionará en rotación de la manera que se describirá más adelante, y el engranaje de corona 6' constituyen dichos medios para trasladar lateralmente la zapata 3.
- 20 [0057] El sincronizador 20 permite entonces la transmisión de movimiento desde el árbol primario 8 al miembro en forma de campana 1, usando un sistema de accionamiento que no depende de la velocidad de rotación del propio árbol. En otras palabras, dicho accionamiento no depende de la aparición de un cierto régimen de rotación predeterminado, pero puede controlarse en cualquier momento.
- 25 [0058] El sincronizador 20 comprende un cárter acoplado al miembro en forma de campana 1, en el que se ensamblan una pluralidad de imanes 9, del tipo permanente, situados radialmente con respecto al eje de accionamiento, y que también incluye bobinados eléctricos 10 adecuados. Debido al efecto de la inducción magnética en los bobinados 10 se producirá una corriente alterna en su interior.
- [0059] El cárter incluye además un motor eléctrico del tipo de velocidad gradual ensamblado coaxialmente al árbol primario 8, completamente análogo al motor descrito con referencia al ejemplo de realización anterior.
- 30 [0060] Para los sincronizadores descritos anteriormente, un experto en la materia, con el fin de satisfacer necesidades adicionales y contingentes, podría introducir varias modificaciones y variantes adicionales, todas ellas dentro del alcance protector de la presente invención, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

## REIVINDICACIONES

1. Un sincronizador (20) para una transmisión que se utilizará a bordo de un vehículo, en particular un vehículo de motor, que comprende:

- 5
- un árbol primario (8);
  - un miembro en forma de campana (1) ensamblado en dicho árbol primario (8) que tiene en el interior una superficie cilíndrica de fricción (18);
  - un elemento de soporte (2), montado de forma giratoria en dicho árbol primario (8) y alojado dentro de dicho miembro en forma de campana (1);
  - al menos una zapata (3) que tiene un perfil de fricción localizado dentro del borde exterior del elemento de soporte (2) y orientado hacia la superficie cilíndrica de fricción (18) del miembro en forma de campana (1), **caracterizado por que** dicha al menos una zapata (3) está articulada a dicho elemento de soporte (2) mediante un par de brazos (4) en una configuración de unión cuadrilátera articulada; **y por que** el sincronizador (20) comprende además
  - medios para trasladar dicha zapata (3) girando dichos brazos (4) tanto en sentido horario como en sentido antihorario, causando la proyección de la zapata (3) por encima del borde exterior del elemento de soporte (2), la interferencia de un extremo de la zapata (3) con dicha superficie cilíndrica de fricción (18) del miembro en forma de campana (1), causando un atasco de la misma.

20 **2.** El sincronizador (20) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el elemento de soporte (2) está ensamblado en el árbol primario (8) mediante un cojinete de rodillos (7).

25 **3.** El sincronizador (20) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que en el elemento de soporte (2) se proporciona una primera cremallera (6) y en la cara de la zapata (3) opuesta a la superficie de fricción de la misma se forma una segunda cremallera (19), un piñón (5) está engranado entre ellos, el par de brazos (4) está unido con bisagras a los extremos respectivos de la primera cremallera (6) y a los extremos de la zapata (3) para formar una disposición muy separada y sustancialmente radial.

30 **4.** El sincronizador (20) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el elemento de soporte (2) es integral con un engranaje de corona (6'), mientras que en la cara de la zapata (3) opuesta a la superficie de fricción de la misma se forma una cremallera (19), un piñón (5) está engranado entre ellos, el par de brazos (4) está unido con bisagras al elemento de soporte (2) y a los extremos de la zapata (3) para formar una disposición muy separada y sustancialmente radial.

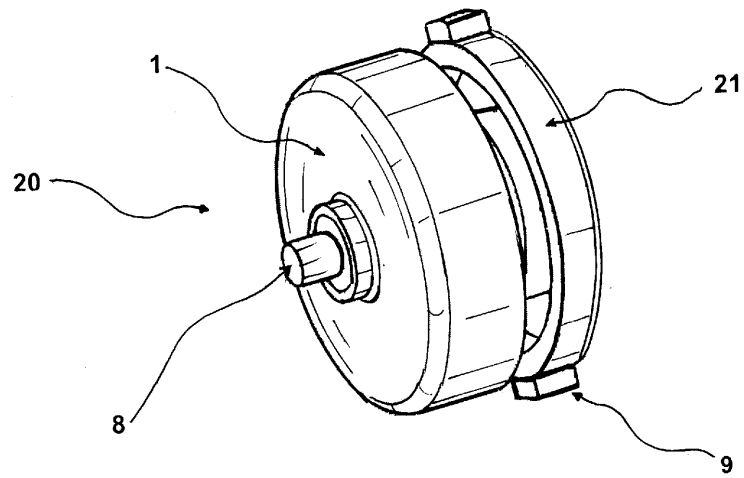
35 **5.** El sincronizador (20) de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, en el que el par de brazos (4) tiene una inclinación mayor que el radio que pasa a través de la junta del mismo al lado del eje de rotación, estando comprendido el valor de dicha inclinación entre  $0^\circ$  y  $20^\circ$ .

40 **6.** El sincronizador (20) de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, en el que dichos medios de traslación comprenden dicho piñón (5) controlado en rotación con respecto a la zapata (3) y al árbol primario (8).

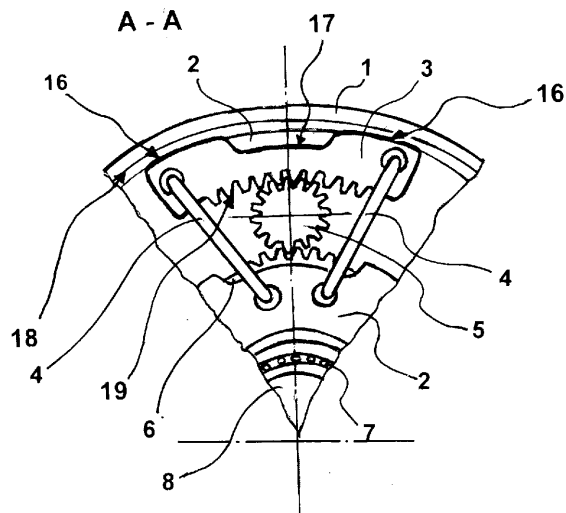
45 **7.** El sincronizador (20) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un cárter (21) acoplado al miembro en forma de campana (1) sobre el que se ensamblan una pluralidad de imanes (9), de tipo permanente, situados radialmente con respecto a el eje de accionamiento y bobinados eléctricos (10).

50 **8.** El sincronizador (20) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un motor eléctrico (12) del tipo de velocidad gradual ensamblado coaxialmente al árbol primario (8) y que gira con él, que tiene un estator (13) y un rotor (14) enfrentados uno sobre el otro, estando conectado el rotor (14) a los medios para trasladar dicha zapata (3).

55 **9.** El sincronizador (20) de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el motor eléctrico (12) incluye una placa de circuito impreso (11) en la que se implementan un convertidor de CA/CC y un sistema de activación controlado a distancia, cuyo sistema es capaz de controlar el giro del rotor (14) del motor eléctrico (12) en respuesta a una señal.

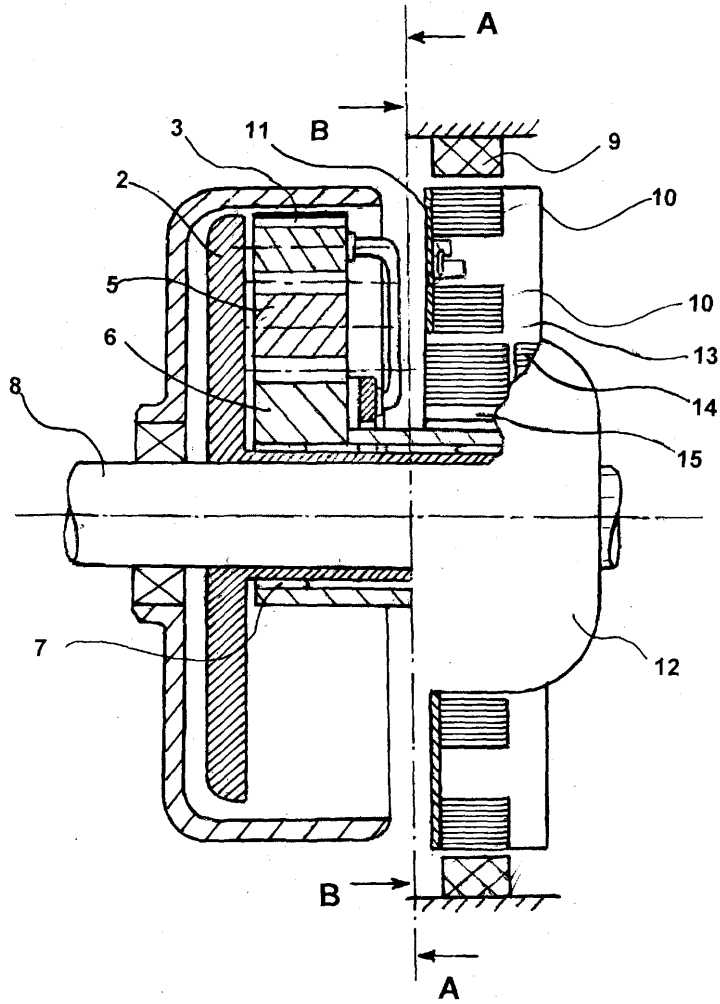


**Fig. 1**

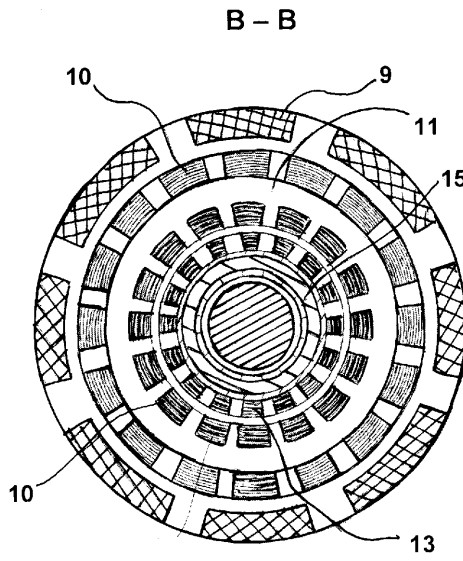


**Fig. 3**

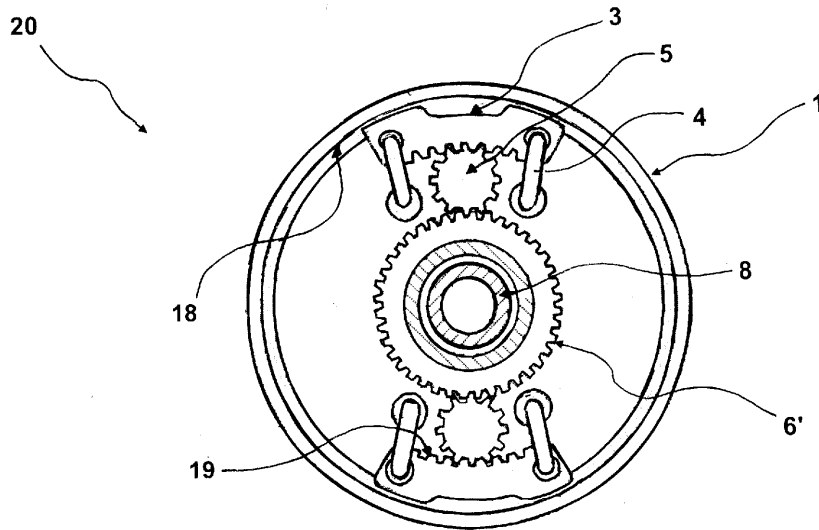




**Fig. 2**



**Fig. 4**



**Fig. 5**

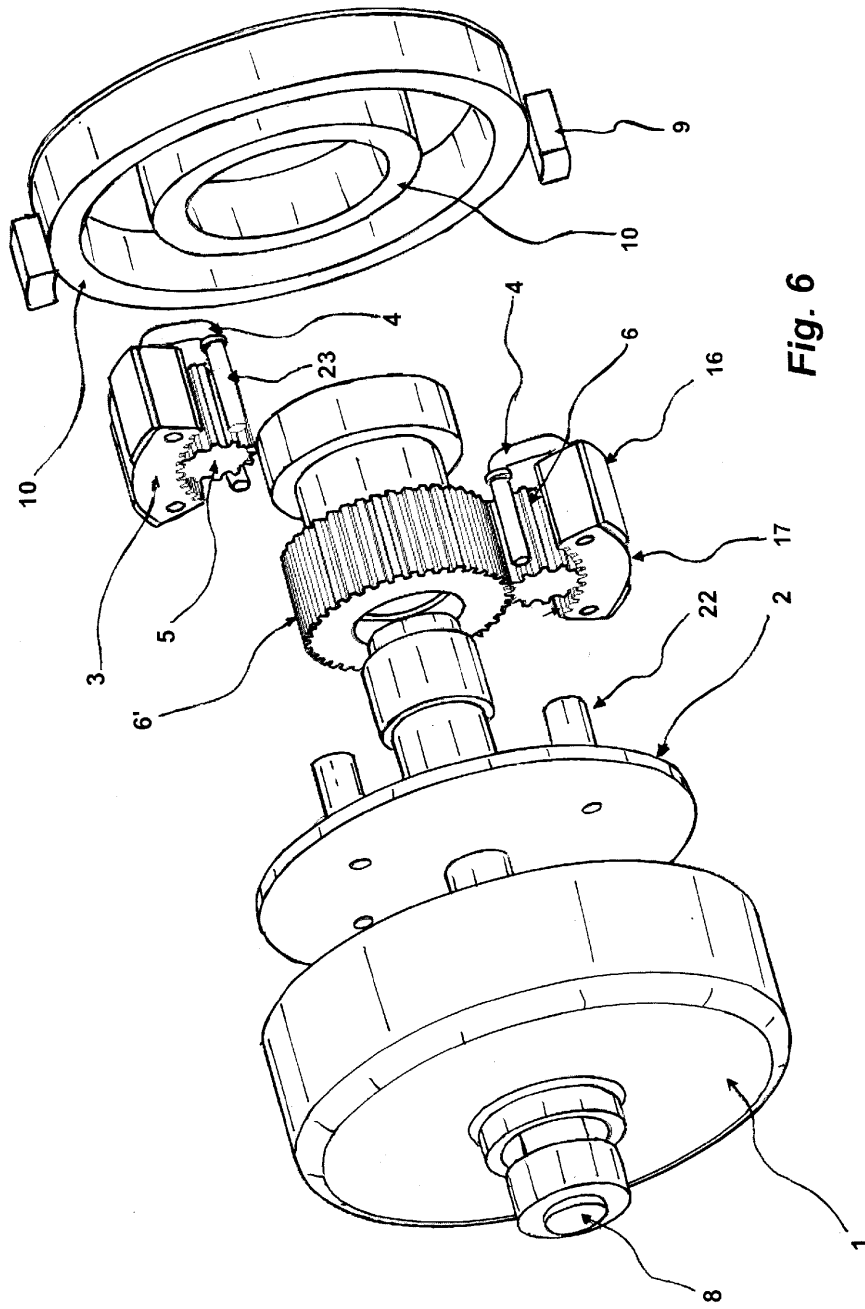


Fig. 6