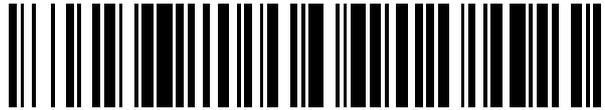


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 546 961**

51 Int. Cl.:

**H02K 21/12** (2006.01)

**H02K 19/00** (2006.01)

**H02K 1/22** (2006.01)

**H02K 21/24** (2006.01)

**H02K 3/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.02.2006 E 06735831 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.07.2015 EP 1925070**

54 Título: **Motor-generador eléctrico con campo unipolar con configuración de bobina conmutable**

30 Prioridad:

**22.08.2005 US 210044**

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

**30.09.2015**

73 Titular/es:

**CLEARWATER HOLDINGS, LTD. (100.0%)  
318 N. Carson St., Suite 208  
Carson City, NV 89701, US**

72 Inventor/es:

**DUMITRU, BOJIUC**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 546 961 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-generador eléctrico con campo unipolar con configuración de bobina conmutable

5 **Antecedentes****Solicitudes relacionadas**

10 La presente solicitud reivindica prioridad internacional a partir de una Solicitud de Patente de Utilidad De Estados Unidos presentada con anterioridad con número de serie 11210044 y titulada Motor-generador Eléctrico con Campo Unipolar con Configuración de bobina Conmutable presentada el 22/08/05.

**Campo de la Presente Divulgación**

15 La presente divulgación se refiere, en general, a motor-generadores eléctricos y, más particularmente, a tales máquinas electromagnéticas giratorias con conmutación electrónica de la configuración de bobina giratoria.

**Descripción de la técnica relacionada**

20 La siguiente técnica define el estado actual del campo del aparato descrito y reivindicado en la presente memoria:

Tu et al, documento US 2004/0135452, desvela un generador eléctrico giratorio plano que incluye al menos una estructura de bobina toroidal para el corte de líneas magnéticas para inducir una corriente y al menos una estructura de polo magnético en forma de disco orientada en paralelo a la estructura de bobina helicoidal. Si se incluyen múltiples estructuras de bobina toroidal y estructuras de bobina magnéticas en forma de disco, las estructuras de bobina toroidal y las estructuras de bobina magnéticas en forma de disco se disponen de manera alterna. La estructura de bobina toroidal y la estructura de polo magnético en forma de disco no están provistas un material permeable. Cuando cualquiera de las estructuras de bobina toroidal o la al menos una estructura de polo magnético en forma de disco se hace girar por una fuerza externa, la estructura de bobina toroidal corta las líneas magnéticas que pasan a través de la misma para generar una corriente inducida. Neal, documento US 2002/0135263, desvela una pluralidad de segmentos de arco estator que forman un núcleo toroidal para un conjunto de estator utilizado para hacer un motor. En una realización preferida, se crea una pluralidad de campos magnéticos cuando la corriente eléctrica se conduce a través de un hilo enrollado alrededor de los polos en el núcleo toroidal. Un cuerpo monolítico de material de cambio de fase encapsula sustancialmente los conductores y mantiene los segmentos de arco estator en contacto entre sí en el núcleo toroidal. Se desvelan también las unidades de disco duro que utilizan el motor, y los métodos de construcción del motor y de las unidades de disco duro. Rose, documento US 6.803.691, desvela una máquina eléctrica que comprende un núcleo en forma de anillo magnéticamente permeable centrado en un eje de giro y que tiene dos lados axialmente opuestos. Las bobinas se enrollan en forma de toroide alrededor del núcleo y se disponen secuencialmente a lo largo de la dirección circunferencial. Cada bobina incluye dos patas laterales que se extienden radialmente, respectivamente, a lo largo de los lados del núcleo. Existen espacios sin bobinas entre las patas laterales adyacentes. Un soporte tiene una primera y segunda bridas laterales que se conectan mediante una estructura de puente y apoyan respectivamente el primer y segundo lados de la bobina. Mohler, documento US 6.507.257, desvela un actuador de enclavamiento bidireccional que se compone de un eje de salida con uno o más rotores montados de forma fija sobre el mismo. El eje y el rotor se montan para girar en un alojamiento magnéticamente conductor que tiene una bobina cilíndrica montada en su interior y se cierra mediante tapas de extremo conductoras. Las tapas de extremo tienen piezas de polos del estator montadas en su interior. En una realización, el rotor tiene al menos dos imanes permanentes magnetizados de forma opuesta que se montan de forma asimétrica, es decir, que son adyacentes en un lado y están separados por un vacío no magnético en el otro lado. La pieza de polo del estator tiene conductividad de flujo asimétrica y, en una realización, es axialmente más gruesa que la porción restante de la pieza de polo. Un tope evita que el rotor oscile a la posición neutral (donde los imanes del rotor están axialmente alineados con la porción de mayor conductividad de la pieza de polo). Por lo tanto, el rotor se enclava magnéticamente en una de las dos posiciones siendo atraído hacia la posición neutral. La energización de la bobina con una corriente de polaridad opuesta hace que el rotor gire hacia su posición de enclavamiento opuesta, después de lo que se enclava magnéticamente en esa posición. Mohler, documento US 5.337.030, desvela un accionador de par sin escobillas de imán permanente que se compone de un núcleo electromagnético capaz de generar un campo de flujo magnético en forma de toroide formado alargado cuando está energizado. Fuera de la bobina generalmente cilíndrica hay un alojamiento exterior con placas de extremo superior e inferior en cada extremo. Montadas en las placas de extremo y extendiéndose una respecto a las otras están las piezas de polos del estator separadas desde su pieza de polo opuesta por un espacio de aire. Un rotor de imán permanente se dispone en el espacio de aire y se monta sobre un eje que a su vez se monta de forma giratoria en cada una de las placas de extremo. El rotor de imán permanente comprende al menos dos imanes permanentes, cubriendo cada uno una porción arqueada del rotor y con polaridades opuestas. La energización de la bobina con corriente en una dirección magnetiza las piezas de polos de tal manera que cada una de las dos piezas de polos atrae a uno de los imanes del rotor y repele el otro imán del rotor, lo que da como resultado un par generado por el eje de salida. La reversión del flujo de corriente da como resultado una reversión del par y del giro del rotor en la dirección opuesta. Se desvelan las realizaciones preferidas que tienen múltiples células, es decir, una pluralidad de

combinaciones de estator rotor estator y/o células en las que hay una pluralidad de piezas de polos en cada plano polar del estator. Kloosterhouse et al, documento US 5.191.255, desvela un motor electromagnético que incluye un rotor que tiene una pluralidad de imanes montados a lo largo de un perímetro del rotor. Preferentemente, los imanes adyacentes tienen los polos opuestos hacia afuera. Uno o más electroimanes se disponen adyacentes al perímetro del rotor de modo que a medida que el rotor gira, los imanes montados en el rotor se llevan cerca de los polos de los electroimanes. La corriente se suministra a los electroimanes mediante un circuito de accionamiento en una relación de fase predeterminada con el giro del rotor de tal manera que, para sustancialmente todas las posiciones angulares del rotor, la atracción y repulsión magnética entre los polos de los electroimanes y los imanes montados en el rotor instan al rotor a girar en una dirección deseada. El material reflectante se monta en el rotor en posiciones angulares predeterminadas. El circuito de accionamiento incluye un dispositivo fotosensible que produce una señal cuyo valor varía en función de si el dispositivo está recibiendo la luz reflejada por el material reflectante. La señal se amplifica para producir corriente de accionamiento para los electroimanes. Westley, documento 4623809, desvela un motor paso a paso que aloja una estructura de polo en la que un par de placas de estator idénticas, cada una teniendo una pluralidad de polos, se sitúan en oposición con los polos que se proyectan en direcciones opuestas, estando las placas del estator situadas entre un par de copas del estator sustancialmente idénticas, teniendo cada copa del estator una pluralidad de polos que se proyectan hacia dentro desde una pared trasera con una pared lateral periférica que termina en una brida que se extiende hacia el exterior. Una superficie principal de cada brida está en contacto con una cara en una de las placas del estator con el fin de asegurar una trayectoria magnética de reluctancia baja. Fawzy, documento 4565938, desvela un dispositivo electromecánico que se puede utilizar como un motor o como un generador. El dispositivo tiene un alojamiento, que incluye medios de cojinete para soportar un eje giratorio. Medios magnéticos de disco se proporcionan, y polarizan para tener una polaridad alterna y se montan en el eje para definir un rotor. El dispositivo incluye al menos una primera zapata de polo en contacto con los medios magnéticos, que tiene una porción que se extiende radialmente desde el mismo para definir una cámara de polo virtual, de una primera polaridad. También se incluye al menos una segunda zapata de polo en contacto con el imán y con una porción que se extiende radialmente desde el mismo para definir una cámara de polo virtual con la otra polaridad. Un estator toroidal se monta en la carcasa y tiene arrollamientos sobre el mismo. El estator se coloca anularmente alrededor de los imanes de disco de tal manera que las cámaras de polos virtuales de la primera y segunda piezas de polos rodean las porciones de dichos arrollamientos con campos circunferencialmente alternados de polaridad alterna. Se proporcionan medios para el contacto eléctrico con el estator para extraer la corriente cuando el dispositivo opera como un generador, o proporcionar corriente para operar el dispositivo como un motor. Fawzy, 4459501, desvela un dispositivo electromecánico que se puede utilizar como un motor o como un generador que tiene un alojamiento, incluyendo medios de cojinete para soportar un eje giratorio. Un par de imanes de disco se polarizan para tener una polaridad opuesta en las dos caras de los mismos. Los imanes se montan en relación enfrentada entre sí en el eje para definir un rotor. El dispositivo incluye al menos una primera zapata de polo en contacto con una cara de cada imán, y con una porción que se extiende radialmente desde el mismo para definir, en su forma preferida, un par de cámaras de polos virtuales, de la misma polaridad que dicha una cara. También se incluye al menos una segunda zapata de polo en contacto con la otra cara de cada imán y con una porción que se extiende radialmente desde la misma para definir en su forma preferida un par de cámaras de polos virtuales de la misma polaridad que la otra cara. Un estator toroidal se monta en el alojamiento y tiene arrollamientos en su interior. El estator se coloca anularmente alrededor de los imanes de disco de tal manera que las cámaras de polos virtuales de la primera y segunda piezas de polos rodean las porciones de dichos arrollamientos con campos circunferencialmente alternados de polaridad alterna. Los medios para el contacto eléctrico con el estator extraen la corriente cuando el dispositivo se hace funcionar como un generador, o proporciona corriente para operar el dispositivo como un motor.

El documento US 6.664.689 de Rose, en el que se base el preámbulo de la reivindicación 1, se refiere a motores de imanes permanentes. En particular, Rose desvela una máquina eléctrica que tiene un núcleo de motor en forma de anillo con bobinas enrolladas en forma de toroide. La máquina eléctrica comprende un núcleo magnéticamente permeable, que es alargado definiendo de este modo una dirección longitudinal. El núcleo tiene también un perfil que es transversal a la dirección longitudinal. Las bobinas se enrollan alrededor del perfil del núcleo y se disponen secuencialmente a lo largo de la dirección longitudinal. El perfil del núcleo tiene una superficie que está inclinada hacia el exterior.

El documento US 2002/0084705 de Kawamura desvela medios de control de flujo magnético para motor-generador de imán permanente. El medio de control de flujo magnético incluye un miembro anular que regula el flujo magnético durante la operación de encendido y apagado de un medio de conmutación que proporciona más de una tensión constante que depende de la velocidad del motor.

El documento WO 2004/055960 de Honeywell International Inc se refiere a un arranque-generador para un motor de turbina de gas. El generador se puede operar como un generador o como un motor y se puede utilizar, por ejemplo, en aeronaves. Un excitador-generador en el arranque-generador tiene múltiples arrollamientos del estator en cada polo del estator que se pueden conmutar selectivamente entre configuraciones en serie y en paralelo. El objetivo del arranque-generador reivindicado es, cuando se opera como un motor, generar un par que sea lo suficientemente alto para arrancar un motor de aeronave, y cuando opera como un generador, generar suficiente potencia eléctrica.

Nuestra búsqueda de la técnica anterior con los resúmenes descritos anteriormente enseña máquinas electromagnéticas giratorias; tanto en forma de motor como de generador. Sin embargo, la técnica anterior no enseña una máquina electromagnética giratoria que proporciona campos electromagnéticos inmersos en campos de imanes permanentes unipolares de polaridades opuestas como se muestra en el presente aparato, y la conmutación

de las bobinas individuales dentro de arrollamientos radiales.

La presente divulgación se distingue sobre la técnica anterior proporcionando ventajas hasta ahora desconocidas como se describe en el siguiente sumario.

5

### Sumario

La presente divulgación enseña ciertos beneficios en la construcción y el uso que dan lugar a los objetivos descritos a continuación. La presente invención se refiere a un aparato motor-generador electromagnético giratorio como se define en la reivindicación 1 independiente. Las características opcionales de la invención se reivindican en las reivindicaciones dependientes.

10

Un par de estatores producen un campo magnético dentro de un espacio entre los mismos un rotor ferromagnético toroidal se monta giratoriamente dentro del campo magnético. Una pluralidad de arrollamientos se enrollan radialmente en el rotor y cada arrollamiento proporciona una pluralidad de bobinas. Cada una de las bobinas se interconecta a través de un conmutador, el conmutador configurado para la colocación de cada una de las bobinas dentro de cada arrollamiento, alternativamente, en una de una conexión eléctrica en serie, una conexión eléctrica en paralelo, y una conexión eléctricamente aislada, de manera que cuando opera como un generador, una tensión y corriente de salida seleccionadas se producen por el giro del rotor y cuando se opera como un motor se producen una velocidad y par de salida seleccionados.

15

20

Un objetivo primario inherente al aparato descrito anteriormente y el método de uso es proporcionar ventajas no enseñadas por la técnica anterior.

25

Otro objetivo es proporcionar una máquina electromagnética giratoria con un control superior de sus parámetros de salida mediante el uso de una técnica de conmutación de bobinas novedosa y supervisión de parámetros de salida.

Un objetivo adicional es proporcionar una máquina de este tipo tan útil como un motor eléctrico.

30

Un objetivo adicional es proporcionar una máquina de este tipo tan útil como un generador eléctrico.

Otras características y ventajas del aparato descrito y del método de utilización se pondrán de manifiesto a partir de la siguiente descripción más detallada, tomada junto con los dibujos adjuntos, que ilustran, a modo de ejemplo, los principios del aparato actualmente descrito y de su método de uso.

35

### Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos ilustran al menos una de las mejores realizaciones del presente aparato y de su método de uso. En tales dibujos:

40

La Figura 1 es un diagrama esquemático de una sección transversal del presente aparato que muestra arrollamientos electromagnéticos opuestos montados en un rotor con llaves tomadas de las bobinas de los arrollamientos;

45

Las Figuras 2 y 3 son diagramas esquemáticos de un arrollamiento de un rotor del presente aparato que muestra bobinas individuales del arrollamiento y un esquema de conmutación para la colocación de las bobinas en interconexión en serie y en paralelo;

50

La Figura 4 es un diagrama esquemático de una configuración de conmutador electrónico del presente aparato;

La Figura 5 es un diagrama de bloques de la realización del generador del mismo; y

La Figura 6 es un diagrama de bloques de la realización del motor del mismo.

55

### Descripción detallada

Las figuras de los dibujos antes descritos ilustran el aparato descrito y su método de uso en al menos una de sus mejores realizaciones preferidas, que se define más en detalle en la siguiente descripción. Los expertos en la materia pueden ser capaces de hacer alteraciones y modificaciones a lo que se describe en la presente memoria sin apartarse de su alcance. Por lo tanto, se debe entender que lo que se ilustra se expone únicamente para fines ejemplares y no debe tomarse como una limitación del alcance del presente aparato y método de uso.

60

Un aparato electromagnético giratorio comprende un estator que incluye un bastidor del estator 152 que soporta conjuntos de imanes permanentes en forma de disco, paralelos separados, en el que cada uno de los conjuntos de imanes comprende una pluralidad de segmentos de imanes coplanarios separados entre sí 146. Los segmentos 146 se disponen con pares de polos de imanes permanentes N-N y S-S opuestos, como se muestra por las letras "S"

65

para el polo sur y "N" para polo norte, de polaridad opuesta en secuencia circunferencial alternante como se muestra en la Figura 1. Un rotor proporciona un bastidor del rotor giratorio magnéticamente permeable 140 montado en, y que gira con, un eje 144 que se soporta por el bastidor del estator 152. El bastidor del rotor 140 proporciona una pluralidad de bobinas enrolladas en forma de toroide y orientadas radialmente 148 que forman parte de arrollamientos individuales 148'. Un conmutador de suministro de corriente se acopla al rotor de tal manera que cada una de las bobinas 148 es eléctricamente accesible.

Los imanes permanentes 146 también referidos a la utilización de la palabra "imán" producen un campo magnético dentro de un espacio entre los bastidores del estator 152. El bastidor del rotor toroidal ferromagnético 140 se monta giratoriamente dentro del campo magnético. Una pluralidad de arrollamientos 148' se enrollan radialmente en el rotor, cada uno de los arrollamientos 148' comprende una pluralidad de bobinas 148 y cada una de las bobinas comprende al menos una envoltura, es decir, un giro los hilos conductores que conforman los arrollamientos. Las bobinas 148 se interconectan a través de una red de conmutación a la que se hace referencia en la presente memoria con el nombre de "conmutador", pero que se compone de una pluralidad de conmutadores electrónicos, como se muestra en la Figura 4. El conmutador se coloca en el rotor y se configura para la colocación de cada una de las bobinas 148 dentro de cada arrollamiento 148', alternativamente, en una de conexión eléctrica en serie como se muestra en la Figura 2; conexión eléctrica en paralelo como se muestra en la Figura 3 o eléctricamente aislado, es decir, cuando los contactos no están hechos para su conexión en serie o en paralelo. Puesto que los conmutadores electrónicos son preferentemente como se muestra en la Figura 4, un conmutador se utiliza para hacer cada conexión en serie y un conmutador se utiliza para hacer cada conexión en paralelo. Cuando una bobina 148 se tiene que aislar, no se hacen ni conmutadores en serie o paralelos.

Cuando se utiliza el presente aparato como un generador eléctrico, claramente todas las bobinas 148 dentro de cada uno de los arrollamientos 148' se puede colocar en conexión eléctrica en serie con lo que se maximiza la tensión de salida. Además, todas las bobinas 148 dentro de cada uno de los arrollamientos 148' se puede colocar en conexión eléctrica en paralelo, con lo que se maximiza la corriente de salida. Además, dentro de cada uno de los arrollamientos, al menos dos de las bobinas 148 se colocan en conexión eléctrica en serie y, al mismo tiempo, al menos dos de las bobinas se colocan en conexión eléctrica en paralelo, con o que una tensión y corriente de salida seleccionadas se pueden realizar. Como se ha descrito, la tensión y la corriente de salida se alimentan preferentemente a través de un conmutador a un terminal de salida como es bien conocido en la técnica. El control de los conmutadores se activa a través del conmutador del mismo modo.

Como se muestra en la Figura 5, sensores de tensión y corriente de salida se pueden interconectar con el conmutador, para controlar el conmutador para producir una tensión o corriente de salida constante dependiendo de las condiciones de carga.

Cuando se utiliza como un motor, el presente aparato se puede conmutar para aceptar un intervalo de condiciones de tensión y corriente de entrada para hacer girar el rotor a una velocidad y a un par seleccionados. Todas las bobinas 148 en cada uno de los arrollamientos se pueden colocar en conexión eléctrica en serie lo que se minimiza la velocidad de giro de salida, o en conexión eléctrica en paralelo, con lo que se maximiza la velocidad de giro de salida. Claramente, cualquier número de bobinas 148 se puede desconectar, con lo que el par de salida se puede seleccionar. Además, con al menos dos de las bobinas en conexión eléctrica en serie y, al mismo tiempo, al menos dos de las bobinas en conexión eléctrica en paralelo, se puede seleccionar la velocidad de giro del eje de salida.

La tensión y corriente de entrada se alimentan preferentemente al rotor a través de un conmutador de un terminal de entrada de una manera similar a la habilitación del generador. Al igual que con la configuración del generador, un sensor de velocidad de giro se puede interconectar con el rotor y el conmutador, para controlar el conmutador para una velocidad y par de salida constantes seleccionados, como se muestra en la Figura 6.

Las habilitaciones descritas en detalle anteriormente se consideran novedosas con respecto a la técnica anterior de registro y se consideran críticas para la operación de al menos un aspecto del aparato y su método de uso y a la consecución de los objetivos descritos anteriormente. Las palabras utilizadas en la presente memoria descriptiva para describir las presentes realizaciones se deben entender no solo en el sentido de sus significados comúnmente definidos, sino para incluir por definición especial en esta memoria descriptiva: estructura, material o actos más allá del alcance de los significados comúnmente definidos. Por tanto, si un elemento se puede entender en el contexto de la presente memoria descriptiva incluyendo más de un significado, entonces su uso debe ser entendido como genérico para todos los posibles significados soportados por la memoria descriptiva y por la palabra o palabras que describen el elemento.

Se entiende que las definiciones de las palabras o elementos de los dibujos descritos en la presente memoria incluyen no sólo la combinación de elementos que se exponen literalmente, sucesivamente, sino toda la estructura, material o actos equivalentes para realizar sustancialmente la misma función sustancialmente en la misma forma para obtener sustancialmente el mismo resultado. Por lo tanto, en este sentido, se contempla que una sustitución equivalente de dos o más elementos se puede hacer por cualquiera de los elementos descritos y sus diversas realizaciones o que un solo elemento se puede sustituir por dos o más elementos en una reivindicación.

- 5 Los cambios de la materia reivindicada como se observan por una persona con experiencia ordinaria en la materia, conocida ahora o ideada posteriormente, se contemplan expresamente como equivalentes dentro del alcance previsto y sus diversas realizaciones. Por lo tanto, las sustituciones evidentes actuales o conocidas posteriormente por un experto normal en la materia se definen como dentro del alcance de los elementos definidos. Por lo tanto, la presente divulgación pretende ser entendida como incluyendo lo que se ilustra específicamente y se ha descrito anteriormente, lo que es conceptualmente equivalente, los que, obviamente, se puede sustituir y también lo que incorpora las ideas esenciales.
- 10 El alcance de esta descripción se debe interpretar solo en combinación con las reivindicaciones adjuntas y se deja claro, aquí, que cada inventor nombrado cree que el objeto reivindicado es lo que se pretende patentar.

**REIVINDICACIONES**

1. Un aparato motor-generator electromagnético giratorio con espacio de aire axial que comprende: un par de estatores axialmente separados, incluyendo cada uno un conjunto de imanes permanentes en forma de disco (146) que produce un campo magnético dentro de un espacio entre los estatores; un bastidor del rotor toroidal ferromagnético (140) montado de manera giratoria dentro del campo magnético; una pluralidad de arrollamientos (148') enrollados en el rotor, comprendiendo cada uno de los arrollamientos una pluralidad de bobinas enrolladas en forma de toroide alrededor del bastidor del rotor (140) (148) y comprendiendo cada una de las bobinas (148) al menos una envoltura, **caracterizado por que** las bobinas (148) están interconectadas a través de una red de conmutación montada en el rotor, estando la red de conmutación configurada para la colocación de cada una de las bobinas (148) dentro de cada arrollamiento (148') alternativamente, en una de:

- A) conexión eléctrica en serie;
- B) conexión eléctrica en paralelo; y
- C) eléctricamente aislada,

en donde, dentro de cada uno de los arrollamiento (148'), al menos dos de las bobinas (148) están en conexión eléctrica en serie y, al mismo tiempo, al menos dos de las bobinas (148) están en conexión eléctrica en paralelo, con lo que por el giro del rotor se producen una tensión de salida una corriente de salida y un par de salida seleccionables.

2. El aparato motor-generator electromagnético giratorio de la reivindicación 1 que comprende además un sensor de corriente de salida interconectado con la red de conmutación, estando el sensor interconectado para controlar la red de conmutación para producir corriente de salida constante.

3. El aparato motor-generator electromagnético giratorio de la reivindicación 1 que comprende además un sensor de tensión de salida interconectado con la red de conmutación, estando el sensor interconectado para controlar la red de conmutación para producir una tensión de salida constante.

4. El aparato motor-generator electromagnético giratorio de la reivindicación 1, en el que un número seleccionado de bobinas (148) en cada uno de los arrollamientos (148') está desconectado, con lo que se puede seleccionar el par de salida.

5. El aparato motor-generator electromagnético giratorio de la reivindicación 1 que comprende además un sensor de velocidad de giro interconectado con la red de conmutación, estando el sensor de velocidad interconectado para controlar la red de conmutación para una velocidad y un par de salida constantes seleccionados.

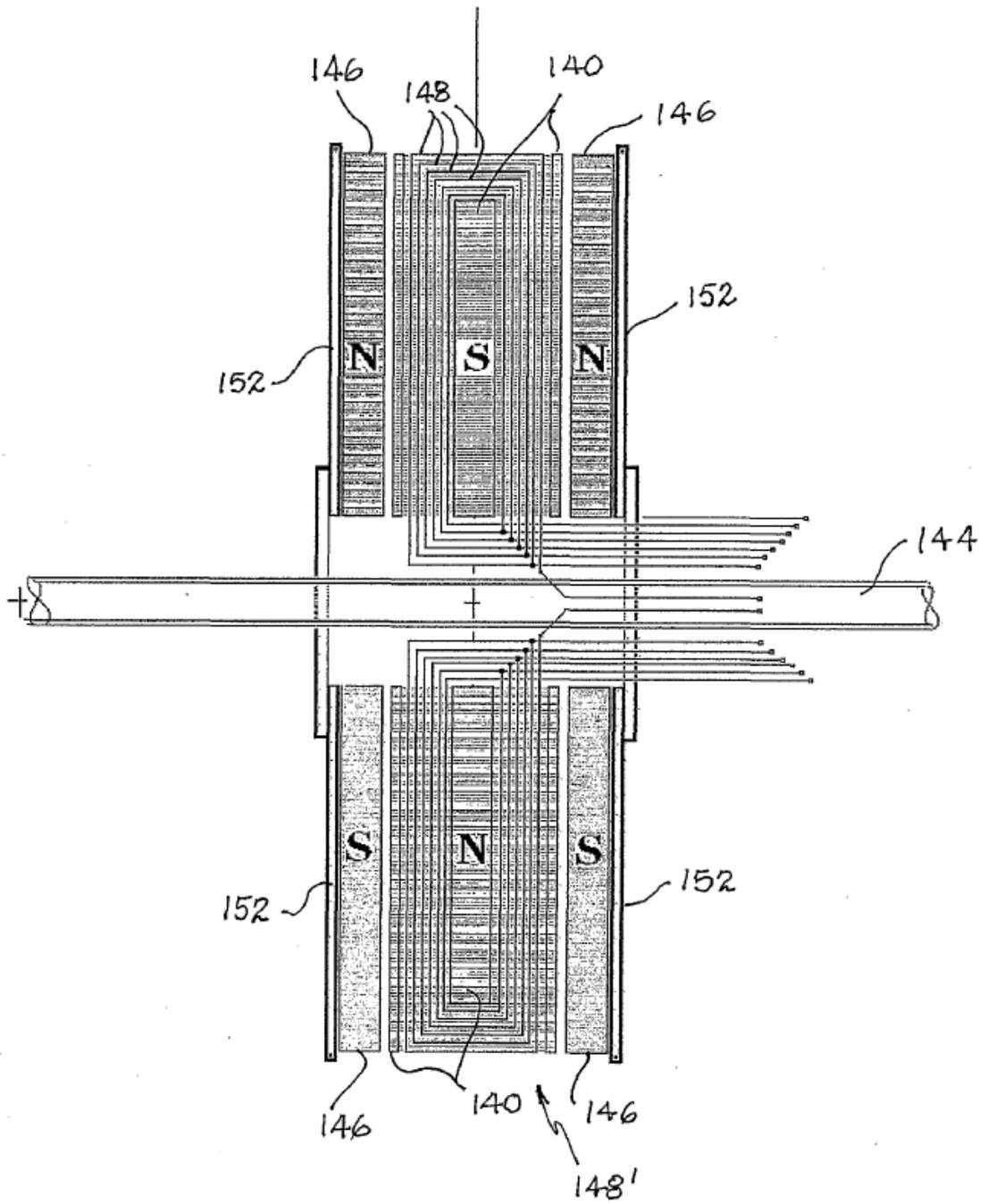
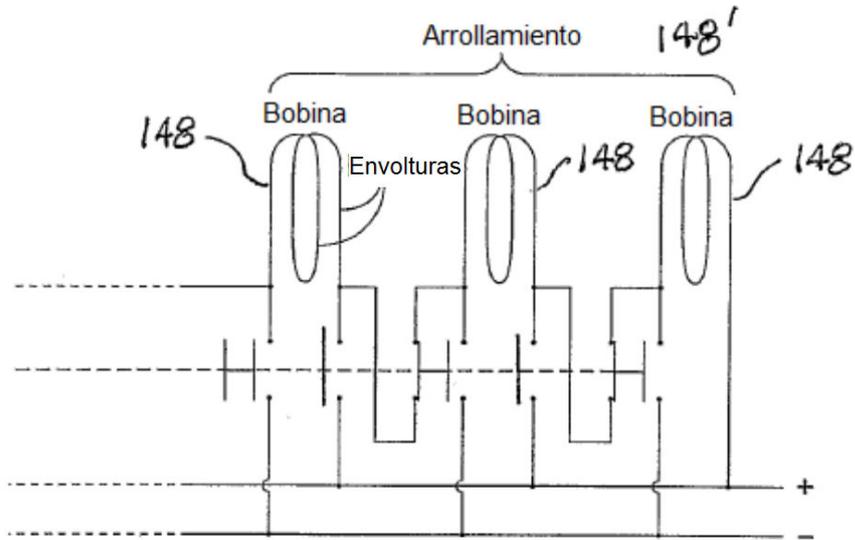
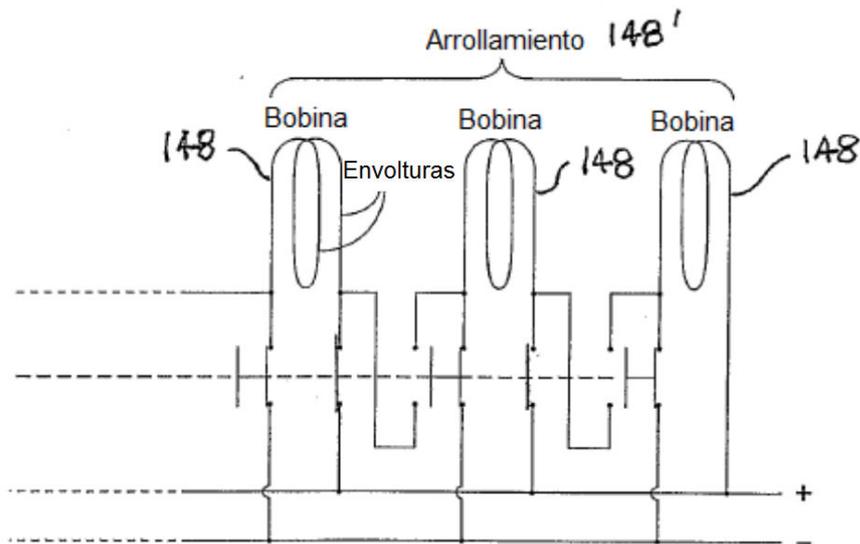


Fig. 1



*Fig. 2*



*Fig. 3*

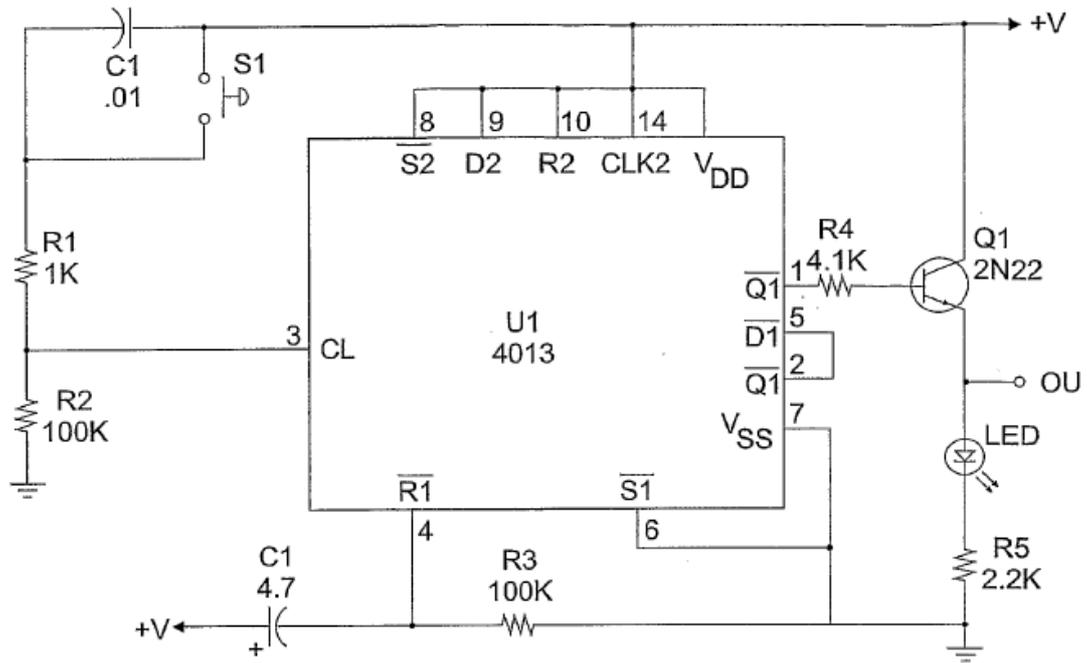


Fig. 4

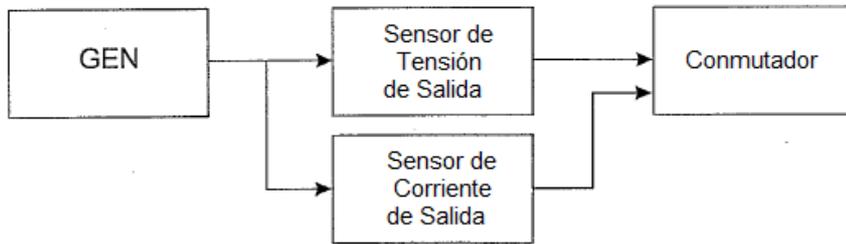


Fig. 5



Fig. 6