

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 137**

51 Int. Cl.:

H02K 1/14 (2006.01)

H02K 17/08 (2006.01)

H02K 7/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.06.2007 E 07425381 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2012 EP 2006976**

54 Título: **Motor eléctrico sincrónico bifásico**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.03.2013

73 Titular/es:

**ASKOLL HOLDING S.R.L. (100.0%)
VIA INDUSTRIA, 30
36031 POVOLARO DI DUEVILLE (VICENZA), IT**

72 Inventor/es:

MARIONI, ELIO

74 Agente/Representante:

ARIZTI ACHA, Monica

ES 2 399 137 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

Motor eléctrico sincrónico bifásico

Campo de aplicación

5 La presente invención se refiere a un motor eléctrico sincrónico bifásico con imanes permanentes para el cebado mecánico de bombas de lavado de lavavajillas y máquinas de lavado similares.

Más particularmente, esta invención se refiere a un motor eléctrico bifásico que comprende un rotor de imanes permanentes y un estator con paquete de chapas de núcleo, en el que unos pares primero y segundo de piezas polares definen un alojamiento/asiento de rotación para dicho rotor.

10 Incluso más particularmente, la presente invención se refiere a un estator con paquete de chapas de núcleo, para un motor eléctrico sincrónico bifásico del tipo anterior, en el que cada pieza polar comprende un núcleo, con un extremo asociado a dicho paquete de chapas de núcleo y una parte de extremo libre opuesta orientada a dicho alojamiento/asiento de rotación del rotor, y una bobina para un devanado de estator sobre un correspondiente soporte encajado en dicho núcleo.

Técnica anterior

15 Se conoce bien cómo, para arrancar bombas de lavado centrífugas, usadas en máquinas de lavado domésticas (principalmente lavavajillas y similares), se usan motores eléctricos asíncronos principalmente pero no sólo de rango promedio o bastante bajo, o motores sincrónicos de cebado puramente mecánico para reducir los costes de producción. Estos motores sincrónicos son generalmente de tipo bifásico y están equipados con cuatro piezas polares.

20 También se conoce cómo estos motores sincrónicos son de tipo con rotor central de imanes permanentes y estator con paquete de chapas de núcleo, realizándose las piezas polares según diferentes configuraciones, que se diseñan para implementar diferentes funciones incidentales, desde el punto de vista tanto eléctrico como mecánico, siempre con los mejores rendimientos posibles, tamaño reducido (compacidad estructural), facilidad de montaje e implementación, realización barata, fiabilidad y durabilidad.

25 Se han realizado, por tanto, piezas polares con núcleo con paquete de chapas de núcleo y parte de extremo libre (en este campo, el nombre específico de este extremo es extremo pequeño de estator) que son en bloque, de una aleación metálica o un material sinterizado; otras con el núcleo y parte de extremo libre que se obtienen mediante moldeo en bloque de un material ferromagnético adecuado; algunas otras más con núcleo cilíndrico o de sección ovalada y parte de extremo libre de material sinterizado metálico.

30 A pesar de ser ventajoso según muchos puntos de vista, los motores eléctricos del tipo considerado padecen inconvenientes técnicos conocidos y todavía no superados, constituidos principalmente por un efecto de desmagnetización incluso muy alto, acompañado por altas pérdidas debido al efecto Joule y tensiones de captación altas.

35 Por ejemplo, en la solicitud de patente europea n.º 06016772.3 del mismo solicitante, se describe una bomba de lavado sincrónica mecánica bifásica, que tiene un motor sincrónico que comprende un estator con paquete de chapas de núcleo y piezas polares que se realizan con un material sinterizado. Más particularmente, la parte de estator representada por el núcleo y el extremo libre de las piezas polares se obtiene mediante moldeo con Somaloy500. Pero esta solución presenta problemas de desmagnetización debido a una concentración de flujo en la zona central del núcleo que impide una extensión de flujo por toda la altura del extremo de pieza polar. Esto se debe a limitaciones físicas del material SMC actualmente disponible.

40 Además, al usar un núcleo SMC, la superficie debe aumentarse en al menos un 25% para poder funcionar en las mismas condiciones magnéticas debido a las diferentes características B-H de los dos materiales. Pero de este modo aumenta la longitud de la espira promedio, el valor resistivo de la bobina, y por consiguiente tienen lugar pérdidas más altas debido al efecto Joule así como mayores costes.

45 Aun suponiendo que se use un núcleo cilíndrico para disminuir la cantidad de hilo de cobre usado en el devanado de estator, se observan experimentalmente efectos de desmagnetización negativos, debido al pobre acoplamiento de los electroimanes. Más particularmente, los problemas se deben al hecho de que el material SMC es anisotrópico y su permeabilidad puede ser diferente entre el centro y la periferia debido al modo de moldeo mediante el cual se ha realizado.

50 Este último problema se debe a la considerable diferencia de altura entre el núcleo y el extremo de pieza polar (aproximadamente 20 mm frente a 50 mm), que no produce los efectos deseados con el material sinterizado.

También debe decirse que la tensión de captación de la bomba también aumenta cuando los núcleos principal y auxiliar están más próximos, con un subsiguiente aumento en la reactancia de fuga y subsiguientes malas condiciones durante el transitorio inicial.

Por consiguiente, los motores eléctricos sincrónicos y bifásicos de la técnica anterior presentan diversas limitaciones que no permiten obtener los rendimientos requeridos en lavavajillas de rango bastante bajo con costes correspondientes al rango de precios con el que estas máquinas se ofertan en el mercado.

5 El documento EP1760861 de la técnica anterior, del mismo solicitante, da a conocer un motor eléctrico sincrónico bifásico de imanes permanentes con arranque mecánico para máquinas de lavado, que comprende todas las características enumeradas en el preámbulo de la reivindicación 1 de la presente solicitud.

El documento US 2.236.291 de la técnica anterior describe una máquina dinamoeléctrica con piezas polares laminadas, extendiéndose la chapa en respectivos planos que son paralelos o pasan por el eje de rotación del rotor.

10 El problema técnico que subyace a la presente invención es realizar un motor eléctrico del tipo anterior, en el que el estator con paquete de chapas de núcleo tenga características estructurales y funcionales adecuadas para garantizar una importante y considerable reducción del efecto de desmagnetización y de las pérdidas debido al efecto Joule, que pueden detectarse en la actualidad en motores eléctricos similares de la técnica anterior.

Sumario de la invención

15 Este problema se soluciona, según la presente invención, mediante un motor eléctrico sincrónico bifásico, que comprende un rotor de imanes permanentes según la reivindicación 1 independiente de la presente solicitud.

No obstante se proporciona también un ejemplo alternativo útil para entender la invención, en el que la parte de extremo de cada pieza polar es estructuralmente independiente del respectivo núcleo, al que puede conectarse por ejemplo mediante mortaja. En este caso, el núcleo tiene un paquete de chapas de núcleo que se extiende en respectivos planos que son transversales al eje de rotación.

20 Características y ventajas adicionales del motor según la presente invención resultarán evidentes a partir de la siguiente descripción de una realización detallada que es un ejemplo indicativo y no limitativo con referencia a los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos:

- 25 - la figura 1 es una vista en perspectiva y en despiece ordenado esquemática de un ejemplo de motor eléctrico no cubierto por la presente invención;
- la figura 2 es una vista en perspectiva a escala ampliada de un detalle del motor de la figura 1;
- la figura 3 es una vista en perspectiva y esquemática de un elemento de estator que está incorporado en el detalle de la figura 1;
- 30 - la figura 3A es una vista desde arriba del detalle de la figura 2 en estado ensamblado;
- la figura 3B es una vista a escala ampliada y más detallada de la figura 3A;
- la figura 4 es una vista en perspectiva y esquemática del detalle de la figura 3 en estado ensamblado;
- la figura 5 es una vista en perspectiva a escala ampliada de un detalle del ejemplo particular de la figura 3;
- 35 - la figura 6 es una vista en perspectiva a escala ampliada de una realización según la presente invención del detalle de la figura 2;
- la figura 6A es una vista desde arriba del detalle de la figura 6 en estado ensamblado;
- la figura 6B es una vista en sección esquemática del detalle de la figura 6A tomado según la línea de corte A-A;
- la figura 7 es una vista en perspectiva y en despiece ordenado esquemática de un detalle que muestra un ejemplo, no cubierto por la presente invención, de un motor eléctrico;
- 40 - la figura 8 muestra una vista en perspectiva y en despiece ordenado esquemática de un detalle que muestra una alternativa del ejemplo de la figura 7;
- la figura 8A es una vista desde arriba del detalle de la figura 8 en estado ensamblado;
- la figura 8B es una vista esquemática y en sección del detalle de la figura 8A tomado según la línea de corte A-A;
- 45 - la figura 9 es una vista esquemática de los modos de suministro de potencia de los devanados de estator del motor eléctrico según la invención.

Descripción detallada

Con referencia a los dibujos, un motor eléctrico sincrónico realizado según la presente invención se indica globalmente y de manera esquemática con 1.

- 5 El motor 1 es del tipo con rotor 2 central y estator 3 periférico, siendo el rotor 2 de imanes permanentes esencialmente de forma cilíndrica. Este motor 1 es particularmente adecuado para el cebado mecánico de bombas de lavado que van a incorporarse en lavavajillas y máquinas de lavado similares. El rotor 2 rota alrededor de un respectivo eje de rotación que está indicado en los dibujos con X.
- 10 Como conocen bien los expertos en la técnica, el motor 1 está previsto para accionar el elemento operativo, es decir un impulsor 31, de la bomba 35.
- La bomba 35 comprende una carcasa de protección que está formada por un cuerpo a modo de copa con un orificio que define una abertura para un conducto 32 de succión. Un conducto 33 de suministro que se extiende radialmente está conectado en bloque en la carcasa a modo de copa.
- 15 Una cámara para el impulsor 31 se define en la carcasa de la bomba; esta cámara está herméticamente cerrada en el fondo mediante una tapa que se encaja en la abertura del cuerpo a modo de copa.
- La tapa proporciona en el centro un orificio para permitir que pase el extremo de árbol de accionamiento, que está cinemáticamente acoplado al impulsor 31 por medio de un acoplamiento de unión doble descrito por ejemplo en la patente europea n.º 0 983 630 del mismo solicitante.
- 20 Más particularmente, el acoplamiento entre el árbol de accionamiento y el impulsor se obtiene interponiendo dos juntas de transmisión de movimiento que están asociadas en una serie cinemática.
- Una primera junta comprende un diente conductor que es solidario con el extremo del árbol dirigido hacia el impulsor y un segundo diente conducido, que es excéntrico a su vez con respecto al eje X-X, que rota con respecto al rotor dentro de una cámara cortada debajo del impulsor.
- 25 Este segundo elemento conducido de la primera junta de transmisión de movimiento es el primer elemento conductor de la segunda junta de transmisión de movimiento que también comprende un segundo elemento conducido que es solidario con el impulsor.
- El ángulo abarcado por cada junta de transmisión de movimiento es menor que un ángulo completo de 360°, pero globalmente el ángulo abarcado por el par de juntas de transmisión de movimiento asociadas en una serie cinemática supera los 360°.
- 30 De este modo, la libertad de rotación del rotor aumenta considerablemente durante el arranque del motor, antes de que tenga lugar el arrastre real de la carga, estando representado el arrastre real en este caso por el impulsor 31 de la bomba 35.
- Esta característica permite al motor bifásico de la presente invención arrancar de manera suficientemente gradual como para permitirle alcanzar el estado sincrónico de manera óptima.
- 35 Según la presente invención, el dispositivo de acoplamiento rotor-carga anteriormente mencionado actúa conjuntamente con los modos de suministro de potencia del motor que, también mostrados en la figura 9, permiten obtener un desfase en el suministro de potencia de los devanados L1, L2 del estator 4 usando un simple condensador C.
- Las iniciales L1 y L2 significan los devanados de motor bifásico dispuestos en cuadratura que comprenden cada uno dos bobinas opuestas y conectadas en serie entre sí y por tanto se consideran un único elemento inductivo denominado L1 o L2.
- 40 Entonces, mientras que uno de los devanados, el indicado con L1, se alimenta directamente por la tensión V de suministro de potencia de la red, el otro devanado L2 se conecta a la misma fuente de suministro de potencia interponiendo el condensador C.
- 45 De este modo se obtiene un desfase del vector de tensión (o corriente), permitiendo arrancar el motor 1 generando un campo magnético rotatorio en el circuito magnético del estator.
- Se conoce bien que dos devanados en cuadratura, alimentados mediante simples corrientes armónicas desfasadas mutuamente un tiempo correspondiente a 90 grados, generan cada uno un campo magnético fijo cuya suma forma un campo magnético rotatorio. Cuanto más se aproxime la forma del campo magnético fijo de cada devanado a una senoide en el espacio, más comprenderá el campo resultante de la suma de los mismos únicamente la componente sinusoidal en el espacio y rotará a la velocidad sincrónica. Esto significa que un observador solidario con el rotor
- 50 dispuesto a la velocidad sincrónica puede medir un valor de campo magnético que es constante en el tiempo. Mediante

un devanado con un gran número de bobinas por fase, desfasadas mutuamente en el espacio y/o con un paso diferente, es posible aproximar la forma del campo magnético fijo a una senoide en el espacio y por tanto realizar lo que se acaba de describir anteriormente. Los motores así contruidos se denominan motores de devanados distribuidos y en teoría pueden expresar un par motor constante en el tiempo.

- 5 En lugar de ello, el motor según la invención es de tipo de devanados concentrados, dado que cada fase se compone de dos bobinas idénticas opuestas y por tanto no genera un campo magnético con una forma sinusoidal en el espacio, sino un campo magnético de forma aproximadamente trapezoidal. El campo magnético que resulta de la suma de los dos devanados de fase comprende, además de la componente sinusoidal en el espacio y que rota a la velocidad sincrónica, los denominados campos armónicos con una longitud de onda inferior y una velocidad de rotación inferior.
- 10 Estas últimas son responsables de oscilaciones de par motor que, en el motor según la invención, se aprovechan ventajosamente para favorecer el arranque según el principio de resonancia mecánica de manera similar al motor de una sola fase. A diferencia de este último, que se caracteriza por un campo armónico contrarrotatorio a la frecuencia de la red con una amplitud correspondiente a la del campo sincrónico, en el motor según la invención, los campos armónicos son en su lugar considerablemente inferiores al sincrónico y las oscilaciones de par motor no ponen en peligro su capacidad de ser silencioso.
- 15

A continuación, con el fin de optimizar adicionalmente la estructura de motor según la invención al tiempo que se reducen los costes de producción y montaje, se describe en detalle la estructura del estator 4. Esta estructura puede vincularse ventajosamente al acoplamiento cinemático de unión doble entre el motor y la carga y al condensador C de desfase oportuno.

- 20 Más en detalle, el motor 1 eléctrico sincrónico de la presente invención es un motor bifásico en el que el estator 4 periférico tiene un paquete 10 de chapas de núcleo y comprende unos pares primero 6 y segundo 7 de piezas 8 polares (que se observan bien en la figura 6) que definen un alojamiento-asiento 5 de rotación para dicho rotor 2. El estator tiene forma de octógono con secciones que pueden asociarse mediante ajuste. En una realización preferida la altura del paquete 10 es de aproximadamente 20 mm.

- 25 Cada pieza 8 polar comprende un núcleo 9, que tiene un extremo 14 asociado a dicho paquete de chapas de núcleo y una parte 11 de extremo libre, orientada a dicho alojamiento-asiento 5 de rotación del rotor 2. La extensión axial de la parte de extremo puede variar hasta en un 95% respecto a la extensión axial del rotor 2, y puede elegirse por ejemplo de 50 mm.

Una bobina 12 se enrolla sobre un respectivo soporte 13 encajado en dicho núcleo 9.

- 30 Según la presente invención el núcleo 9 de cada pieza 8 polar está formado por un paquete 15 de chapas de núcleo que se extiende en respectivos planos que son paralelos a dicho eje de rotación X del rotor 2 de imanes permanentes.

Esta parte 11 de extremo libre también es en bloque con el respectivo núcleo 9 y se forman ambos en un único paquete de chapas de núcleo.

- 35 En un ejemplo útil para entender la invención, el extremo 14 del núcleo 9 asociado al paquete 10 de chapas de núcleo del estator 4 se inserta, simplemente mediante ajuste, en una indentación 21 cortada en una sección del paquete 10 dirigida hacia el rotor.

- 40 Tal como puede apreciarse en la figura 3 que muestra un ejemplo útil para entender la invención, las chapas 15 de núcleo que componen la parte 11 de extremo libre se han elegido con una longitud variable para hacer que la configuración de superficie de esta parte 11 de extremo de pieza polar envuelva ligeramente en la dirección axial el imán permanente del rotor 2. En otras palabras, la superficie de la parte 11 de extremo dirigida hacia el rotor 2 es ligeramente cóncava en la dirección axial debido al solapamiento de las chapas de núcleo con diferente longitud. De este modo se aumenta el flujo debido al imán permanente del rotor que está conectado al estator.

- 45 Sin embargo esta característica no debe considerarse como que limita los derechos del solicitante puesto que la configuración de la parte 11 de extremo que envuelve el rotor no es estrictamente necesaria para el alcance de la invención.

Por ejemplo, la figura 6 muestra una realización en la que las chapas 15' de núcleo tienen el mismo tamaño y el extremo 11 dirigido hacia el rotor es, por tanto, plano y no cóncavo como en la realización anterior.

- 50 Un experto en la técnica puede suponer también el uso de las dos soluciones de manera combinada usando por ejemplo la solución de superficie cóncava sólo para un par 6 de piezas polares y la superficie plana para el otro par 7 de piezas polares.

También debe observarse que, en un ejemplo no comprendido por la presente invención, el núcleo 9 de cada pieza 8 polar está asociado de manera amovible mediante un acoplamiento de pasador o ajuste al paquete 10 de chapas de núcleo del estator 4, tal como se muestra por ejemplo en las figuras 4 y 5.

En este ejemplo mostrado en las figuras 4 y 5, la configuración de paquete 10 de estator y piezas polares es similar a la primera realización, teniendo el extremo 11 de las piezas 8 polares una forma plana y estando el extremo 14 del núcleo 9 insertado en una indentación 21 cortada en el centro en una sección del paquete 10 de estator.

5 Un pasador 25 elástico está insertado de manera encajada entre el extremo 14 del núcleo 9 y el asiento 21 de la indentación.

De este modo se obtiene una seguridad de conexión bastante alta, con un nivel de dificultad de montaje inferior.

En lugar de ello, en la realización según la presente invención de la figura 6 se ha proporcionado otro sistema, para acoplar los núcleos 9' de pieza polar y las correspondientes secciones 10' de chapas de núcleo del paquete del estator 4.

10 Los extremos 24 de los núcleos 9' dirigidos hacia el paquete 10' de chapas de núcleo del estator son de forma sustancialmente de abrazadera cuadrada para solapar parcialmente el paquete de estator.

Más en detalle, estos extremos proporcionan una sección 17 plana central y apéndices 18, 19 opuestos que se extienden en perpendicular con respecto a la sección 17 plana.

15 Estos apéndices 18, 19 solapan y sujetan a modo de mordaza las superficies planas opuestas del paquete 10' de chapas de núcleo del estator, tal como se muestra en la figura 6B. Además, esta configuración se mantiene por medio de un resorte 27 de pinza, que tiene forma esencialmente de C, teniendo cada extremo enganchado en una respectiva muesca externa de cada apéndice 18 y 19.

20 El resorte 27 se adhiere por fuera al borde anular del paquete 10' de chapas de núcleo del estator y sujeta los apéndices 18, 19 en posición haciendo que todo el paquete de estator sea coherente, formado por secciones 10' y núcleos 9' que se extienden hacia el asiento 5 del rotor 2.

25 En un ejemplo adicional, no comprendido por la presente invención, la parte 11 de extremo de cada pieza 8 polar es estructuralmente independiente del respectivo núcleo 9, al que puede conectarse mediante acoplamiento rápido, por ejemplo mediante mortaja, o a través de un acoplamiento rápido que se describirá más adelante en el presente documento. En este caso, el núcleo 9 tiene un paquete de chapas de núcleo que se extienden en respectivos planos que son transversales al eje de rotación X.

Este ejemplo puede ser común a la realización, y es independiente de lo que se ha dado a conocer con referencia a los modos de interconexión entre las secciones 10' del paquete de chapas de núcleo del estator y los núcleos 9 ó 9', pero esto no está comprendido en la presente invención.

30 La estructura del motor 1 según la invención resultó ser superior a las soluciones de la técnica anterior desde el punto de vista del rendimiento electromagnético. De hecho, la desmagnetización del rotor 2 de imanes permanentes se reduce a valores mínimos. Esto podría deberse aparentemente al hecho de que la chapa de núcleo de partes 11 de extremo libres de piezas 8 polares, que se extienden en paralelo al eje X, distribuye mucho mejor el flujo por toda la extensión axial del imán permanente del rotor 2. También se ha detectado experimentalmente un aumento del acoplamiento de estator con respecto a un extremo realizado con un material sinterizado, por ejemplo SMC.

35 De este modo se consiguen rendimientos adecuados, prestando todavía atención también al aspecto económico puesto que producir partes 11 de extremo de pieza polar formadas mediante chapas de núcleo de longitud variable puede ser caro o puede requerir sin embargo considerables inversiones.

40 Para eliminar posibles problemas de mayores costes, se ha previsto realizar partes 11 de extremo de pieza 8 polar formadas por chapas de núcleo con la misma longitud; como en la realización de la figura 6, en este caso la eficiencia electromagnética disminuye ligeramente con respecto al ejemplo anterior, pero en su lugar la desmagnetización mejora ligeramente debido al mayor entrehierro que se crea entre el imán permanente del rotor 2 y la pieza 8 polar.

En el ejemplo de la figura 7, no comprendido por la presente invención, se ha mostrado en mayor detalle la posible conexión entre un núcleo 9" de la pieza 8 polar, de forma diferente con respecto a la realización y ejemplos anteriores, y un correspondiente paquete 10" de estator 4.

45 Un acoplamiento 28 de ajuste rápido se muestra en la figura 7, que proporciona un corte 29 en correspondencia con el extremo 34 del núcleo 9" dirigido hacia el paquete 10" y una correspondiente ranura 20 en una sección del paquete 10" de estator 4. El corte 29 se sitúa a ambos lados del paquete 10" en correspondencia con la ranura 20 realizando el acoplamiento 18 rápido sustancialmente en forma de gancho.

50 La presencia de la ranura 20 es totalmente opcional y las figuras 8 y siguientes muestran una solución que prescinde de la ranura 20 y que usa entonces las secciones 10' de chapas de núcleo del estator.

En este ejemplo, la altura del paquete 10' de estator se ha disminuido preferiblemente, reduciéndose unos pocos milímetros, y esto debido a que la pieza polar solapa ligeramente el paquete 10' en la zona de conexión; esta solución garantiza aproximadamente la firmeza de la conexión y es sencilla de producir.

5 El corte 29 permite que el extremo 34 de los núcleos 9" se sitúe a ambos lados de las secciones 10' realizando un acoplamiento de ajuste rápido del tipo que es sustancialmente en forma de gancho o punta con interferencia.

En otras palabras, el acoplamiento entre los extremos 34 de los núcleos 9" y las correspondientes secciones 10' de chapas de núcleo del estator se realiza ajustando el corte 29 y el grosor lateral de las secciones 10' de modo que la interferencia entre estos elementos haga el acoplamiento particularmente estrecho.

10 La forma de un estator 4 de este tipo permite hacer devanados de aluminio en lugar de cobre, tal como se encuentran generalmente en la técnica anterior.

Esta elección, *per se* independiente de la forma del motor 1, resultó ser particularmente ventajosa en cuanto a un menor peso del devanado y del motor en su conjunto cuando se refiere a la aplicación en una bomba de lavado para lavavajillas.

15 Además, para las mismas pérdidas por efecto Joule, puesto que el aluminio tiene una mayor resistividad eléctrica que el cobre, es necesario aumentar la sección transversal del hilo conductor, determinando por tanto un aumento en el volumen de la bobina de aluminio y por consiguiente una mayor área externa de intercambio térmico por convección.

20 A partir de la descripción anterior se desprende claramente que el motor según la invención soluciona el problema técnico y logra diversas ventajas entre las cuales la primera viene dada ciertamente por el hecho de proporcionar un motor sincrónico bifásico con un cebado completamente mecánico y excelentes rendimientos en cuanto a desmagnetización de rotor reducida.

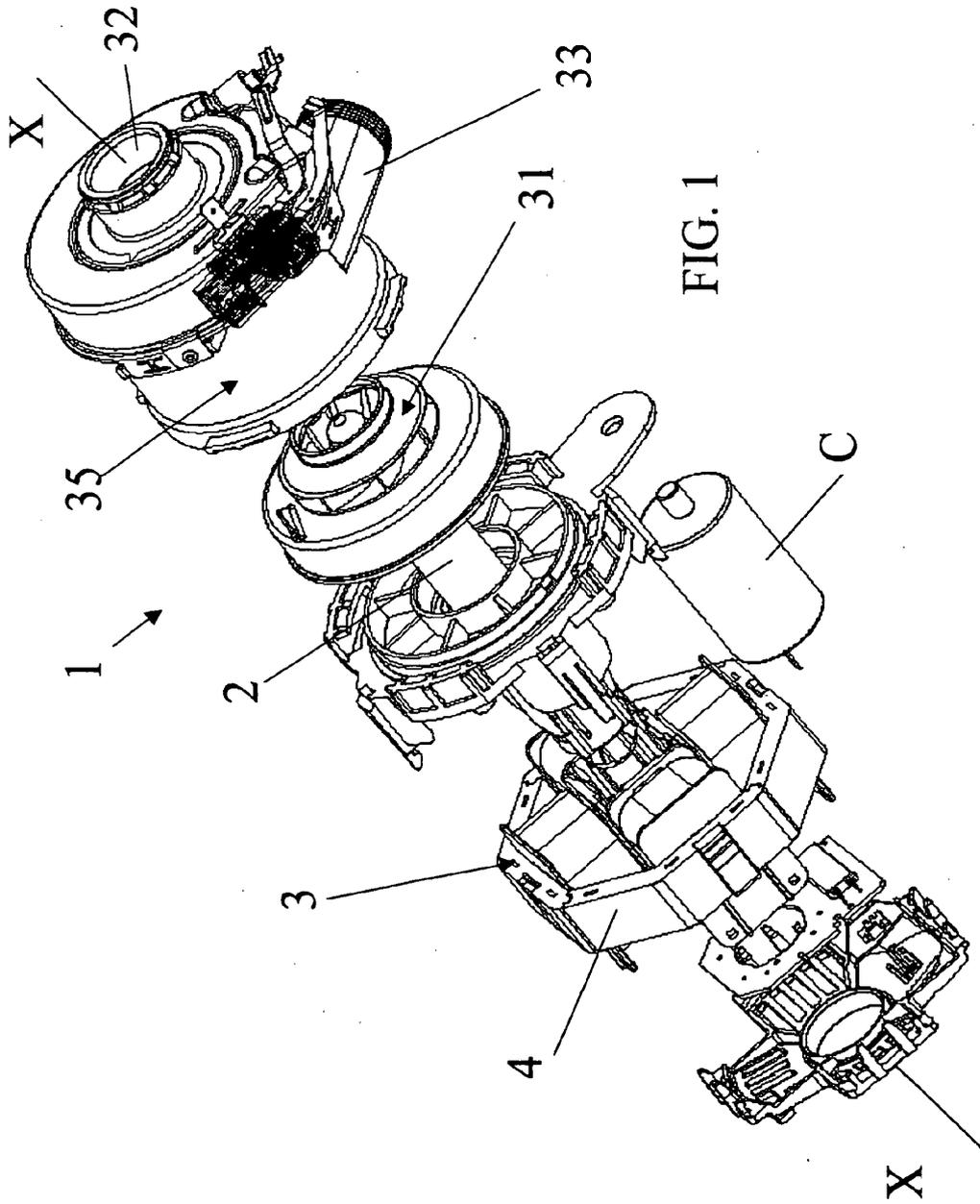
Otras ventajas se deben a las virtudes magnéticas de las chapas de núcleo de estator muy bajas y a la simplicidad y seguridad de las etapas de montaje.

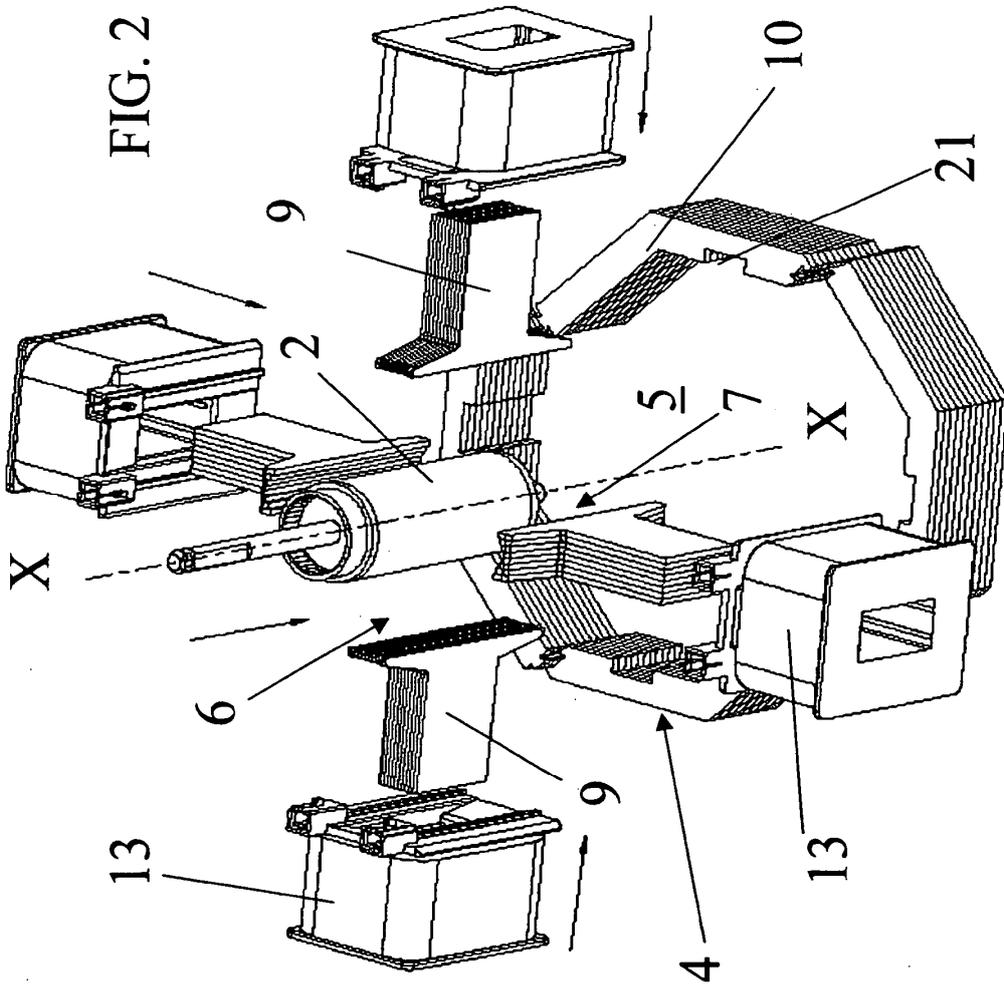
Además la estructura del motor según la invención ayuda a pasar de devanados de hilo de cobre a devanados de hilo de aluminio.

25

REIVINDICACIONES

- 5 1. Motor (1) eléctrico sincrónico bifásico, que comprende un rotor (2) de imanes permanentes, que rota alrededor de un respectivo eje de rotación (X), y un estator (4) con paquete (10') de chapas de núcleo, en el que unos pares primero (6) y segundo (7) de piezas (8) polares definen un alojamiento/asiento (5) de rotación para dicho rotor (2) y en el que cada pieza (8) polar comprende un núcleo (9'), que tiene un extremo asociado a dicho paquete (10') de chapas de núcleo y una parte (11) de extremo libre, orientada a dicho alojamiento/asiento (5) de rotación del rotor (2), una bobina (12) en un respectivo soporte (13) encajado en dicho núcleo (9'), caracterizado porque el núcleo (9') de cada pieza (8) polar comprende un paquete (15') de chapa de núcleo que se extiende en respectivos planos que son paralelos o que pasan por dicho eje de rotación (X) del rotor (2) de imanes permanentes; siendo un extremo (24) de los núcleos (9') dirigido hacia el paquete (10') de chapas de núcleo del estator sustancialmente en forma de abrazadera cuadrada de modo que solapa parcialmente el paquete (10') del estator; proporcionando dicho extremo (24) una sección (17) plana central y apéndices (18, 19) opuestos que se extienden en perpendicular con respecto a la sección (17) plana con el fin de solapar y sujetar como una mordaza las superficies planas opuestas del paquete (10') de chapas de núcleo del estator; proporcionando dicho motor eléctrico un resorte (27) de pinza, que es esencialmente en forma de C, que tiene cada extremo enganchado en una respectiva muesca externa de cada uno de dichos apéndices (18, 19); adhiriéndose dicho resorte (27) por fuera al borde anular del paquete (10') de chapas de núcleo del estator y sujetando dichos apéndices (18, 19) en posición haciendo que todo el paquete del estator sea coherente.
- 20 2. Motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho núcleo (9') y la correspondiente parte (11') de extremo libre se realizan en bloque y están compuestos por un único paquete (15') de chapas de núcleo que se extiende en respectivos planos paralelos a dicho eje de rotación (X').
- 25 3. Motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque dichas chapas (15') de núcleo tienen una longitud variable para formar una superficie de dicha parte (11) de extremo libre del núcleo (9') de cada pieza (8) polar que es cóncava en la dirección axial y envuelve parcialmente dicho rotor (2).
4. Motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque un par (6) de piezas (8) polares comprende un paquete de chapas de núcleo que tiene un extremo plano dirigido hacia el rotor (2).
5. Motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque la extensión axial de dichas piezas (8) polares asciende a un 95% de la extensión axial del rotor.
- 30 6. Motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque una bobina (12) de aluminio está enrollada sobre dicho soporte (13) de bobina.
- 35 7. Motor eléctrico según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos pares primero (6) y segundo (7) de piezas polares tienen extremos (11) que envuelven dicho rotor (2) y están asociadas a correspondientes devanados (L1, L2) y porque el suministro de potencia para los devanados de uno de los pares (6, 7) de piezas polares se obtiene interponiendo un condensador (C).
- 40 8. Motor eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende un acoplamiento entre el rotor (2) y la carga (31) por medio de al menos una junta de transmisión de movimiento que comprende un elemento conductor y un elemento conducido que están asociados en una serie cinemática.





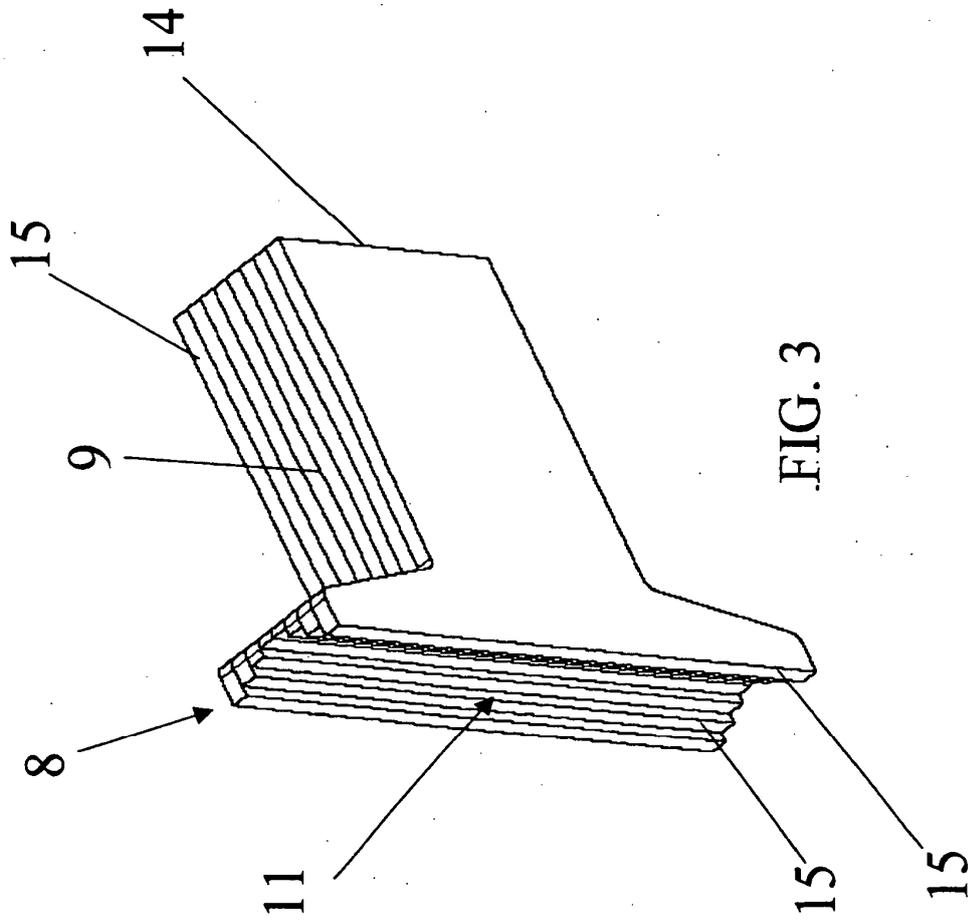


FIG. 3

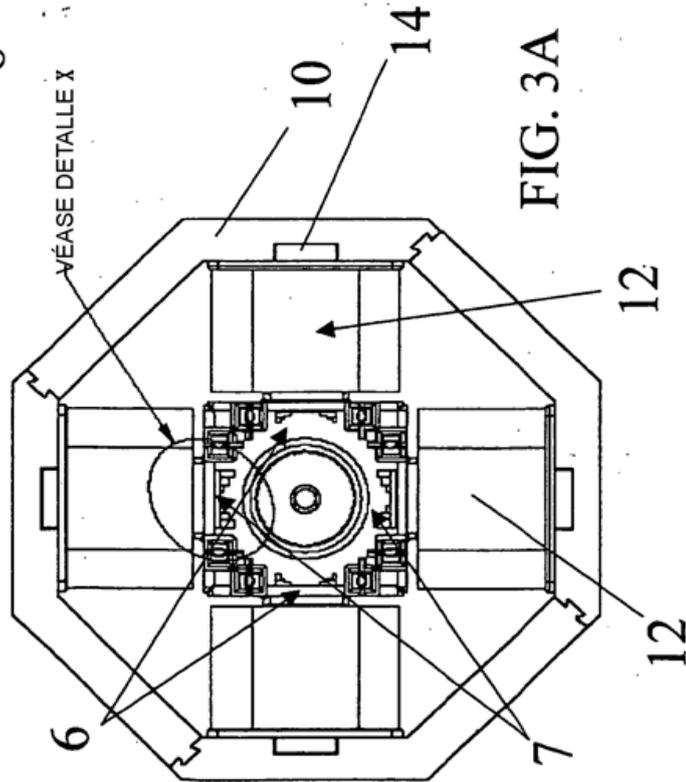
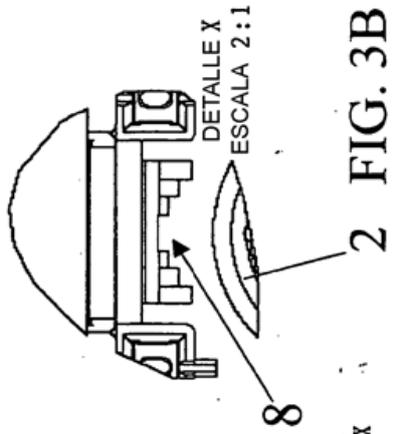


FIG. 4

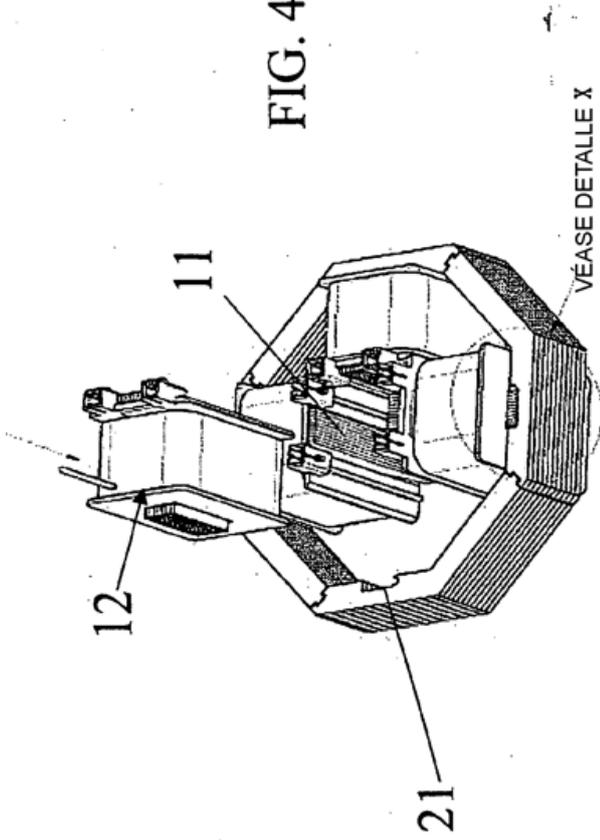
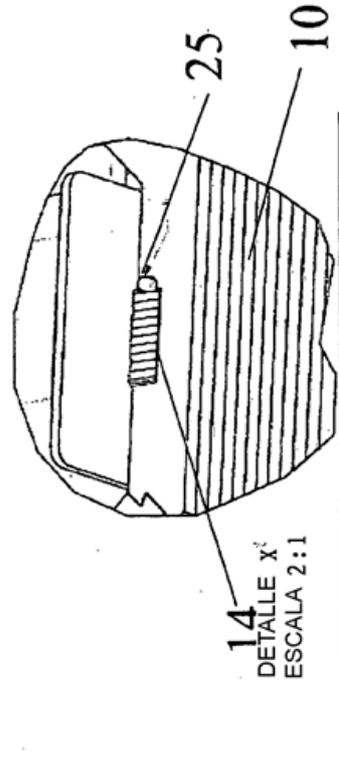
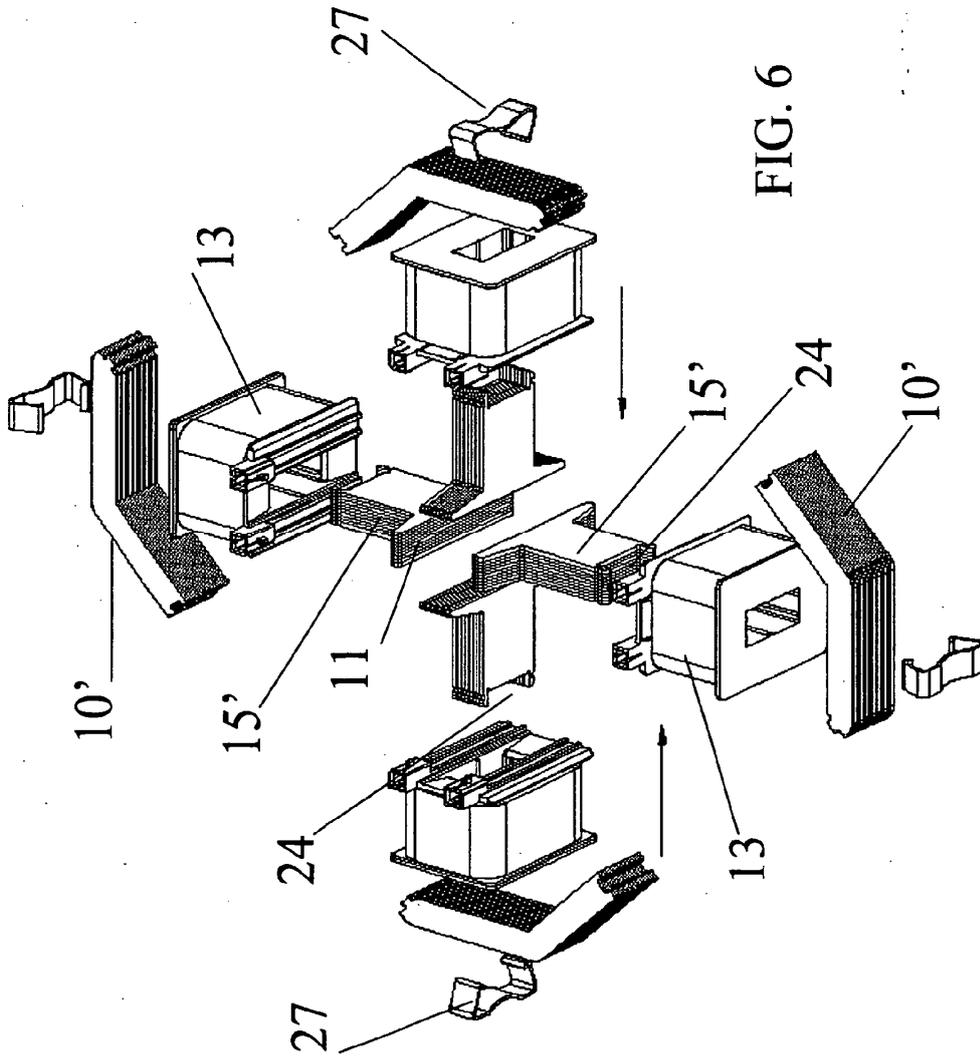
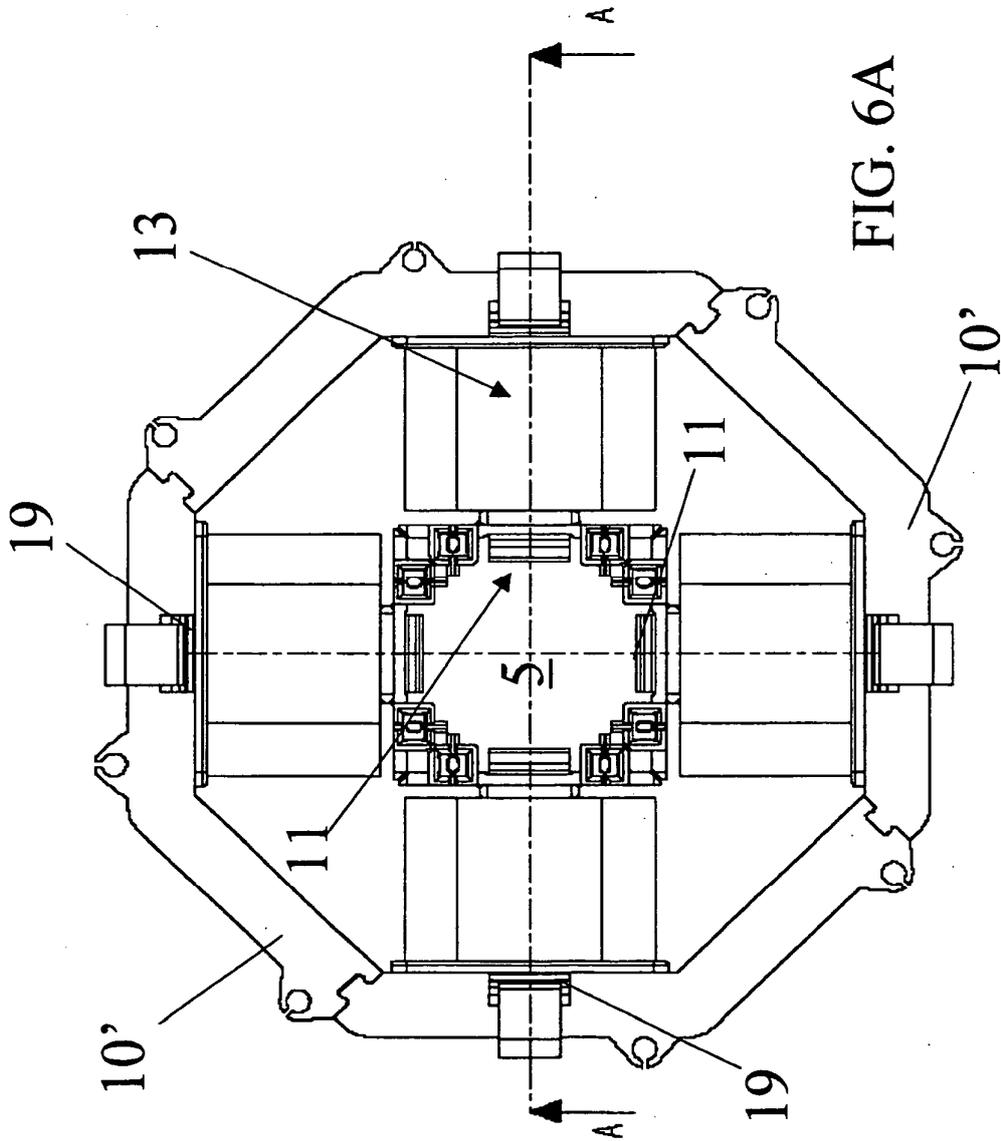


FIG. 5







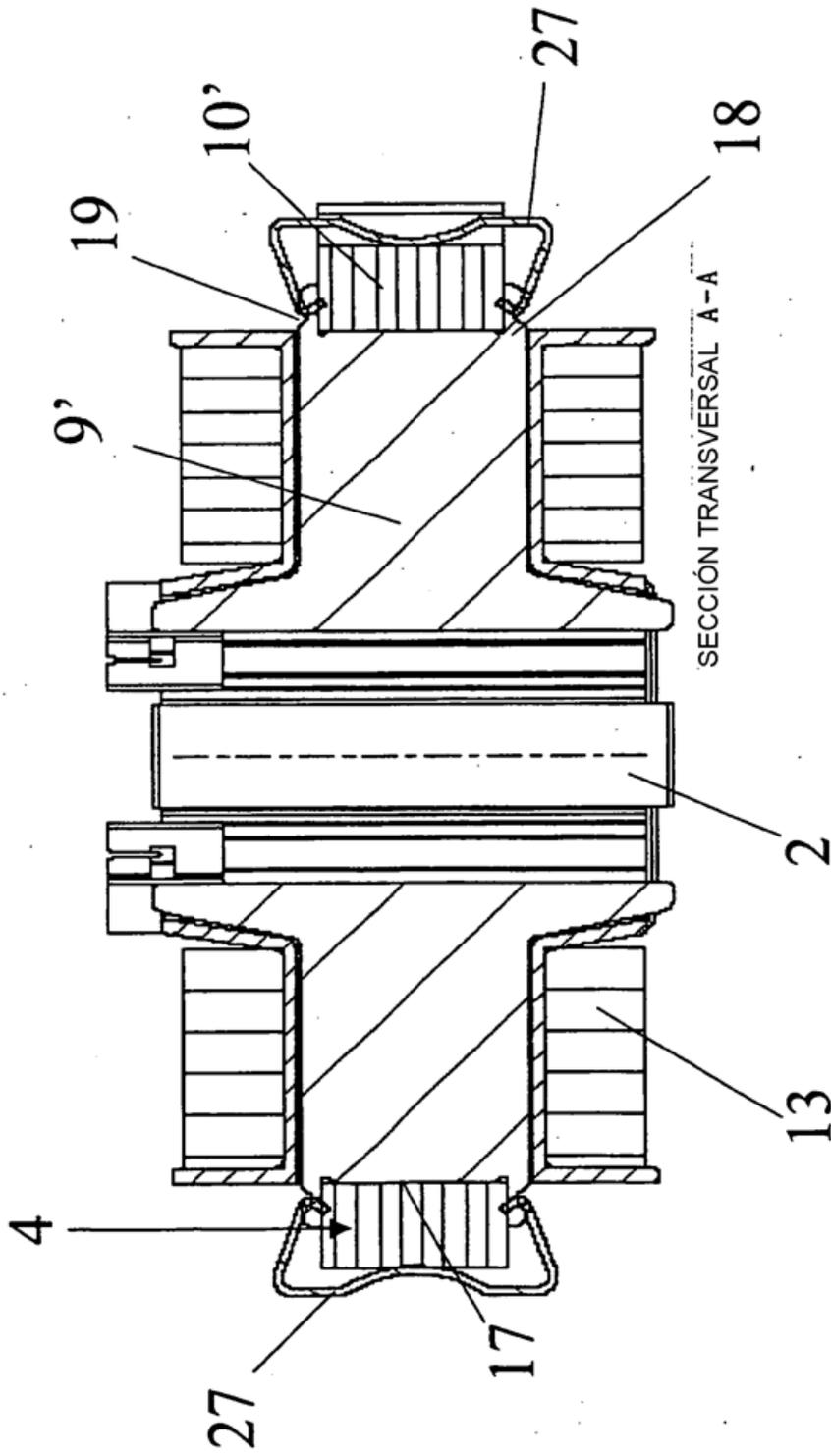
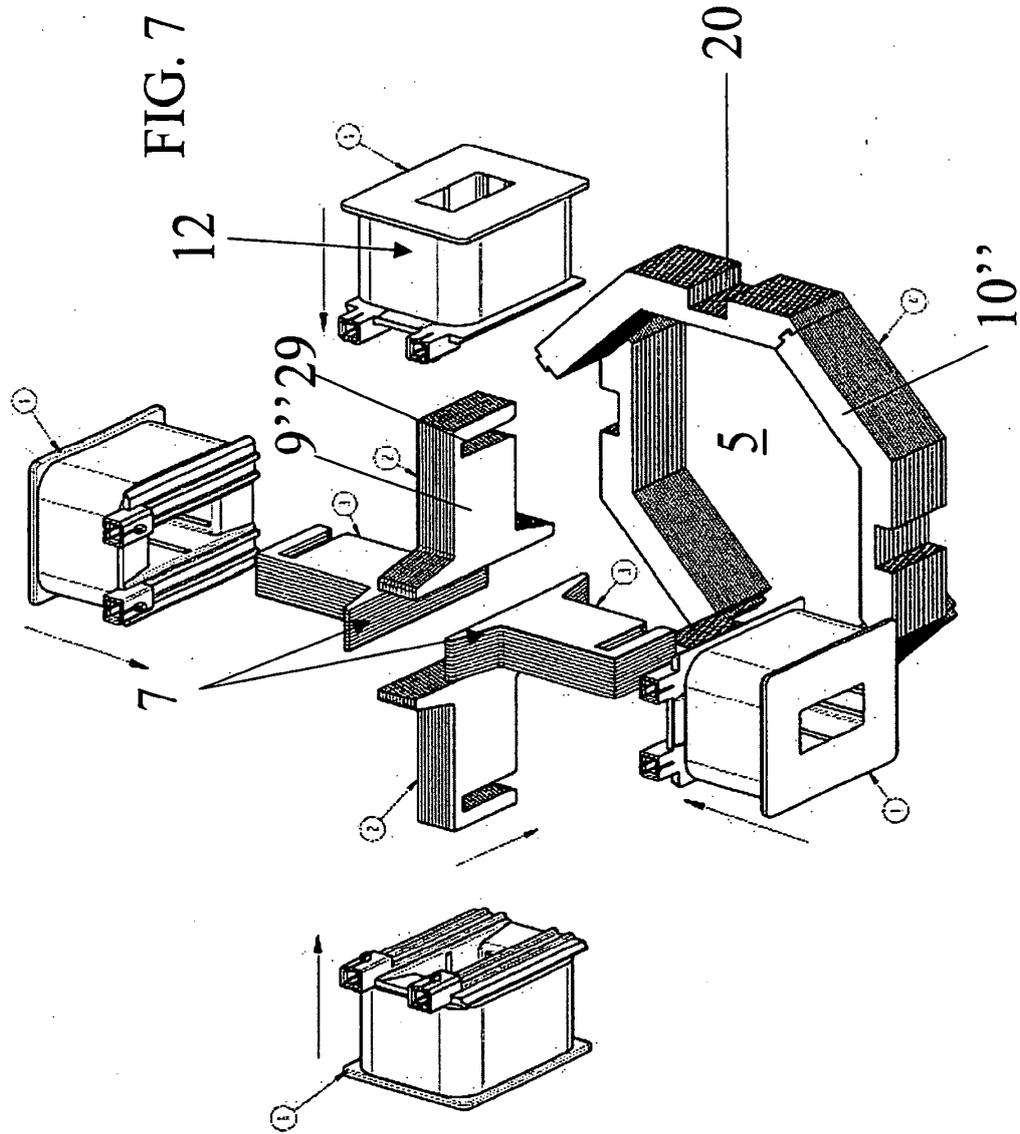


FIG. 6B



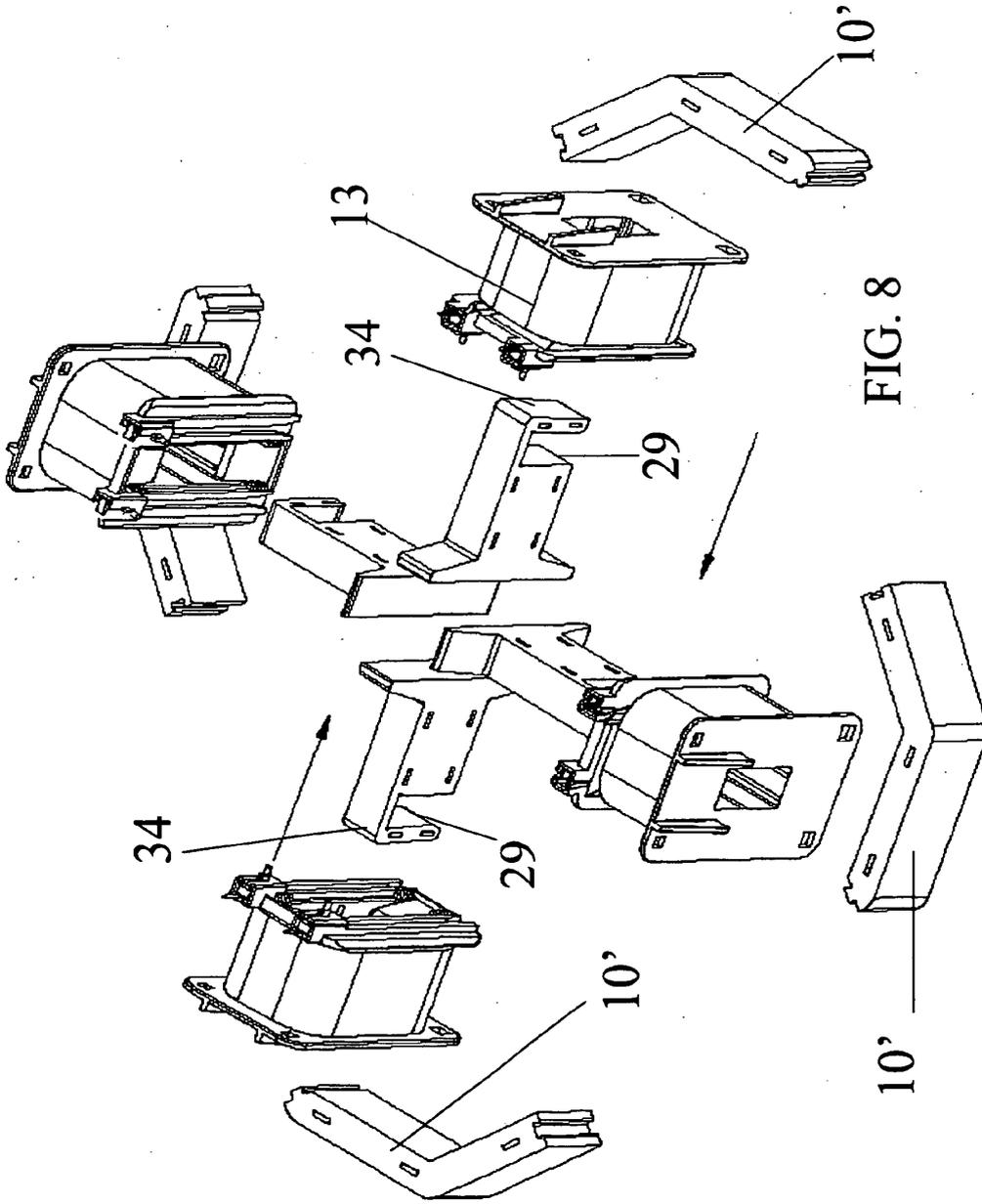
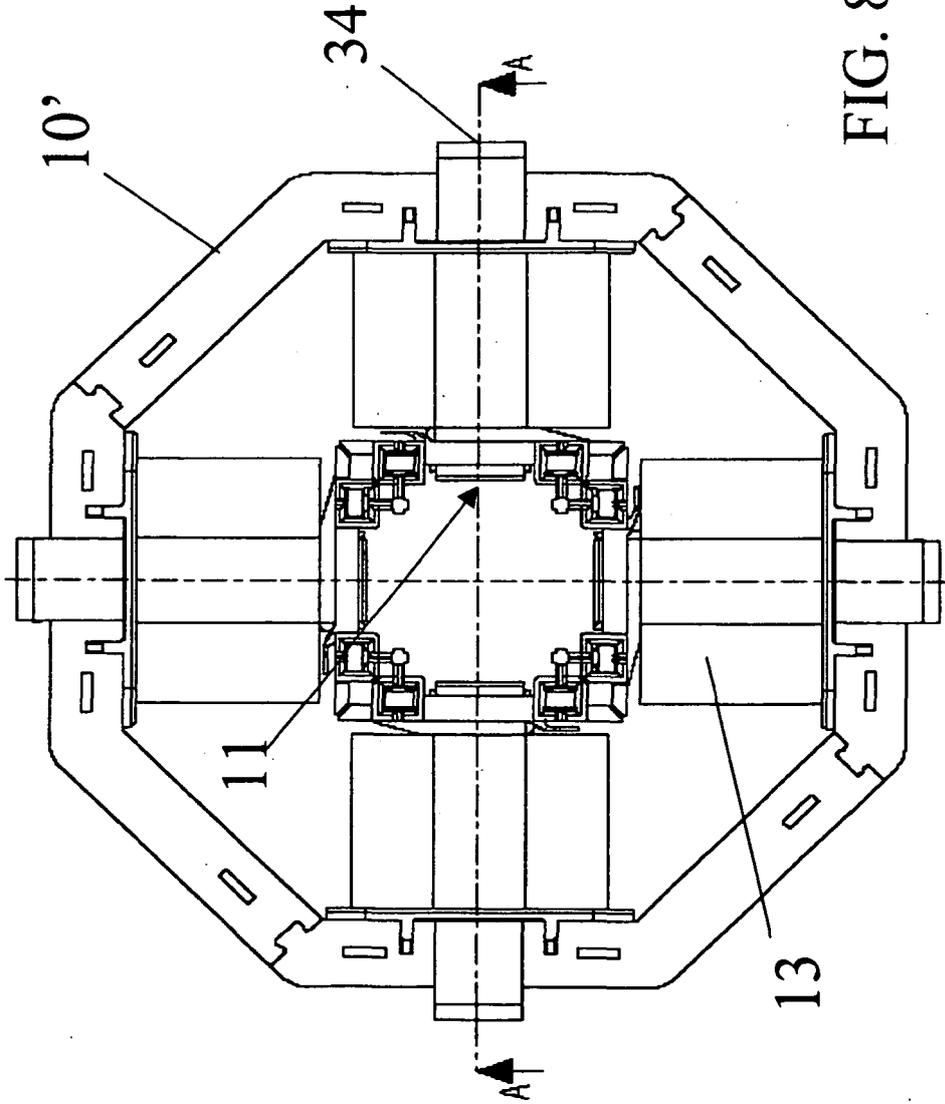


FIG. 8



SECCIÓN TRANSVERSAL A-A

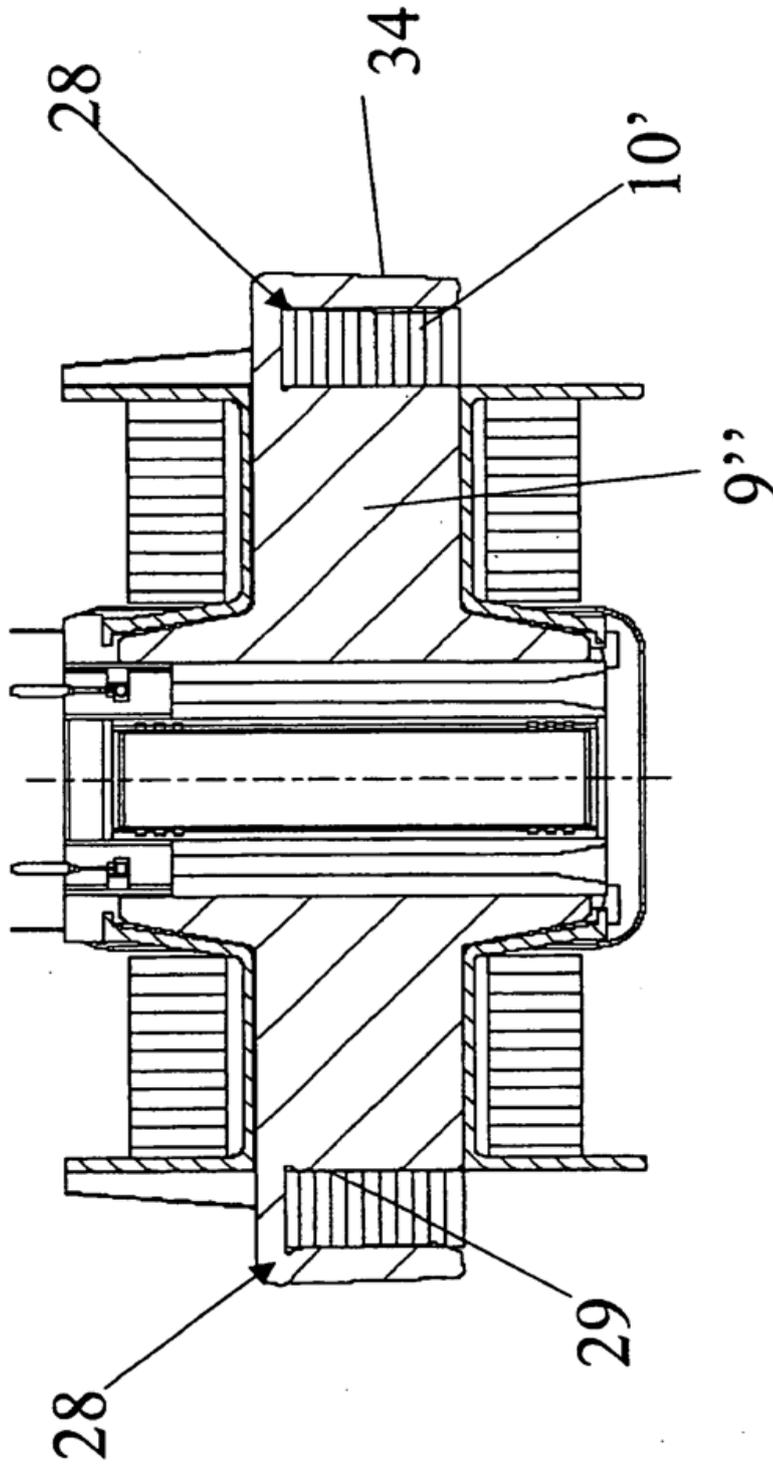


FIG. 8B

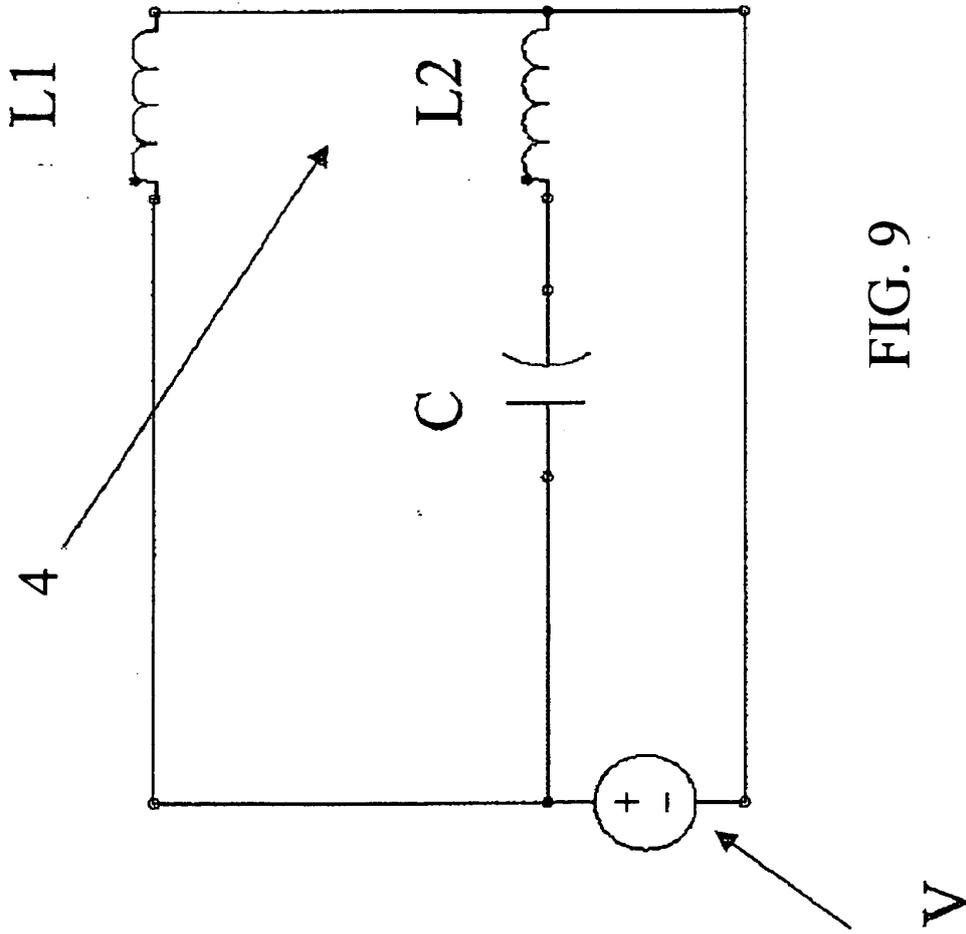


FIG. 9