

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 532 643**

51 Int. Cl.:

H01H 1/36 (2006.01)

H01H 51/00 (2006.01)

H01H 15/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.11.2010 E 10354077 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.12.2014 EP 2337045**

54 Título: **Dispositivo de inversión de fases con anillos de contacto**

30 Prioridad:

17.12.2009 FR 0906113

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

30.03.2015

73 Titular/es:

**SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS
(100.0%)
35 rue Joseph Monier
92500 Rueil-Malmaison, FR**

72 Inventor/es:

**DEDINA, GRÉGORY y
BROZEK, ARNAUD**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 532 643 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 inversión de fases con anillos de contacto

Campo técnico

5 La invención se refiere a un dispositivo que permite la inversión del sentido de la marcha de un motor eléctrico trifásico invirtiendo la conexión entre dos fases. De manera más general, la invención se refiere a un dispositivo mecánico de inversión de la conexión entre pares de conductores.

Estado de la técnica

10 Para cumplir con sus límites operativos, los motores van asociados a sistemas de protección que permiten, por ejemplo, aislar el motor de la red accionando un elemento de desconexión en caso de detección de un cortocircuito o de una sobrecarga. De este modo se han desarrollado fusibles, disyuntores, relés de sobrecarga, o aparatos que ofrecen conjuntamente varios tipos de protección, para asociarse a los arranques de los motores.

15 Por otra parte, en un motor eléctrico trifásico, el sentido de rotación del motor está determinado por la secuencia de las fases de la fuente de alimentación eléctrica. Ahora bien, en algunas aplicaciones, el motor debe poder funcionar en los dos sentidos, por ejemplo para una compuerta o una bomba, un transportador o un ascensor, u otra máquina-herramienta. Para conseguir el sentido deseado de arranque del motor, se han diseñado dispositivos con el fin de invertir la conexión entre dos de las fases, manteniéndose la tercera sin cambios.

20 De este modo, una solución es la integración de la función de inversión en el dispositivo de conmutación o de protección: se asocian dos contactores/disyuntores convencionales por medio de un enclavamiento mecánico que los bloquea a ambos con el fin de que se impida la activación simultánea de los dos contactores: véase, por ejemplo, el documento FR 2 756 412. Sin embargo, esta solución precisa un número importante de piezas, con la duplicación de los dispositivos de desconexión y sistema de bloqueo.

25 Para la mayoría de los usos, se conserva el dispositivo de desconexión que garantiza el arranque y la protección del motor, simplemente asociado aguas abajo a un dispositivo inversor de fases (véase por ejemplo, el documento FR 2 586 325); por tanto es importante que el dispositivo de inversión no impida el arranque después de la activación de los medios de desconexión y corrección del fallo. En referencia a la figura 1, el circuito 1 de alimentación trifásica L1, L2, L3 del motor 2, que está provisto en el marco ilustrado de un dispositivo 4 de desconexión aguas arriba, comprende tres bornes 6 de conexión en los que se conectan tres bornes 8 del motor 2 que alimentan cada una de las fases T1, T2, T3. Para permitir una inversión del sentido de rotación del motor 2, un dispositivo 10 inversor se conecta a los bornes 6, 8 de cada línea, y comprende unos contactos 12, 14 con desconexión doble o simple que permiten, en función de su posición, cruzar dos de las tres fases L1, L2 y T1, T2, conservándose una de las fases L3-T3.

30

Para impedir la inversión de las fases en carga, el inversor 10 comprende habitualmente unos contactos auxiliares 16 controlados por el dispositivo 4 de desconexión presente aguas arriba y cuya posición permite o no el control 18 de la inversión de fase, es decir del movimiento de los contactos 12, 14.

35 Para garantizar el paso de la corriente nominal del arranque de motor y la resistencia a los golpes y vibraciones, los contactos 12, 14 del dispositivo 10 de inversión pueden estar provistos de pastillas de plata, y están tradicionalmente unidos mediante muelles. Más aun, como las corrientes de alta intensidad, y en particular las corrientes de cortocircuito, tienen tendencia a separar los polos que unen las líneas de alimentación L y de transmisión T, para garantizar el funcionamiento en cortocircuito, los contactos 12, 14 también están provistos de un dispositivo electromagnético que, bajo el efecto del paso de la corriente de cortocircuito, provoca un aumento de la presión en los contactos de inversión de fases: véase, por ejemplo, el documento FR 2 795 226. De este modo, esta arquitectura precisa un gran número de piezas y conlleva, de hecho, un elevado coste de producción.

40

Exposición de la invención

45 Entre otras ventajas, la invención pretende optimizar el diseño de dispositivos inversores de fase y, en particular, disminuir el número de piezas con el fin de reducir su coste. A pesar de esta simplificación en el diseño, la invención pretende conservar la resistencia del inversor a los cortocircuitos de 10 kA, e incluso de 50 kA, y en particular soportar pasos de corriente de cortocircuito durante 2,5 ms.

50 De este modo, un dispositivo inversor de acuerdo con la invención comprende al menos dos bornes de entrada y dos bornes de salida que están conectados a un conjunto de inversión; pueden estar presentes un tercer borne de entrada y un tercer borne de salida conectados de forma fija mediante un conductor.

El conjunto de inversión comprende unos anillos múltiples contactos diseñados para conectarse a los bornes de entrada y de salida. Un anillo de múltiples contactos utilizado en un conjunto de inversión para un dispositivo de acuerdo con la invención comprende un anillo anular con una superficie interna y una superficie externa que puede estar conectada a un circuito eléctrico. La superficie interna del anillo está provista de láminas o de otros elementos

flexibles solicitados hacia el centro del anillo de tal modo que garanticen un contacto con una varilla que atraviesa el anillo. Por otra parte, la conducción eléctrica está garantizada entre las láminas y la superficie externa y, de preferencia, el anillo es conductor.

5 El conjunto de inversión comprende, además, unos medios que permiten conectar eléctrica y alternativamente los anillos de dos en dos; dichos medios son móviles en traslación y están adaptados para solicitar las láminas internas de los anillos.

10 De acuerdo con una primera forma de realización, el conjunto de inversión comprende un árbol móvil entre un grupo de cinco anillos de múltiples contactos separados entre sí por una distancia sustancialmente igual, siendo dicha distancia de separación superior o igual al espesor de un anillo considerado a lo largo de su eje y respetando las distancias de aislamiento. El árbol es aislante en sus extremos, y comprende dos partes conductoras separadas por una parte aislante, siendo la longitud de las partes conductoras superior o igual a la distancia que separa las láminas de dos anillos, y siendo la suma de las longitudes de una parte conductora y de la parte aislante sustancialmente igual a la distancia que separa tres anillos. El árbol está, por otra parte, adaptado para poder desplazarse fácilmente entre los anillos conservando al mismo tiempo un contacto entre su superficie externa y las láminas de los anillos.

15 De acuerdo con una segunda forma de realización, el conjunto de inversión comprende dos árboles móviles cada uno entre un grupo de tres anillos de múltiples contactos, separados entre sí para cada grupo por una distancia sustancialmente igual. Los árboles son aislantes en sus extremos, y comprenden una parte conductora cuya longitud es sustancialmente idéntica a la distancia que separa dos anillos del grupo en el que está situado el árbol; de manera ventajosa, las partes conductoras de los dos árboles y las distancias que separan los anillos de cada grupo son idénticas. Por otra parte, los árboles están adaptados para poder desplazarse fácilmente entre los anillos conservando al mismo tiempo un contacto entre su superficie externa y las láminas de los anillos.

20 De manera ventajosa, los anillos de los conjuntos de inversión son idénticos entre sí, y las partes conductoras de los árboles están formadas por un revestimiento, por ejemplo de cobre o de bronce, de un árbol aislante que puede ser de politetrafluoroetileno para minimizar las fricciones; de preferencia, la superficie externa del árbol es sustancialmente plana.

El movimiento de cada árbol entre los anillos es de traslación, y el conjunto de inversión está acoplado a unos medios de accionamiento, por ejemplo un cilindro, lo que permite que cada árbol adopte una primera posición y una segunda posición separada de la primera mediante una traslación equivalente a la distancia de separación entre dos anillos del grupo en el que está situado, y la alternancia de la conexión entre bornes de entrada y de salida.

30 De este modo, en la primera forma de realización, los medios de accionamiento arrastran al árbol desde una primera posición en la que su primera parte conductora conecta un primer anillo de extremo con un segundo anillo adyacente, hasta una segunda posición en la que su primera parte conductora conecta el segundo anillo adyacente con el anillo central del grupo; la segunda parte conductora experimenta el mismo desplazamiento entre los anillos del otro lado del anillo central. A partir de un anillo de extremo, cuatro anillos se conectan de forma alterna con los bornes de entrada y de salida del dispositivo de inversión mediante unos conductores, de manera ventajosa flexibles; el quinto anillo de extremo está por su parte acoplado al primer anillo de extremo mediante un elemento conductor. De este modo, entre la primera y la segunda posición del árbol, hay inversión de las conexiones entre los bornes de entrada y de salida.

40 En la segunda forma de realización, se obtiene el mismo resultado mediante un arrastre por unos medios de accionamiento de cada árbol desde una primera posición en la que su parte conductora conecta un primer anillo de extremo con el anillo central y una segunda posición en la que la parte conductora conecta el anillo central con el segundo anillo de extremo; los primeros anillos de extremos están conectados cada uno con un borne de entrada (respectivamente de salida) y los anillos centrales están conectados cada uno con un borne de salida (respectivamente de entrada) mediante unos conductores de manera ventajosa flexibles; los segundos anillos de extremo de cada grupo están conectados mediante unos elementos conductores con el primer anillo de extremo del otro grupo. De preferencia, los árboles son paralelos; se pueden desplazar en el mismo sentido, en cuyo caso los elementos conductores entre los dos grupos se cruzan, o en sentido contrario.

45 De manera ventajosa, el dispositivo de inversión comprende, además, unos medios de control de los medios de accionamiento, por ejemplo asociados a unos contactos auxiliares que pueden estar acoplados a un equipo de desconexión. De preferencia, se prevén unos sensores en el dispositivo de inversión de tal modo que se optimice el funcionamiento de los medios de control y de los medios de accionamiento. En particular, un sensor de posición puede determinar si el árbol está en la primera o en la segunda posición; el sensor de posición puede ser un sensor de sentido de rotación si los medios de accionamiento ponen al árbol en rotación para llevar a cabo la traslación. Se pueden asociar unos sensores de carga y/o del número de maniobras al dispositivo de inversión de acuerdo con la invención.

Breve descripción de las figuras

Se mostrarán de manera más clara otras ventajas y características en la descripción que sigue de unas formas particulares de realización de la invención, que se dan a título ilustrativo y en modo alguno limitativo, que se

representan en las figuras adjuntas.

La figura 1, ya descrita, ilustra un arranque de motor provisto de un inversor de fase.

La figura 2 muestra de forma esquemática un anillo que se puede utilizar en un dispositivo de acuerdo con la invención.

5 Las figuras 3A y 3B muestran la primera posición y la segunda posición de un conjunto de inversión para un dispositivo de acuerdo con una forma de realización de la invención.

La figura 4 representa un dispositivo de inversión de acuerdo con una forma de realización de la invención.

La figura 5 muestra otro conjunto de inversión para un dispositivo de acuerdo con la invención.

Descripción detallada de una forma preferente de realización

10 En un dispositivo 100 inversor de acuerdo con la invención, los contactos entre los conductores L_i , T_j de fase se realizan por medio de anillos de múltiples láminas, también llamados anillos de múltiples contactos o conectores cilíndricos, lo que permite, sin añadir piezas adicionales, garantizar una presión de contacto durante el paso de la corriente.

15 En particular, como se ilustra en la figura 2, un anillo 110 utilizado en el sistema de contacto de acuerdo con la invención se conecta por su superficie 112 externa con cualquier tipo de circuito, y está equipado en su cara 114 interna con múltiples láminas 116 flexibles conductoras, u otros medios formando muelle, que definen un diámetro \varnothing_{116} inferior al diámetro \varnothing_{114} interno del anillo 110. Esta configuración permite conectar, con posibilidad de movimiento relativo, una varilla 120 conductora localizada en el interior del anillo 110, y con un diámetro \varnothing_{120} comprendido entre los diámetros \varnothing_{114} y \varnothing_{116} definidos por la cara 114 interna y las láminas 116 del anillo 110, y el
20 circuito conectado con la superficie 112 externa por medio de las láminas 116 que están conectadas ahí; de manera ventajosa, el anillo 110 es totalmente conductor. De acuerdo con la elección de los materiales y el guiado del movimiento relativo de la varilla 120 y del anillo 110, el número de movimientos de traslación entre los dos elementos 110, 120 puede ser consecuente, y alcanzar por ejemplo 1 millón de maniobras.

25 El dispositivo 100 de acuerdo con la invención utiliza como principio de inversión un movimiento en traslación de un árbol 120 cilíndrico entre los anillos 110_i de múltiples contactos; el árbol 120 aislante, por ejemplo de politetrafluoroetileno, comprende para la aplicación preferente dos partes 122 conductoras alejadas de los extremos, por ejemplo un recubrimiento de cobre, estañado o no, o de bronce, separadas por una parte 124 aislante; de preferencia, para evitar los desgastes, la superficie externa de los tres segmentos 122₁, 124, 122₂ es sustancialmente plana. Se alinean cinco anillos 110_i de espesor al , de preferencia idénticos, a lo largo del árbol 120, separados entre sí por una distancia d ; la longitud l de las partes 122₁, 122₂ conductoras es superior a la distancia que separa la parte de las láminas 116 que definen el diámetro inferior o igual al del árbol \varnothing_{120} de dos anillos
30 adyacentes, y de preferencia corresponde sustancialmente a la distancia $d + 2h$ que separa la primera cara de un anillo 110_i y la cara opuesta del anillo 110_{i+1} adyacente; la longitud l' de la parte 124 aislante es tal que la primera cara de cada parte conductora está separada sustancialmente por la distancia $2d + 2h$ que separa tres anillos. Los
35 anillos 110 están conectados alternativamente con los bornes 106, 108 de entrada y de salida del inversor 100, con uno de los bornes 108₁ conectado con los dos anillos 110₁, 110₅ de extremo de la alineación; los dos anillos 110₁, 110₅ de extremo están, además, conectados entre sí, por ejemplo mediante una varilla o una trenza 126 conductora.

40 El conjunto 130 de inversión ilustrado en las figuras 3 permite clarificar el principio de funcionamiento. En una primera posición del árbol 120 ilustrada en la figura 3A, la primera parte 122₁ conductora está situada entre el primer anillo 110₁ de extremo que corresponde a la fase T1 del motor 2 y el anillo 110₂ adyacente que corresponde a la fase L1 de alimentación; la segunda parte 122₂ conductora está localizada entre el anillo 110₃ central que corresponde a la fase T2 del motor 2 y el anillo 110₄ adyacente que corresponde a la fase L2 de alimentación. En la segunda posición del eje 120 ilustrada en la figura 3B, la primera parte 122₁ conductora está situada entre el anillo 110₂ que corresponde a la fase L1 de alimentación y el anillo 110₃ central que corresponde a la fase T2 del motor 2;
45 la segunda parte 122₂ conductora está situada entre el segundo anillo 110₅ de extremo que corresponde a la fase T1 del motor 2 y el anillo 110₄ adyacente que corresponde a la fase L2 de alimentación. De este modo, entre la primera y la segunda posición, se ha invertido la conexión entre las fases.

50 La traslación del árbol 120 se puede realizar mediante cualquier medio 132 adaptado, por ejemplo de tipo motor o electroimán; el medio 132 de accionamiento puede ser biestable, o puede ser monoestable y combinarse con un sistema de cremallera. Además, se puede reducir al máximo el coeficiente de rozamiento anillo 110/árbol 120, lo que permite utilizar un actuador de bajo esfuerzo. En particular, en una forma preferente de realización ilustrada en la figura 4, el arrastre se realiza mediante un cilindro 132 eléctrico.

55 Tal como se ilustra en la figura 4, el conjunto 130 de inversión está alojado dentro de una caja 134, que tiene de preferencia una forma y tamaño similares a los de los aparatos 10 de protección de la línea 1 y el mismo sistema de montaje, en particular para un carril DIN. El conjunto 130 de inversión, asociado a sus medios 132 de accionamiento, está montado solidario con la caja 134, estando el árbol 120 colocado en el interior de los medios 136 de guiado lo

que permite un desplazamiento en traslación con una menor holgura por lo que no solicita los anillos 110 de forma innecesaria. La caja 134 comprende, de forma clásica, tres bornes 106 de entrada y tres bornes 108 de salida; un borne 106₃ de entrada y un borne 108₃ de salida están conectados entre sí mediante un conductor 138 fijo, por ejemplo una trenza o una lámina de cobre. Los demás bornes 106₁, 106₂, 108₁, 108₂ están conectados con los anillos 110_i del conjunto 130 de inversión, de manera ventajosa mediante unas trenzas 140 flexibles para no someter los anillos 110 a las fuerzas de apriete en los bornes 106, 108 durante el montaje eléctrico.

El diseño del contacto de acuerdo con la invención, mediante el cilindro 120 y múltiples láminas 116, permite prescindir de cualquier muelle, o similar, destinado a evitar una nueva apertura de los contactos 12, 14 durante la repulsión causada por el paso de corriente de cortocircuito; en particular, desaparece el coste de las bobinas u otro circuito magnético. Por otra parte, el medio 132 de accionamiento del inversor 100 puede ser de tamaño reducido: de este modo se puede integrar el conjunto 130 de inversión de acuerdo con la invención dentro de una caja 134 con una anchura $A_n = 45$ mm para aplicaciones hasta 7.000 A, e incluso al menos 10 kA, de cortocircuito.

El inversor 100 de acuerdo con la invención comprende de manera ventajosa un sistema 142 de control electrónico que permite situar el conjunto 130 de inversión en la primera o la segunda posición de forma controlada. La simplicidad del movimiento que implica el cambio de fase permite una gestión óptima del tiempo de inversión, de tal modo que se puede racionalizar la alimentación de los medios 132 de accionamiento y su consumo.

Con el fin de evitar las maniobras en carga, las líneas aguas arriba L pueden estar provistas de sensores 154 de carga. Por otra parte, se puede dotar al inversor 100 de sensores que permitan la obtención de información adicional a la altura del árbol 120 con un menor coste. Por ejemplo, un sensor 156 puede totalizar el número de inversiones, lo que permite conocer el desgaste del conjunto 130 de inversión para garantizar un mantenimiento preventivo y limitar los tiempos de inactividad. La posición relativa del árbol 120 se puede controlar mediante unos sensores 160 de posición; esta posición relativa permite verificar que el control 142 no es erróneo y/o redundante con la última maniobra del conjunto 130 de inversión y, en particular, utilizarse para desempeñar la función de contacto auxiliar. Estos diferentes medios, considerados juntos o de forma individual, permiten una optimización del sistema 142 de control y, en particular, mediante una programación adecuada, impedir o permitir la inversión de carga según los casos.

Por otra parte, en caso de un tamaño demasiado grande, ocasionado por ejemplo por un aumento de las distancias de aislamiento necesario y/o una anchura al superior de los anillos 110, se puede modificar el conjunto 130 de inversión de acuerdo con la invención para un diseño « en dos fases » ilustrado en la figura 5. Se colocan seis anillos 110', 110'', en dos grupos, en dos árboles 120', 120'' comprendiendo cada uno una parte 122', 122'' conductora; de manera ventajosa, los árboles 120', 120'' son paralelos, y las partes 122', 122'' conductoras tienen la misma longitud. Dos anillos 110' adyacentes de un primer (respectivamente segundo) grupo están conectados con los primeros (respectivamente segundos) bornes 106₁, 108₁ de entrada y de salida (respectivamente 106₂, 108₂) y los anillos de extremo de cada grupo están conectados entre sí. Los dos árboles 120', 120'' se pueden desplazar en el mismo sentido o en sentido opuesto siguiendo a los medios 132 de accionamiento. En particular, en el marco ilustrado, los conductores 126' de conexión entre anillos 110', 110'' de cada grupo se cruzan; en una primera posición, las primeras (respectivamente segundas) fases están conectadas entre sí, y en una segunda posición en la que los dos árboles 120', 120'' se desplazan en el mismo sentido de la misma distancia, las fases se cruzan.

De este modo el dispositivo 100 de acuerdo con la invención permite realizar una función de inversión de dos fases mediante un número limitado de piezas, lo que reduce el coste de montaje del dispositivo. Más aun, el diseño permite el uso de algunas piezas varias veces, lo que reduce aún más los costes de realización: por ejemplo, cinco anillos idénticos para la inversión de dos fases.

Aunque se haya descrito la invención en referencia a un dispositivo para invertir dos fases en el arranque de un motor trifásico, esta no está limitada a ello: la invención puede concernir a otros elementos; por ejemplo, el diseño del dispositivo de acuerdo con la invención está adaptado para una inversión de la corriente monofásica, suprimiendo la tercera fase. En particular, el dispositivo de acuerdo con la invención está adaptado para el frenado eléctrico contracorriente y/o mediante la inversión del sentido de marcha de los motores asíncronos trifásicos. El dispositivo de acuerdo con la invención también se puede adaptar, por ejemplo alineando siete u ocho anillos y conectándolos de forma adaptada, para los pasos de la configuración « estrella » a la configuración « triángulo » de arranque de los motores trifásicos.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (100) de inversión de fase que comprende:

- un primer y un segundo borne (106_i) de entrada ;
- un primer y un segundo borne (108_i) de salida ;

5 caracterizado porque comprende:

- un conjunto de inversión que comprende unos anillos (110) conductores comprendiendo cada uno unas láminas (116) de contacto flexibles en su cara (114) interna y unos medios para conectar entre sí de dos en dos los anillos (110) conductores, siendo dichos medios (120) móviles en traslación en el interior de los anillos (110) para alternar las conexiones entre los anillos (110);
- 10 - unos conductores (140) que conectan cada uno de los bornes (106, 108) con un anillo (110);
- unos medios (132) de accionamiento para realizar la traslación de los medios (120) que conectan los anillos (110) conductores;
- permitiendo dichos medios (132) de accionamiento la alternancia entre la conexión de los primeros y de los segundos bornes (106_i, 108_i) y la conexión de los primeros bornes (106_i) con los segundos bornes (108_i).

15 2. Dispositivo (100) de inversión de fase de acuerdo con la reivindicación 1 en el que el conjunto de inversión comprende:

- un árbol (120) que comprende dos partes (122) conductoras con una longitud (1) sustancialmente idéntica separadas por una parte (124) aislante;
- 20 - cinco anillos (110) conductores situados alrededor del árbol (120) y adaptados para que el árbol (120) sea móvil en traslación con las láminas (116) en contacto con la superficie externa del árbol (120);
- un elemento (126) conductor que conecta los dos anillos (110₁, 110₅) de extremo; y en el que:
- los conductores (140) conectan dos anillos (110_i, 110_{i+1}) adyacentes alternativamente con un borne (106) de entrada y un borne (108) de salida;
- 25 - permitiendo los medios (132) de accionamiento que el árbol (120) adopte una primera posición en la que la primera parte (122₁) conductora del árbol (120) conecta un primer anillo (110₁) de extremo y el segundo anillo (110₂) adyacente, y una segunda posición en la que la primera parte (122₁) conductora conecta dicho segundo anillo (110₂) adyacente y el anillo (110₃) central.

3. Dispositivo (100) de inversión de fase de acuerdo con la reivindicación 1 en el que el conjunto de inversión comprende:

- 30 - un primer y un segundo árbol (120', 120'') aislantes que comprenden cada uno una parte (122', 122'') conductora;
- un primer y un segundo grupo de tres anillos (110', 110'') conductores, estando los anillos (110') del primer, respectivamente del segundo, grupo situados alrededor del primero, respectivamente del segundo, árbol (120') de tal modo que el árbol (120') sea móvil en traslación con las láminas (116) en contacto con la superficie externa del árbol (120'), estando además los anillos (110') del primer, respectivamente del segundo, grupo separados
- 35 entre sí por una distancia (d) sustancialmente igual a la longitud (1) de la parte (122', 122'') conductora del primer, respectivamente segundo, árbol (120', 120'');
- dos elementos (126') conductores que conectan los anillos de extremo de cada grupo entre sí;

y en el que:

- 40 - los conductores conectan los primeros bornes (106₁, 108₁) con dos anillos (110'_i, 110'_{i+1}) adyacentes del primer grupo y los segundos bornes (106₂, 108₂) con dos anillos (110''_i, 110''_{i+1}) adyacentes del segundo grupo;
- los medios (132) de accionamiento permiten que los árboles (120', 120'') adopten una primera posición en la que la parte (122') conductora de cada árbol (120') conecta un anillo de extremo y el anillo central, y una segunda posición en la que la parte conductora conecta el otro anillo de extremo y el anillo central.

45 4. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3 en el que los dos árboles (120', 120'') son paralelos y sus partes (122', 122'') conductoras tienen la misma longitud (1).

5. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4 en el que los anillos (110) son idénticos entre sí.

6. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5 en el que el árbol (120) es aislante y comprende dos anillos de revestimiento que forman las partes (122) conductoras.

50 7. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6 en el que los conductores (140) que conectan los bornes (106, 108) con los anillos (110) son al menos parcialmente flexibles.

8. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7 que comprende, además, un tercer borne (106₃) de entrada y un tercer borne (106₄) de salida conectados entre sí mediante un conductor (138).

9. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8 que comprende, además, unos medios (142) de control de los medios (132) de accionamiento.

10. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9 que comprende, además, unos sensores (156) (160) que permiten determinar la posición del árbol (120).

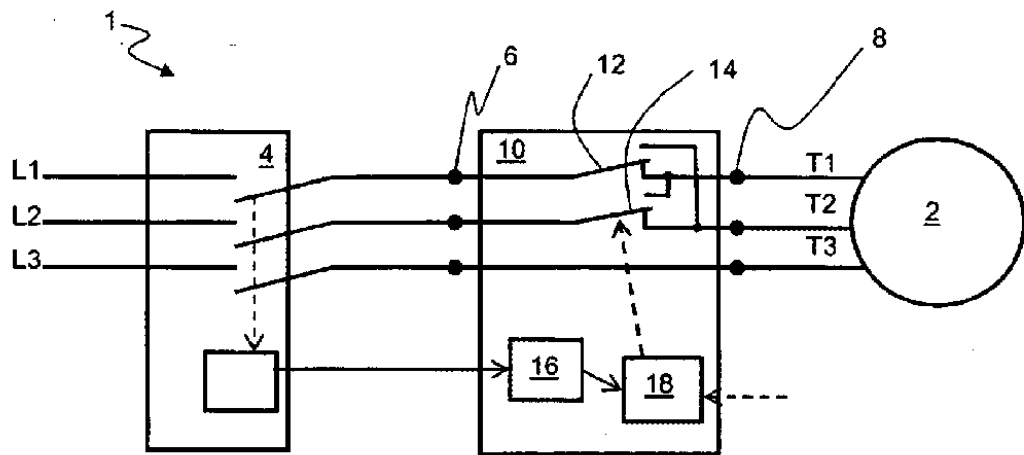


Fig.1

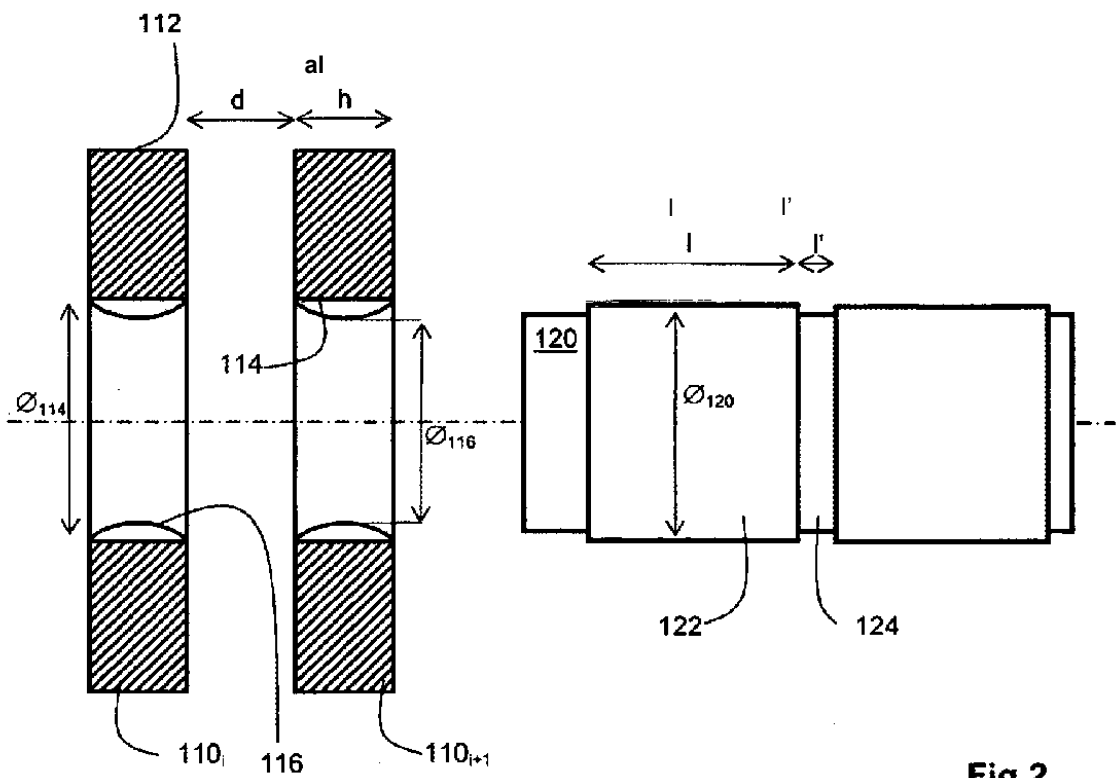


Fig.2

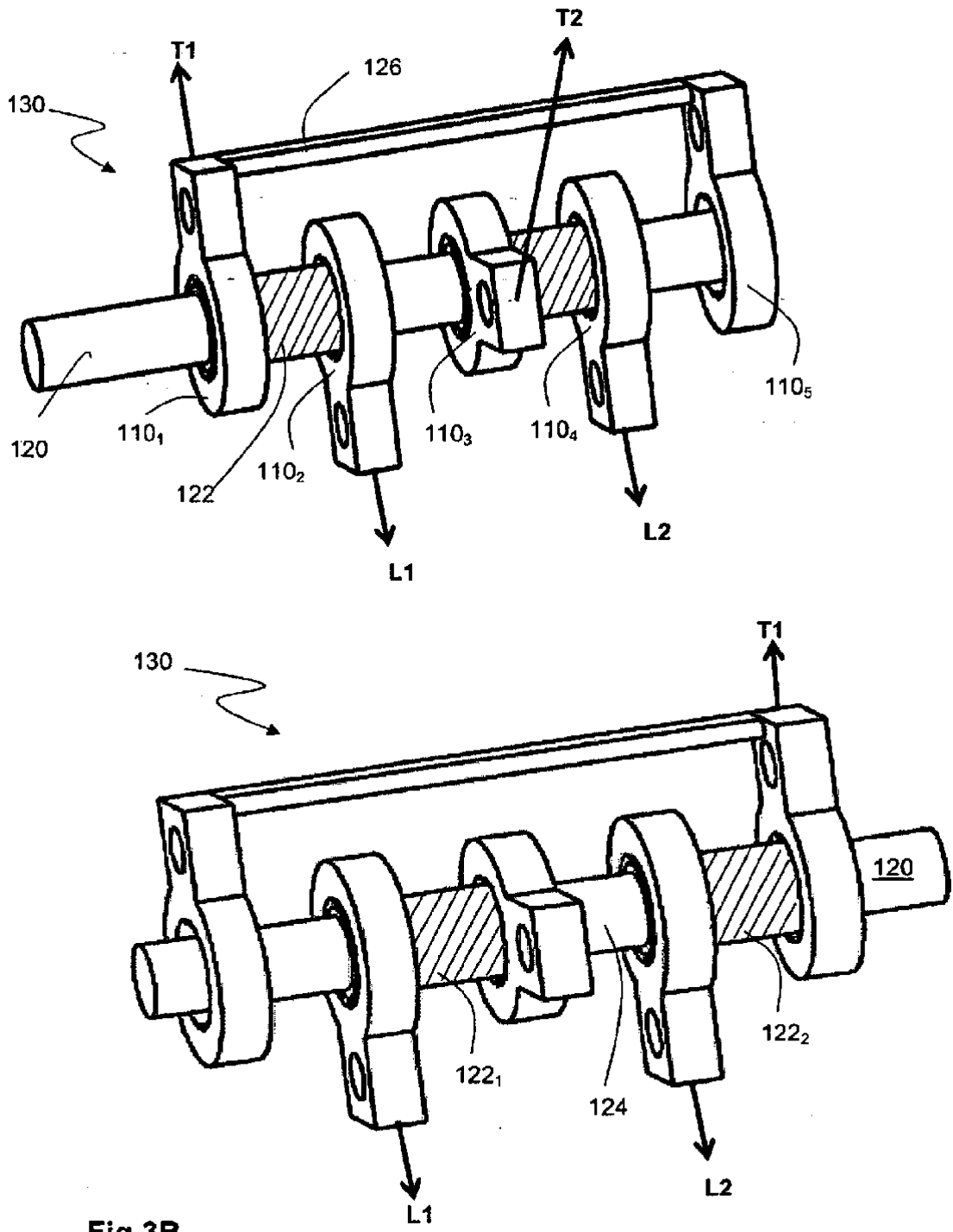


Fig.3B

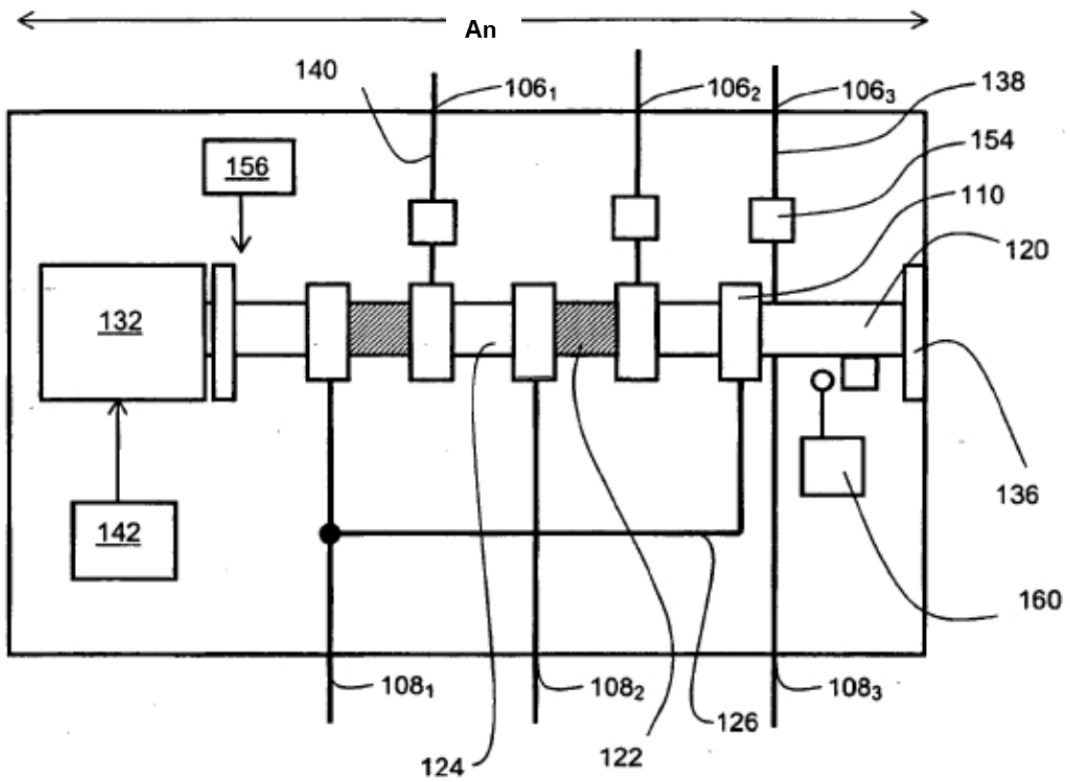


Fig.4

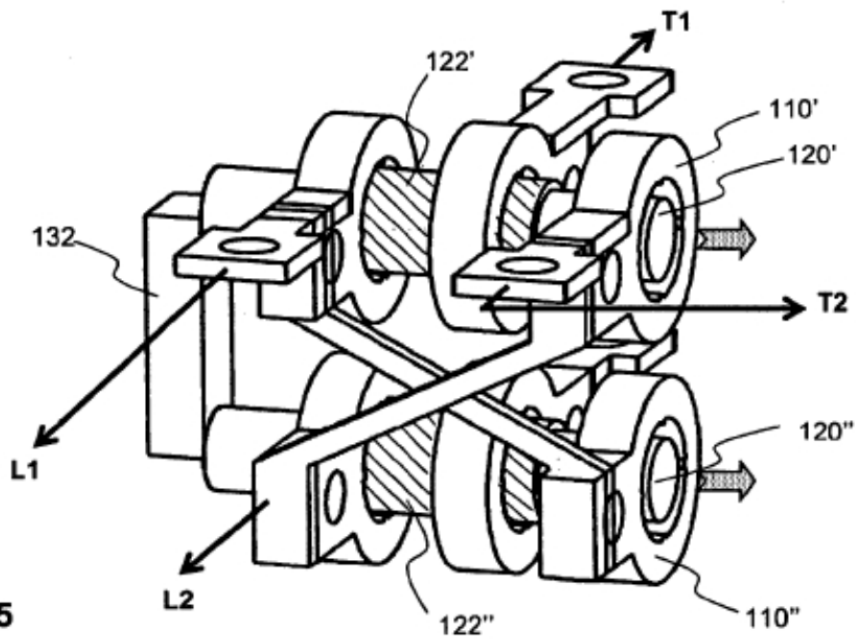


Fig.5