

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 615 155**

21 Número de solicitud: 201631482

51 Int. Cl.:

**H02K 1/27** (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

**30.11.2016**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**05.06.2017**

Fecha de la concesión:

**03.04.2018**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**10.04.2018**

73 Titular/es:

**ALARCÓN PLANES, José Manuel (100.0%)  
Avda. Peseta, 64 - 5º D  
28054 Madrid (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**ALARCÓN PLANES, José Manuel**

74 Agente/Representante:

**ÁLVAREZ LÓPEZ, Sonia**

54 Título: **GENERADOR ELÉCTRICO COMPENSADO**

57 Resumen:

Generador (1) eléctrico, del tipo que comprenden un inductor (2) y un inducido (3) con movimiento relativo de rotación entre sí, donde:

- los inducidos disponen de núcleos de gran permeabilidad magnética (36)

- los elementos inductores (22) pueden estar separados o no por un espacio intermedio (24),

- los devanados (31) del inducido (3) se sitúan dispuestos perpendicularmente a las caras polares de los elementos inductores (22).

- la anchura angular de los devanados (31) es preferiblemente igual a la anchura angular de los elementos inductores (22).

- los devanados (31) y sus correspondientes núcleos (36), deben de presentar una asimetría respecto de la posición de los inductores (22) pudiéndose conseguir disponiendo de un número de elementos inductores (22) diferente al número de devanados (31) del inducido (3) correspondiente, y tanto los elementos inductores (22) como los devanados (31) se encuentran dispuestos preferentemente equidistantes angularmente entre sí.

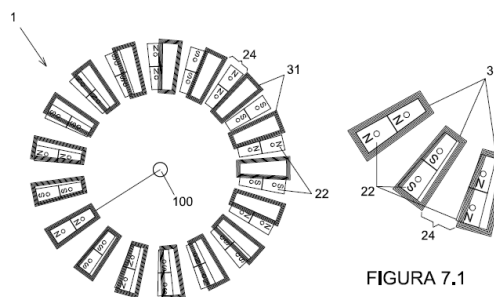


FIGURA 7

FIGURA 7.1

ES 2 615 155 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP 11/1986.

**GENERADOR ELECTRICO COMPENSADO**

**DESCRIPCIÓN**

5

**OBJETO DE LA INVENCION**

La presente invención se refiere a un generador eléctrico.

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

10

En la actualidad se conocen generadores eléctricos de corriente continua y generadores eléctricos de corriente alterna, también llamados alternadores.

15

Los generadores están compuestos interiormente de un inductor y un inducido, existiendo un movimiento relativo entre ellos; son máquinas rotativas, donde normalmente una de estas partes gira respecto a la otra; pudiendo haber generadores con inductor fijo (sin movimiento) y inducido móvil, o al revés, inductor móvil e inducido fijo (suele ser así debido a las ventajas económicas que presenta).

20

El inductor está compuesto por un imán o grupo de imanes o electroimanes, de forma que generan un campo magnético que se mueve respecto al inducido. El inducido está compuesto por un circuito eléctrico compuesto por devanados de conductor eléctrico, donde se inducirá la fuerza electromotriz gracias al movimiento relativo respecto al inductor. En la configuración normal, los conductores de los devanados están aislados mediante esmaltado con barniz dieléctrico para aislarlos entre sí con espesor y apantallamiento mínimo respecto al campo magnético, y muy usualmente están arrollados alrededor de núcleos de material ferromagnético para facilitar la circulación de las líneas de flujo magnético por el interior de los mismos. El núcleo es un conjunto de chapas laminadas de bajas pérdidas y poco espesor, normalmente del orden de 0,5 mm apiladas y aisladas entre sí por una fina capa de barniz dieléctrico, y que suelen disponer de unas ranuras en las que se introducen los devanados y posteriormente se barnizan con barniz dieléctrico.

30

35

El material del que está hecho el núcleo tiene alta permeabilidad magnética e idealmente baja histéresis, y suele estar fabricado en acero eléctrico -también llamado acero magnético-, acero al silicio, o acero para transformadores.

5 Para generación de corriente continua se conocen otras máquinas eléctricas -como las dinamos- de funcionamiento similar, pero donde se aprovecha el giro del inducido para conmutar mediante delgas (contactos eléctricos que dependen de la posición angular entre el rotor y el estator) la corriente generada y que siempre sea del mismo signo en los terminales exteriores del generador.

10 En cualquiera de los casos la inducción, al someter al material ferromagnético del núcleo a un campo magnético intenso, hace que su dominio tienda a alinearse en el mismo sentido y dirección que el campo magnético inductor; así pues y por poner un ejemplo, si a un tornillo de hierro se le acerca el polo sur de un imán, sobre dicho tornillo se ejercerá una fuerza de atracción y si se le acerca el polo norte del imán, igualmente se ejercerá sobre el tornillo una fuerza de atracción, siendo igual que se le acerque el polo norte o el polo sur, de forma que cuando al tornillo se le acerca el polo Norte del imán, su extremo más cercano al imán se configura como un polo Sur y cuando se le acerca el polo Sur del imán, su extremo más cercano al imán se configura como un polo Norte.

15 Este comportamiento magnético, por tanto, genera pares de fuerzas de atracción entre inductor e inducido que se oponen a su movimiento relativo, y por tanto al par motor del aparato que mueve al generador; además, si el generador está produciendo electricidad porque hay carga en su salida, esta oposición es mayor debido al electroimán que forma el inducido, o lo que es lo mismo, el electroimán del inducido se está oponiendo al imán o electroimán del inductor. Esto disminuye el rendimiento del generador, que nunca alcanza valores por encima del 80%, y supone una infrutilización de los imanes.

25

### **DESCRIPCION DE LA INVENCION**

30 El generador de la invención tiene una configuración que consigue elevar el rendimiento por encima de los límites de los generadores actuales.

30

El fin de la invención es disminuir la energía mecánica que hay que realizar sobre el eje de rotación del generador eléctrico, de forma que aumente dicho rendimiento.

35 El generador es del tipo que comprende al menos un inductor con al menos un conjunto de inductores, y al menos un inducido, disponiendo de movimiento relativo de rotación entre

inductor e inducido, pudiendo moverse el inductor y ser fijo el inducido o viceversa, o incluso moverse ambos siempre que exista movimiento relativo entre ellos, esto es, que uno se mueva respecto al otro, y donde de acuerdo con la invención se propone que:

- 5 - los devanados (31) y los elementos inductores (22) presenten plantas semejantes, y  
 - los inducidos disponen de núcleos ferromagnéticos o de gran permeabilidad magnética, y  
 -los elementos inductores (imanes o electroimanes) del inductor estén separados por un espacio intermedio cuando los imanes sean de igual polaridad, ya que si colocamos juntos dos  
 10 elementos inductores de igual polaridad sin dejar un espacio no habría variación de flujo y por tanto no habrá producción de voltaje, en el caso de colocar de manera alternada imanes de polaridades opuestas se pueden colocar sin dejar dicho espacio, ya que si existirían variaciones de flujo; este espacio, que se utilizará cuando se coloquen anexos imanes de igual polaridad, preferiblemente tendrá la misma anchura angular que la de dichos elementos inductores, para evitar que en un mismo devanado se generen voltajes opuestos que se contrarresten (si la  
 15 anchura de la espira es superior al espacio entre imanes), o no se produzca voltaje en algún momento si es más pequeña que el espacio entre imanes (ya que al ser el espacio entre imanes preferiblemente igual a la anchura de los imanes, si la espira es más pequeña que los imanes habría zonas mientras discurren enfrentadas a los imanes en las que no habría variación en el flujo, ya que ni sale ni entra en el imán si no que discurre dentro de él, siendo  
 20 constante el flujo en la espira hasta el momento en que entre o salga del imán),  
 -los devanados del inducido se sitúen de manera que unos primeros ejes axiales, pertenecientes a dichos devanados, se encuentren dispuestos perpendicularmente a las caras polares de los elementos inductores, y  
 -los primeros ejes axiales y otros posibles segundos ejes axiales, pertenecientes a los  
 25 elementos inductores, se encuentren comprendidos enfrentados al espacio geométrico de los devanados (explicar en cada caso), de forma que al existir un movimiento relativo entre inductor e inducido, dichos primeros ejes axiales de los devanados se alineen secuencialmente con cada uno de los segundos ejes axiales de los elementos inductores, y  
 -la anchura angular de los devanados debe ser lo más igual posible a la anchura angular de los  
 30 elementos inductores, ya que si la anchura angular de los devanados es menor van a existir zonas donde no se va a generar voltaje por no discurrir en el campo magnético generado entre polos opuestos, disminuyendo la eficiencia y si es mayor interferirá el solapamiento del devanado con varios elementos inductores. Además, para el caso en que es necesario dejar espacio intermedio, preferentemente la anchura angular del espacio intermedio que hay que  
 35 dejar entre los elementos inductores debe ser similar a las anteriores, y

5 - se materializará un desfase angular entre los elementos inductores y los devanados, para que, durante el accionamiento del generador, nunca se enfrenten entre ellos totalmente y simultáneamente, con el fin de compensar las atracciones máximas que se forman entre los  
10 elementos inductores y los devanados del inducido (recordemos que al tener núcleo se configuran a su vez como electroimanes de polaridad opuesta a la del elemento inductor que actúa sobre el mismo) al enfrentarse totalmente. Dicho desfase angular se puede realizar simplemente no siendo igual el número de elementos inductores del inductor al número de devanados del inducido destinados a discurrir enfrentados a dichos elementos inductores, y  
15 estando los elementos inductores preferentemente equidistantes entre sí y los elementos inducidos preferentemente equidistantes angularmente entre sí, por ejemplo podrían ser 13 elementos inductores y 14 devanados (en cuyo caso se produciría un desfase completo con un mejor rendimiento); o si por ejemplo realizamos un aparato con 6 elementos inductores y 12 devanados se producirían muchas más posiciones coincidentes y un menor desfase conjunto del aparato, con un peor rendimiento.

En el caso donde por cada conjunto de devanados se disponga un solo grupo de elementos inductores, éstos se disponen por un mismo lado del conjunto de devanados. En el caso de disponer de dos grupos de elementos inductores, éstos estarán dispuestos formando pares fijos  
20 de polaridad opuesta enfrentados en la dirección del eje de los devanados, entendiendo como fijos que cada par siempre está configurado por los dos mismos elementos inductores, o sea, que son solidarios, enfrentándose con la misma posición relativa a las bobinas inducidas.

Se pueden realizar generadores cuyos elementos inductores y devanados se encuentren en una posición radial, o se pueden realizar generadores cuyos elementos inductores y devanados se encuentren formando planos perpendiculares al eje del generador.  
25

El aparato tendrá un mejor funcionamiento cuanto mayor sea la cantidad de inductores de cada grupo inductor.  
30

35

### BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

5 Las figura 1 muestra una posible disposición de los elementos inductores en los grupos de  
elementos inductores, alternando la polaridad Norte con la polaridad Sur y con un espaciado  
entre ellos semejante a la anchura de los inductores. En este caso concreto los elementos  
inductores del grupo comprenden dos filas de imanes, teniendo cada fila nueve imanes  
Norte y nueve imanes Sur. Podrían también colocarse los imanes de manera que no haya  
10 espacio intermedio.

Las figura 2 muestra otra posible disposición de los elementos inductores en los grupos de  
elementos inductores, siendo todos de polaridad Norte dejando en este caso un espaciado  
entre ellos semejante a la anchura de los inductores. En este caso concreto se disponen de  
15 dos filas de imanes, teniendo cada fila dieciocho imanes Norte. En este caso es necesario  
dejar el espaciado intermedio semejante a la anchura de los inductores.

La figura 3 muestra una posible disposición de los devanados del inducido bobinado con  
cuatro capas de bobinados. Se puede observar como los devanados presentan plantas  
20 (formas en planta) semejantes a las de los elementos inductores de las figuras anteriores. El  
número de devanados es también dieciocho.

En la figura 4, a modo de ejemplo de una realización incorrecta del aparato, se puede  
observar la superposición de los devanados de la figura 3 con el grupo de elementos  
25 inductores de la figura 1. Se observa la coincidencia posicional entre elementos inductores y  
devanados para una posición concreta de movimiento del aparato. Se observa que el  
espacio intermedio entre los inductores es en este caso aproximadamente igual a la anchura  
de los propios inductores y aproximadamente igual a la anchura de los devanados. Se  
observa una máxima coincidencia geométrica entre devanados e inductores, que es lo que  
30 trata de evitar la invención.

La figura 4.1 nos muestra un detalle de la figura 4.

En la figura 5 se muestra una vista similar a la de la figura 4, en otro instante donde los  
35 devanados se encuentran centrados con los espacios entre inductores, observando cómo el

número total de devanados ocupan exactamente los espacios entre los elementos inductores. Observamos una gran coincidencia geométrica, que es lo que se quiere evitar.

La figura 6 nos muestra el conjunto de devanados anterior, los cuales tienen en su interior núcleos de chapa magnética, apareciendo los devanados montados y sustentados en una base de resina dieléctrica.

La figura 7 nos muestra una vista similar a la de la figura 5, pero en una variante para una realización correcta del aparato, donde el número de elementos inductores y el número de devanados es diferente, generando un desfase posicional entre ellos. Concretamente hay diecisiete devanados y dieciocho elementos inductores. Dicho desfase posicional hace que se reduzcan las variaciones en la fuerza que hay que hacer sobre el rotor y sobre todo se reduzca la fuerza que hay que hacer sobre el mismo, ya que las fuerzas de atracción que se va a producir entre elementos inductores y devanados se compensan entre sí en cada momento. En la figura se señala el único punto coincidente en el posicionamiento entre elemento inductor y devanado para un momento concreto del giro del generador.

La figura 7.1 nos muestra un detalle de la figura 7.

La figura 8 nos muestra un conjunto de dieciocho elementos inductores enfrentado a veintiocho devanados; se aprecia que el ancho de los devanados y de inductores es coincidente, en este caso el espacio intermedio entre elementos inductores y el ancho de éstos es aproximadamente coincidente; con esta realización se prevé un aumento de rendimiento, ya que ha aumentado el número de devanados en los que se va a inducir voltaje; también se reflejan en el dibujo las dos posiciones coincidentes entre elementos inductores y devanados, y el desfase entre ellos fuera de estas posiciones, todo ello para un instante determinado.

La figura 9 muestra quince devanados enfrentados a dieciocho imanes; en este caso y aunque el generador funcionaría correctamente debido a que el espacio intermedio entre elementos inductores adyacentes es aproximadamente coincidente con la anchura de la bobina, sin embargo el número de devanados es pequeño y por tanto disminuirá la capacidad de obtención de voltaje del generador para un mismo número de elementos inductores.

La figura 10 nos muestra una sección parcial transversal del generador en otra realización,

con devanados con núcleos de chapa magnética, dos grupos de elementos inductores y un conjunto de devanados.

5 La figura 11 nos muestra una vista similar a la de la figura 10, pero en otra realización donde, aprovechando la permeabilidad magnética del núcleo, se dispone un devanado más largo y por tanto con más espiras, que producirá mayor voltaje. Existen también dos grupos de elementos inductores y un conjunto de devanados.

10 La figura 12 nos muestra vista similar a las tres anteriores, en una realización donde existen dos conjuntos de devanados enfrentados cada uno sus correspondientes pares de grupos de elementos inductores. En esta realización se aprovechan los dos polos de los elementos inductores intermedios.

15 La figura 13 nos muestra una sección esquemática parcial longitudinal a lo largo de los primeros ejes axiales pertenecientes a los devanados del generador donde se pueden apreciar las polaridades opuestas de los elementos inductores de cada par fijo; se observa también que los primeros ejes axiales se encuentran enfrentados a las caras polares de los elementos inductores; También se observa la variación en el posicionamiento o desfase entre elementos inductores y devanados, aunque los elementos inductores se disponen a una misma distancia entre sí y los devanados también se hayan a una misma distancia entre ellos.

La figura 13.1 nos muestra un detalle de la figura 13.

25 La figura 14 nos muestra una sección parcial transversal del generador en una realización con devanados con núcleos de chapa magnética, disponiendo de un conjunto de devanados enfrentado por uno de sus lados o extremos a un solo grupo de elementos inductores.

30 La figura 15 nos muestra la sección esquemática parcial longitudinal a lo largo de los primeros ejes axiales, pertenecientes a los devanados, del generador de la invención en una variante con un conjunto de devanados enfrentado por uno de sus extremos a un solo grupo de elementos inductores.

35 La figura 16 nos muestra una variante del generador en el cual los elementos inductores y los devanados se encuentran dispuestos en una posición radial; existe un desfase entre elementos



inductores y devanados, existiendo 25 elementos inductores y 43 devanados.

La figura 16.1 nos muestra un detalle de la figura 16.

## 5                    **DESCRIPCION DE UNA REALIZACION PRÁCTICA DE LA INVENCION**

El generador (1) eléctrico de la invención es del tipo que comprende (ver figs 10 a 16.1) un inductor (2) y un inducido (3) con movimiento relativo entre sí, y donde:

10                    - los devanados (31) y los elementos inductores (22) presentan plantas semejantes, (iguales o casi iguales), ya que las diferencias implican zonas donde los devanados no sufrirían variaciones de flujo y en las que por tanto no se generaría tensión inducida.

15                    - los inducidos disponen de núcleos ferromagnéticos (36) o de gran permeabilidad magnética, -el inducido (3) comprende (ver fig 3), al menos, un conjunto (30) de devanados (31), y el inductor (2) comprende dos grupos (20) (ver figs 10 a 13.1) de elementos inductores (22) (ver 20                    figs 1 y 2) por cada conjunto (30) de devanados (31), dispuesto cada uno de los grupos (20) a cada lado de cada dicho conjunto (30), o comprende un solo grupo (20) (ver figs 14 a 16.1) de elementos inductores (22) dispuesto a uno de los lados del conjunto (30) de devanados (31) y donde además:

20                    -los elementos inductores (22) del inductor (2) pueden estar separados o no por un espacio intermedio (24), cuando los inductores (22) son de igual polaridad este espacio es necesario y debe tener aproximadamente la misma anchura angular que los inductores (22).

                      -los devanados (31) del inducido (3) se sitúan de manera que unos primeros ejes axiales (32) pertenecientes a los mismos se encuentran dispuestos perpendicularmente a las caras polares de los elementos inductores (22), y

25                    -los primeros ejes axiales (32) de los devanados (31) del inducido (3) y otros segundos ejes axiales (26) pertenecientes a los elementos inductores (22) se encuentren comprendidos en espacios geométricos enfrentados (un cilindro en configuraciones de ejes axiales (26, 32) paralelos al eje (100) de rotación del generador (1) o en un plano en configuraciones de ejes 30                    axiales (26, 32) radiales respecto del eje (100) de rotación del generador (1), de forma que al existir un movimiento relativo entre inductor (2) e inducido (3), los primeros ejes axiales (32) de los devanados (31) se alineen secuencialmente con cada uno de los segundos ejes axiales (26) de los elementos inductores (22),

35                    -la anchura angular de los devanados (31) es preferentemente igual a la anchura angular de los elementos inductores (22), la anchura angular del espacio intermedio (24) es también preferentemente igual a la anchura de los inductores en caso de inductores (22) de igual

polaridad en un mismo grupo inductor, pudiendo disminuir este espacio hasta desaparecer, en caso de inductores (22) de polaridades opuestas.

5 En caso de disponer de dos grupos (20) de elementos inductores (22) por cada conjunto (30) de devanados (31), dichos elementos inductores (22) están dispuestos formando pares fijos (23) de polaridad opuesta enfrentados en las direcciones de los primeros ejes axiales (32) de los devanados (31) (ver fig 13.1).

10 En una realización de la invención (ver figs 2 y 15), en cada grupo (20) de elementos inductores (22) todos dichos elementos inductores (22) tienen la misma polaridad, de forma que las variaciones de flujo que generan tensión inducida en los devanados (31) se dan al discurrir éstos entre los espacios intermedios (24) (zonas con menor flujo) y los polos de los elementos inductores (22) (zonas con mayor flujo). En este caso la tensión generada es siempre del mismo signo, oscilando entre un valor máximo y un mínimo (que puede ser cero). En esta realización  
15 por tanto estamos generando tensión continua con rizado.

En otra realización de la invención (ver figs 4, 5 y 13) en cada grupo (20) de elementos inductores (22) los elementos inductores (22) presentan polaridades alternas, generando entonces tensión alterna.

20 Se puede realizar una configuración donde los devanados (31) se encuentran dispuestos de forma que sus ejes axiales (32) son paralelos al eje de giro (100) (ver figs 1 a 15) del generador (1) (de su rotor), formando, al menos, una primera corona (35) de devanados (31); y los elementos inductores (22) se encuentran formando segundas coronas (25) de elementos  
25 inductores (22) (ver fig 3) enfrentada por uno de los lados de la primera corona (35) de devanados (31) (ver fig 14); teniendo por tanto el mismo radio medio la primera corona (35) y la segunda corona (25). Se puede realizar otra configuración del generador (1) donde el inductor (2) comprende dos segundas coronas (25) de elementos inductores (22), por ejemplo montadas en dos platos o discos (101) que configuran los dos grupos (20) de elementos inductores (22), y  
30 el inducido (3) comprende una primera corona (35) de devanados (31) dispuesta entre ambas segundas coronas (25), obteniendo un generador (1) muy compacto como se ve en las figuras 10 y 11. Obviamente se pueden disponer varios conjuntos de devanados (31) en paralelo, flanqueados por pares de grupos (20) de elementos inductores (22), pudiendo ser compartidos los grupos de elementos inductores intermedios entre los conjuntos de devanados en paralelo,  
35 aprovechando ambos polos de estos elementos inductores (22), como se ve en la figura 12.

Esta patente pretende evitar la realización de generadores (1) como por ejemplo en las figs 4 y 5 donde se de la coincidencia entre el número de elementos inductores (22) de cada grupo (20) del inductor (2) y el número de devanados (31) del inducido (3) correspondiente, se aprecia que hay igual número de elementos inductores (22) de cada grupo (20) del inductor (2) y de devanados (31) en el inducido (3), y con equidistancia angular –equivalente a la anchura angular de los espacios intermedios. Existe además una simetría en el posicionamiento existente entre devanados (31) y elementos inductores (22). En estas realizaciones existen zonas concretas en las que hay mayores atracciones o repulsiones entre elementos inductores (22) y devanados (31) cuando gira el generador (1); estas zonas principalmente se producen cuando se encuentran enfrentados elementos inductores (22) y devanados (31). Tampoco son convenientes variantes cuyos devanados (31) dispongan de núcleos (36) y donde el número de inductores (22) tenga muchas posiciones coincidentes con el número de devanados (31), esto es, que la cantidad de números múltiplos del número de devanados coincidentes con los números múltiplos de los inducidos sea lo menor posible, ejemplo 1: para 24 inductores (22) y 12 devanados (31) con núcleos (36), los números múltiplos de 24 son el 2, el 2, el 2, el 3 y el 1, y los números múltiplos de 12 son el 2, el 2, el 3 y el 1, por tanto tienen en común el número 2, el 2, el 3 y el 1,  $2 \times 2 \times 3 \times 1 = 12$  posiciones coincidentes por cada inductor (22), y entonces en un giro completo se producirán 12 posiciones coincidentes en 24 ocasiones = 288 “coincidencias”. Si ponemos un ejemplo más favorable, como 24 inductores (22) y 25 devanados (31) con núcleos (36), los números múltiplos de 24 son el 2, el 2, el 2, el 3 y el 1, y los números múltiplos de 25 son, el 5, el 5 y el 1, por tanto tienen tan solo en común el número 1, 1 posición coincidente por cada inductor (22), y entonces en un giro completo se producirán 1 posición coincidente en 24 ocasiones = 24 “coincidencias”. Teniendo en el ejemplo 1 y en el ejemplo 2 el mismo número de inductores (22), que son **24** unidades, sin embargo en el ejemplo 1, teniendo **12** devanados (31) se producen **288 “coincidencias”** y en el ejemplo 2, teniendo mayor número de devanados (31) que en ejemplo 2, que son **25** devanados (31), tan solo se producen **24 “coincidencias”**.

Por tanto si analizamos la relación entre generación eléctrica (o potencia eléctrica generada) / rendimiento de ambos generadores, en el generador del ejemplo 1 será  $1P/288$  y en el generador 2 será  $2P/24$ , por tanto el generador del ejemplo 2 tendrá un rendimiento  $(2/24) / (1/288) = (288 \times 2) / 24 = 288 / 12 = \mathbf{24 \text{ veces superior}}$  al rendimiento del ejemplo 1, analizando solamente las atracciones que se producen entre inductores (22) y devanados

(21) con núcleos (36), que son la principal causa de oposición al movimiento del eje del generador.

5 En las figuras 7 a 9, se muestran realizaciones correctas del aparato y reflejan como realizar el desfase mencionado, el número de elementos inductores (22) de cada grupo (20) del inductor (2) es diferente al número de devanados (31) del inducido (3) correspondiente, y tanto los elementos inductores (22) como los devanados (31) se encuentran dispuestos equidistantes angularmente entre sí, de forma que se producirá un desfase angular entre elementos activos del inductor (2) y del inducido (3) que hará que las atracciones parciales se anulen o  
10 compensen y aumente el rendimiento. Se observa también que la anchura angular de los inductores (22) coincide con la anchura angular de los devanados (21) y coincide con la anchura angular de los espacios intermedios. En esta ocasión al disponer en las figuras 7 a 9 de inductores (22) de polaridades opuestas se obtendría un mayor rendimiento del aparato si aumentáramos la cantidad de inductores (22) y no dejáramos espacios intermedios, siempre  
15 que hubiera asimetría con los devanados (21).

Igualmente, en el caso de utilizar núcleos (36) de alta permeabilidad magnética las chapas de material magnéticamente permeable se dispondrán preferentemente perpendicularmente a las caras polares de los elementos inductores (22) tal y como reflejan por ejemplo la figs  
20 11 y 13 para disminuir las corrientes de Foucault y al mismo tiempo reflejar la variación en la superficie coincidente entre los inducidos (3) y los inductores (22) cuando gira el aparato.

Se ha previsto que los devanados (31) puedan disponerse sobre una base (102) de resina dieléctrica (ver figs 6, 11 y 12).

25 El generador (1) puede también tener una disposición donde los elementos inductores (22) y las espiras de los devanados (31), se dispongan de manera radial (fig. 16) respecto al eje de giro (100) del generador (1); igualmente en este caso debe haber asimetría entre polos de inductores (22) y devanados (31).

30 La energía se produce por la variación de campo magnético dentro de la superficie de las espiras de los devanados (31), ya que dichas espiras, en su recorrido se van exponiendo en mayor o menor medida al campo magnético de los elementos inductores (22) al acercarse o alejarse de ellos. Las espiras son obligadas a atravesar dichos campos magnéticos, campos  
35 que son variables con el movimiento, al ser más intenso en los elementos inductores (22) y

menos intenso en los espacios intermedios (24).

El voltaje generado en el aparato objeto de esta invención cuando los segundos ejes axiales (26) de los elementos inductores (22) y los primeros ejes axiales (32) de los devanados (31) son paralelos al eje del aparato, figuras 1 a 15, se corresponde con la fórmula conocida “voltaje inducido en una espira que sale o entra con velocidad  $v$  en una región con campo magnético uniforme”, produciéndose una onda cuadrada.

$$E = \beta \cdot L \cdot n \cdot v$$

$E$  = fuerza electromotriz generada (voltios)

$\beta$  = flujo magnético en (teslas)

$L$  = longitud de la espira (m)

$n$  = número de espiras (adimensional)

$v$  = velocidad (m/s)

$$(\text{Voltios}) = (\text{teslas}) \cdot (\text{m}) \cdot (\text{m/s}) = (\text{teslas} \cdot \text{m}^2/\text{s})$$

El voltaje generado en el aparato objeto de esta invención cuando los segundos ejes axiales (26) de los elementos inductores (22) y los primeros ejes axiales (32) de los devanados (31) son radiales respecto al eje (100) del generador (1) (figura 16), se corresponde con la fórmula conocida de una espira que gira dentro de un campo magnético, produciéndose una onda sinusoidal.

$$E = \beta S n w \cos (w \cdot t) = \beta \text{EFICAZ} \cdot S \cdot n \cdot w$$

$E$  = fuerza electromotriz generada (voltios)

$\beta$  = flujo magnético en (teslas)

$S$  = área del conductor (m<sup>2</sup>)

$n$  = número de espiras (adimensional)

$w$  = velocidad de frecuencia angular (relativa entre inductor e inducido) =  $2 \cdot \pi \cdot f$  (rad/s)

$$(\text{Voltios}) = (\text{teslas}) (\text{m}^2) (\text{rad/s}) = (\text{teslas} \cdot \text{m}^2/\text{s})$$

$$(\text{Voltios}) = (\text{teslas} \cdot \text{m}^2/\text{s})$$

En este último caso, si los polos del generador son muchos, la superficie de la espira apenas gira mientras pasa por delante de cada polo, por lo que  $\cos(\omega t)$  es prácticamente igual a 1 y por tanto prácticamente su fórmula es la misma que para un generador cuyos ejes axiales de los elementos inductores (22) y por tanto de los devanados (31) se encuentran paralelos al eje del aparato, esto es:  $E = \beta \cdot L \cdot n \cdot v$

Las figuras 10, 11 y 12, representan un mejor aprovechamiento de los devanados (31) y sus núcleos (36), ya que sus núcleos están expuestos al mismo tiempo a dos inductores. Esto implica un aumento en el voltaje obtenido en el aparato respecto de una configuración donde solo hay un inductor (22) por cada devanado (31) y implica un mejor aprovechamiento de los materiales.

El generador (1), como es lógico se puede diseñar con mayor cantidad de devanados (31) y elementos inductores (22) que se muevan mediante el giro de un mismo eje, como en la figura 11.

Dependiendo del material utilizado para realizar los núcleos magnéticos se conseguirá mayor o menor voltaje, ya que tienen distintas saturaciones de campos magnéticos, distintos valores de inducción mínimos, distintas pérdidas por histéresis y por corrientes de Foucault y sobre todo distinto comportamiento a altas frecuencias debidos a los grandes cambios de polaridad del aparato, ya que por poner un ejemplo, un inductor con 50 imanes, los cuales sean 25 Norte y 25 Sur, en el caso de que el disco al que van fijados los imanes se mueva a 50 Herzios, supone una frecuencia de  $50 \times 50 = 2.500$  Herzios.

La inmersión de los devanados (31) en resina dieléctrica tal y como refleja por ejemplo la figura 6, 10, 11 y 12, es una posibilidad que mejora el generador (1), ya que forma un bloque que sirve para mantener la posición entre las mismas, contribuye a su aislamiento eléctrico, a su protección física y a su fijación mecánica al resto del aparato, bien sea como rotor o como estator.

Como es lógico el aparato puede funcionar mejor cuanto mayor sea su cantidad de inductores (22), ya que si por ejemplo tenemos un grupo inductor (2) compuesto por 2 inductores (22) no se pueden realizar muchos desfases entre inductores (22) y devanados (31).

Descrita suficientemente la naturaleza de la invención, así como la manera de realizarse en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas y representadas en los dibujos adjuntos son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren el principio fundamental.

5

**REIVINDICACIONES**

1.-Generador (1) eléctrico, del tipo que comprenden un inductor (2) y un inducido (3) con movimiento relativo de rotación entre sí; **caracterizado porque:**

- 5 - los devanados (31) y los elementos inductores (22) presentan plantas semejantes
- los inducidos disponen de núcleos de gran permeabilidad magnética (36)
- los elementos inductores (22) del inductor (2) pueden estar separados o no por un espacio intermedio (24), que en caso de existir dispondrá de una anchura angular que será como máximo la anchura angular de los elementos inductores (22)
- 10 -los devanados (31) del inducido (3) se sitúan de manera que unos primeros ejes axiales (32) pertenecientes a los mismos se encuentran dispuestos perpendicularmente a las caras polares de los elementos inductores (22)
- los primeros ejes axiales (32) de los devanados (31) del inducido (3) y otros segundos ejes axiales (26) pertenecientes a los elementos inductores (22) se encuentran comprendidos en
- 15 espacios geométricos enfrentados para que durante el movimiento relativo entre inductor (2) e inducido (3), los primeros ejes axiales (32) de los devanados (31) se alineen secuencialmente con cada uno de los segundos ejes axiales (26) de los elementos inductores (22)
- la anchura angular de los devanados (31) es preferiblemente igual a la anchura angular de los elementos inductores (22).
- 20 -Los devanados (31) y sus correspondientes núcleos (36), deben de presentar una asimetría respecto de la posición de los inductores (22) pudiéndose conseguir disponiendo de un número de elementos inductores (22) diferente al número de devanados (31) del inducido (3) correspondiente, y tanto los elementos inductores (22) como los devanados (31) se encuentran dispuestos preferentemente equidistantes angularmente entre sí.

25 2.-Generador (1) eléctrico según reivindicación 1 **caracterizado porque** el inducido (3) comprende, al menos, un conjunto (30) de devanados (31), y el inductor (2) comprende un solo grupo (20) de elementos inductores (22) por cada conjunto (30) de devanados (31), encontrándose dispuesto dicho grupo (20) de elementos inductores (22) por uno de los lados

30 del conjunto (30) de devanados (31).

3.-Generador (1) eléctrico según reivindicación 1 **caracterizado porque** el inducido (3) comprende, al menos, un conjunto (30) de devanados (31), y el inductor (2) comprende dos grupos (20) de elementos inductores (22) por cada conjunto (30) de devanados (31), dispuesto

35 cada uno de los grupos (20) a cada lado de cada dicho conjunto (30) de devanados (31); donde



dichos elementos inductores (22) están dispuestos formando pares fijos (23) de polaridad opuesta enfrentados en las direcciones de los primeros ejes axiales (32) pertenecientes a los devanados (31).

5 4.-Generador (1) eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** en cada grupo (20) de elementos inductores (22) los elementos inductores (22) tienen la misma polaridad. Los elementos inductores (22) del inductor (2) estarán separados por un espacio intermedio (24) con una anchura angular aproximadamente igual a la anchura angular de los elementos inductores (22)

10

5.-Generador (1) eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 **caracterizado porque** en cada grupo (20) de elementos inductores (22) los elementos inductores (22) presentan polaridades alternas. Los elementos inductores (22) del inductor (2) estarán separados por un espacio intermedio (24) con una anchura angular que será aproximadamente como máximo igual a la anchura angular de los elementos inductores (22)

15

6.-Generador (1) eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** los devanados (31) se encuentran dispuestos de forma que sus ejes axiales (32) son paralelos al eje de giro (100).

20

7.-Generador (1) eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6 **caracterizado porque** los elementos inductores (22) y las espiras de los devanados (31) se encuentran dispuestos radialmente respecto al eje de giro (100) del generador (1).

25 8.-Generador (1) eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones anteriores **caracterizado porque** los devanados (31) se encuentran dispuestos sobre una base (102) de resina dieléctrica.

30

35

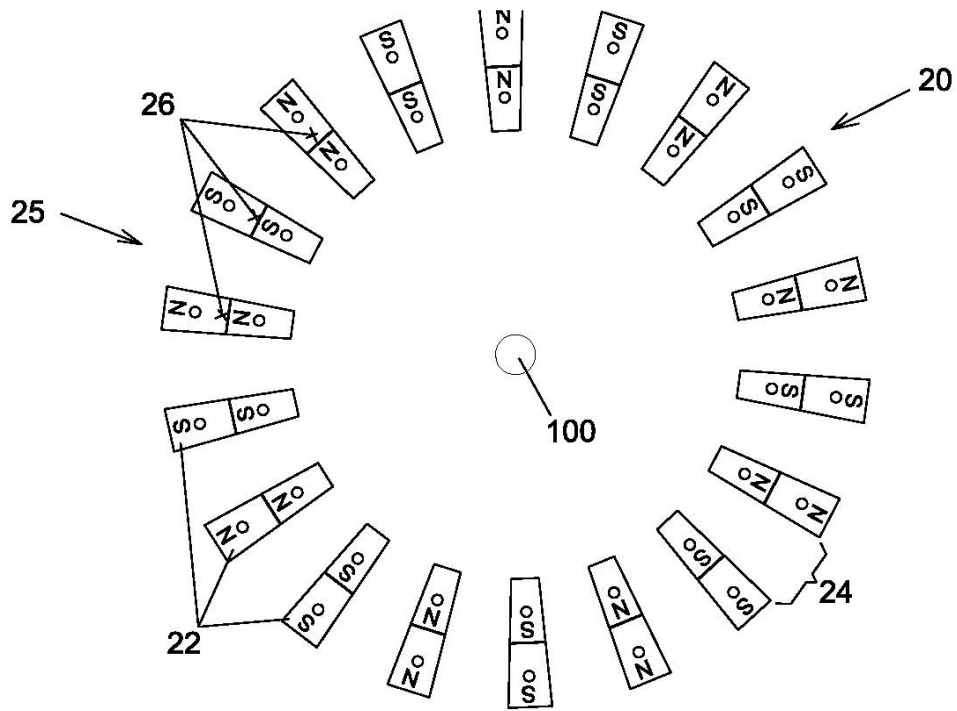


FIGURA 1

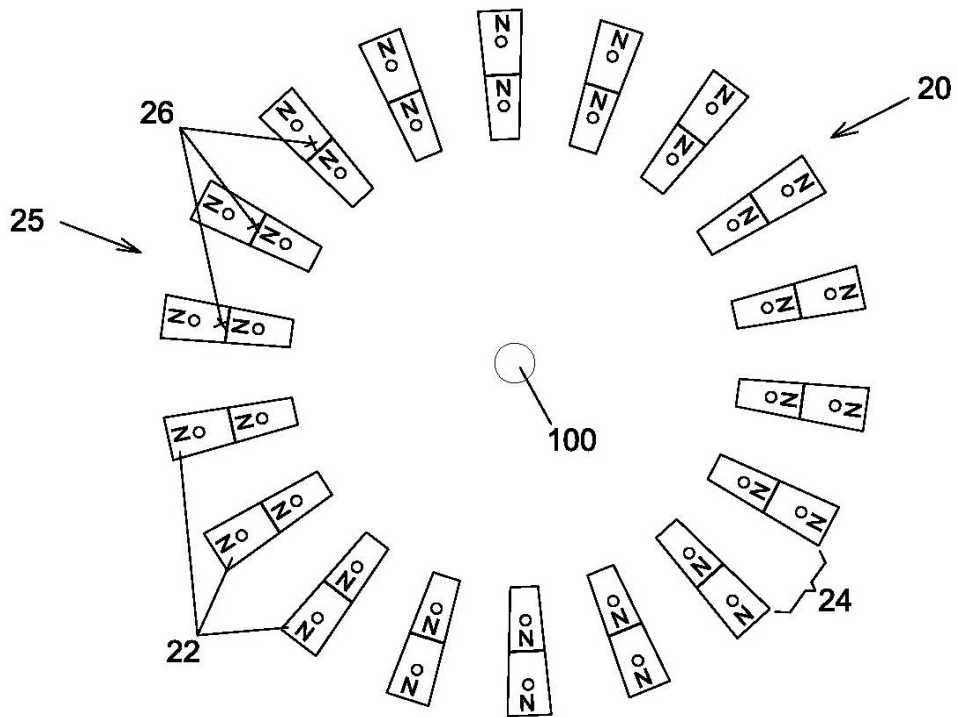


FIGURA 2

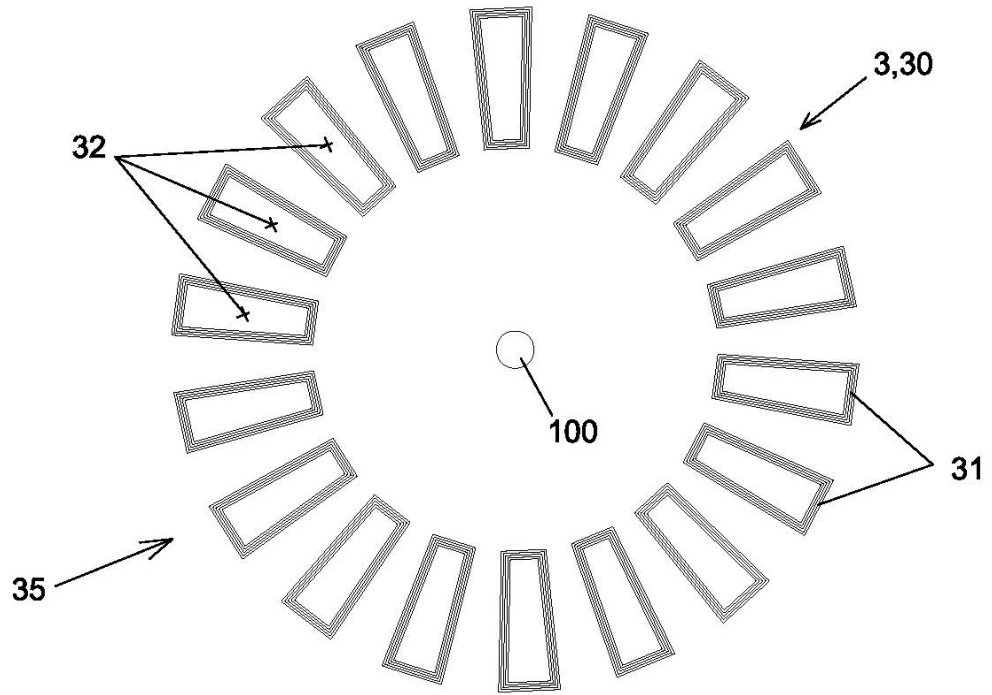


FIGURA 3

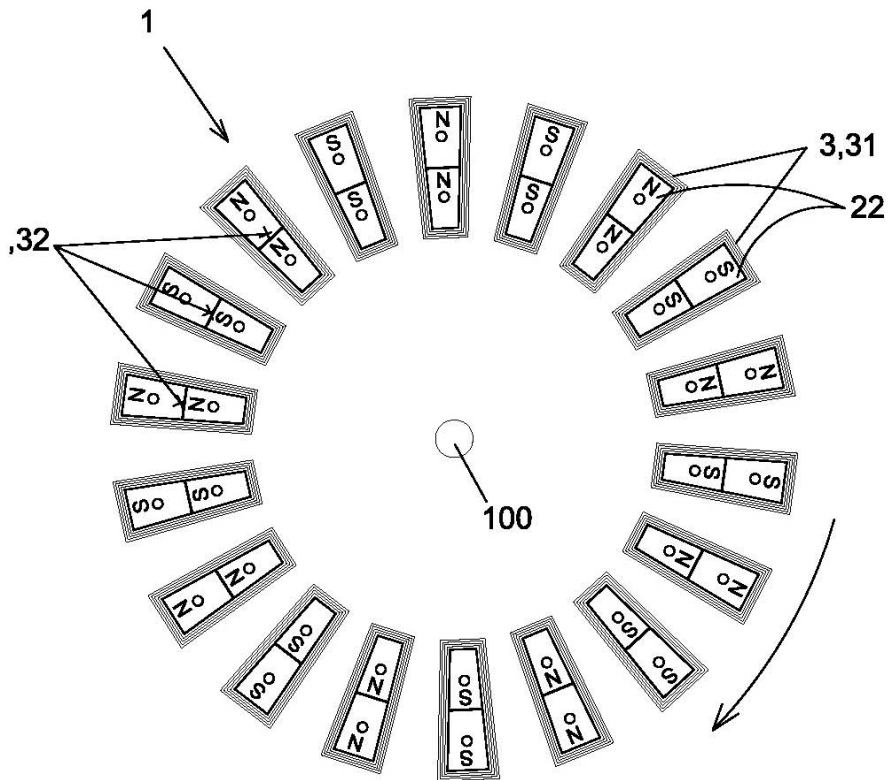


FIGURA 4

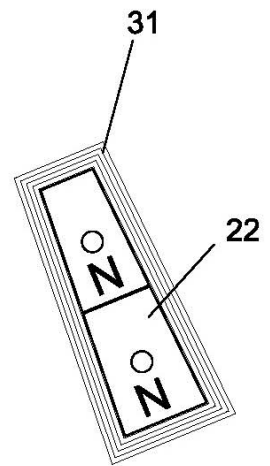


FIGURA 4.1

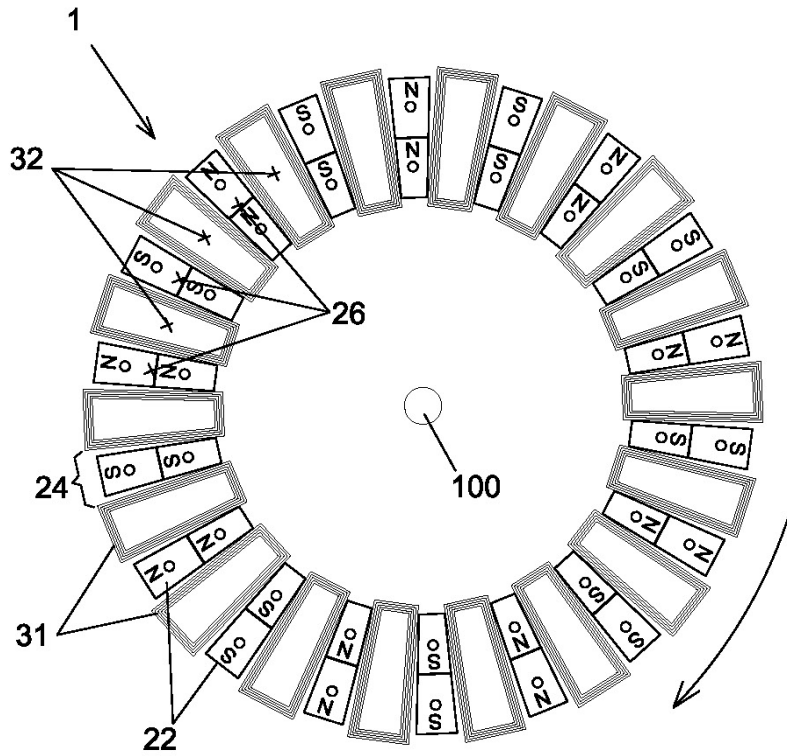


FIGURA 5

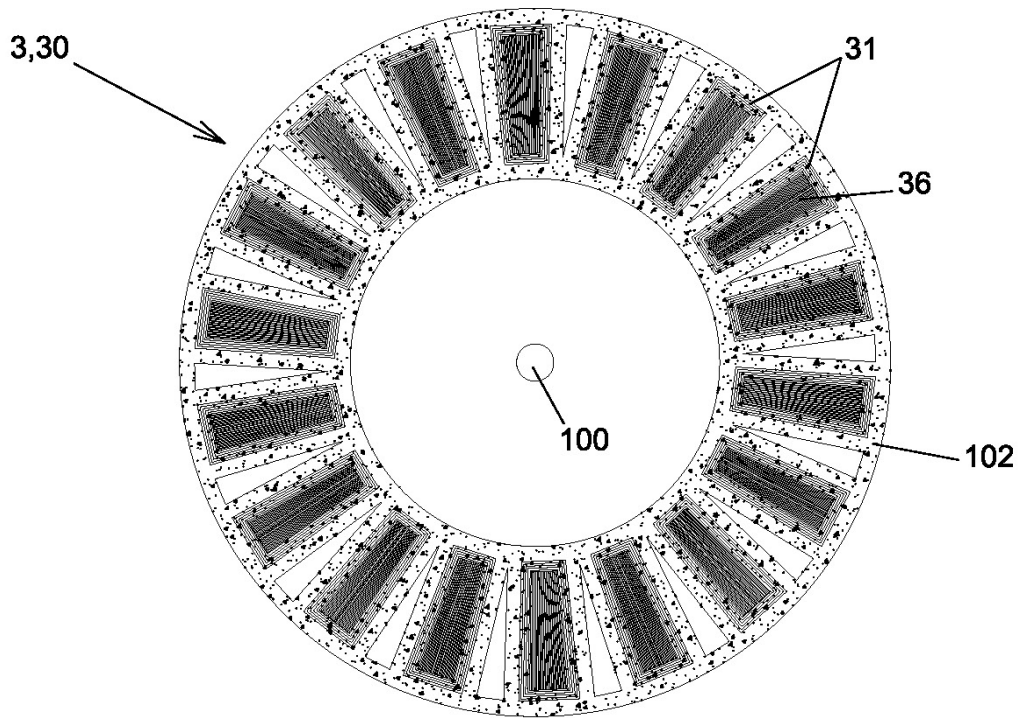


FIGURA 6

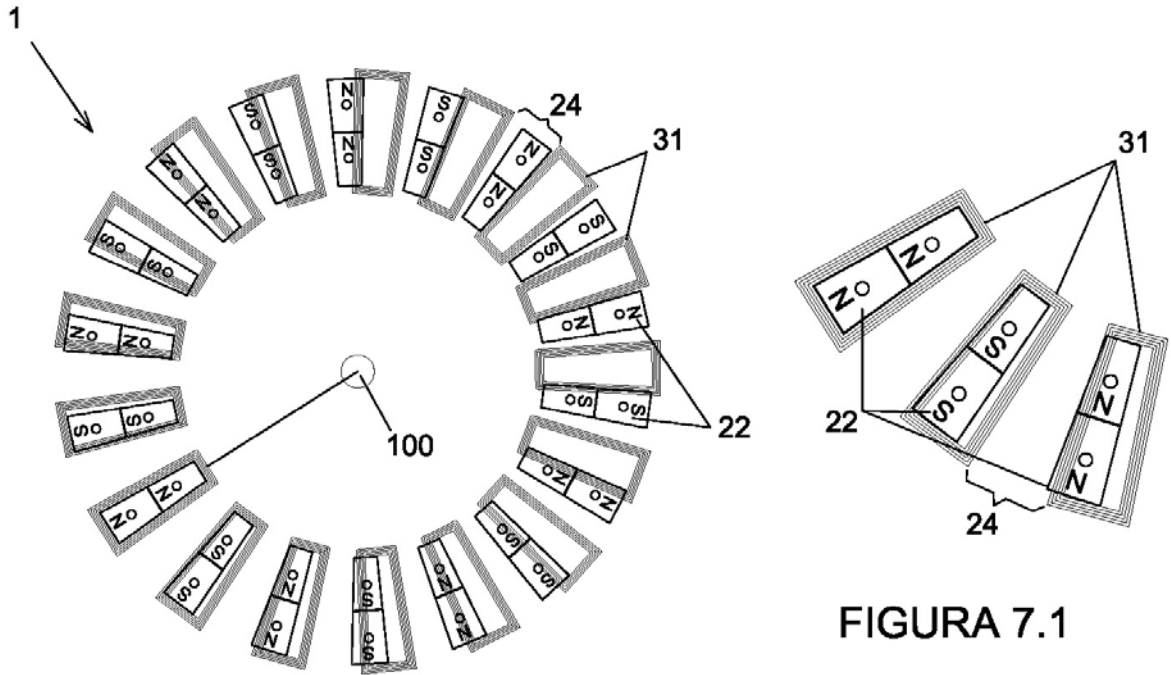


FIGURA 7

FIGURA 7.1

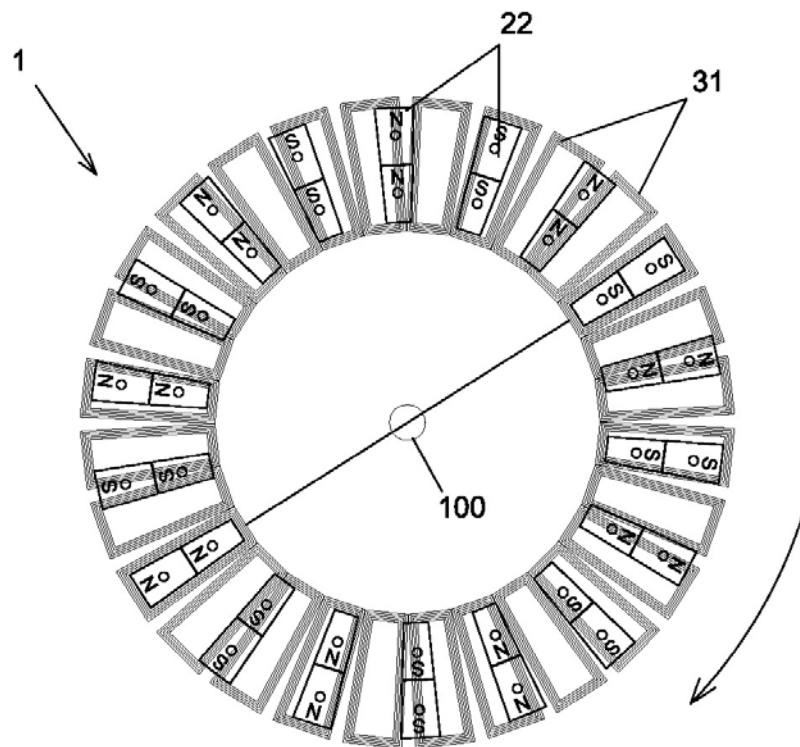


FIGURA 8

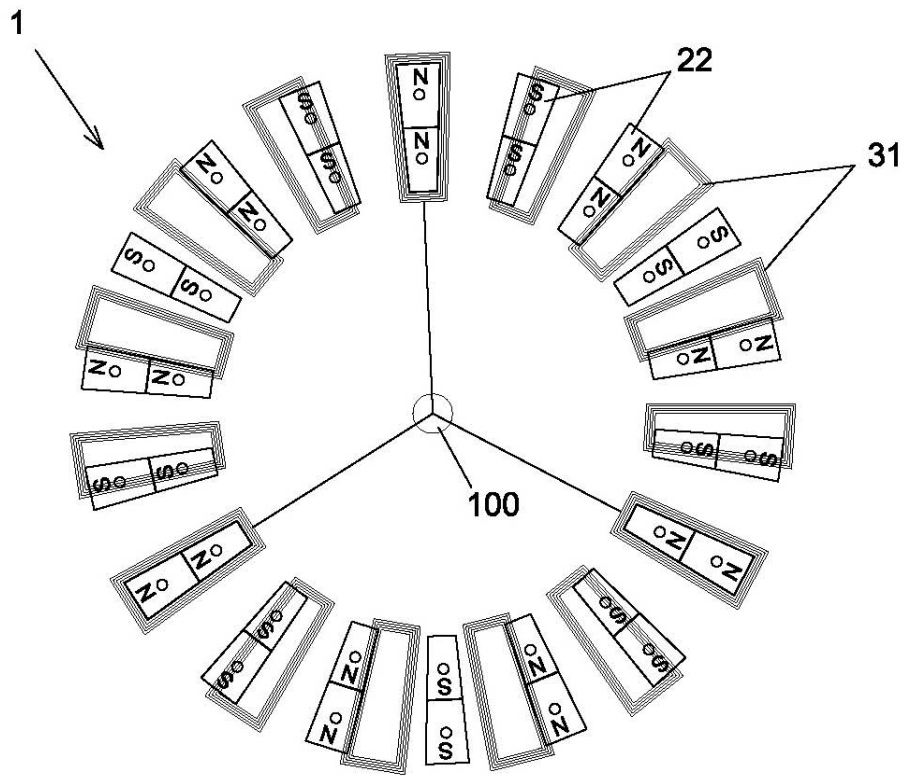


FIGURA 9

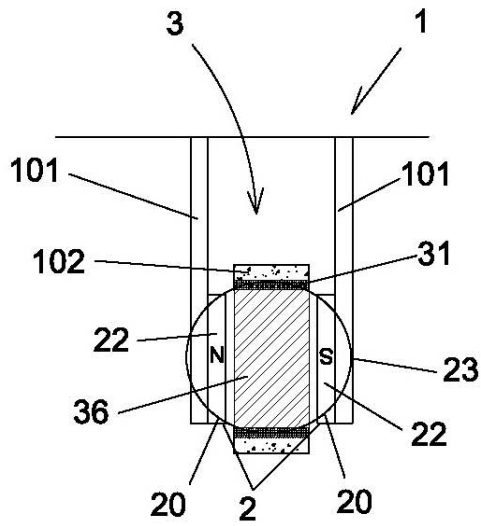


FIGURA 10

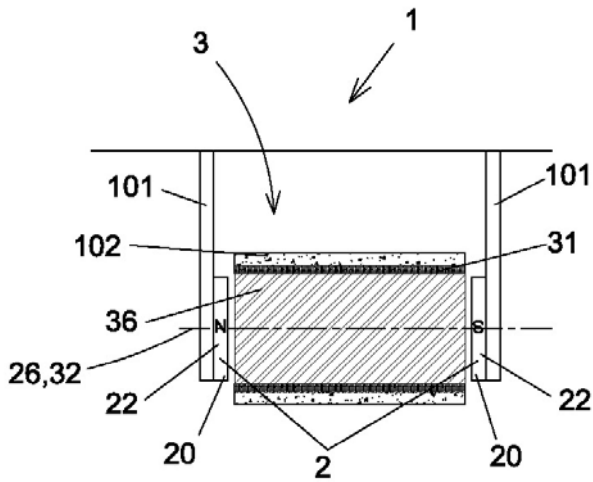


FIGURA 11

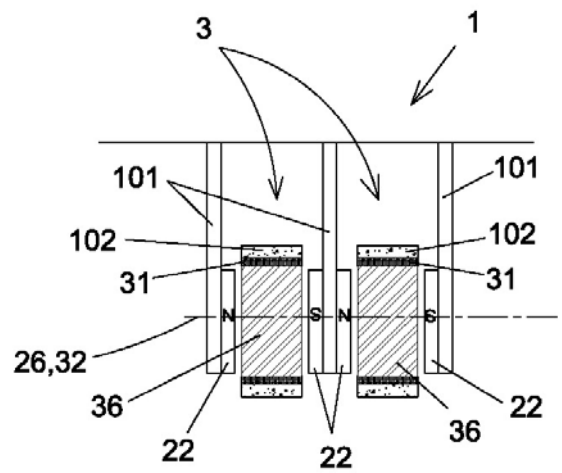


FIGURA 12

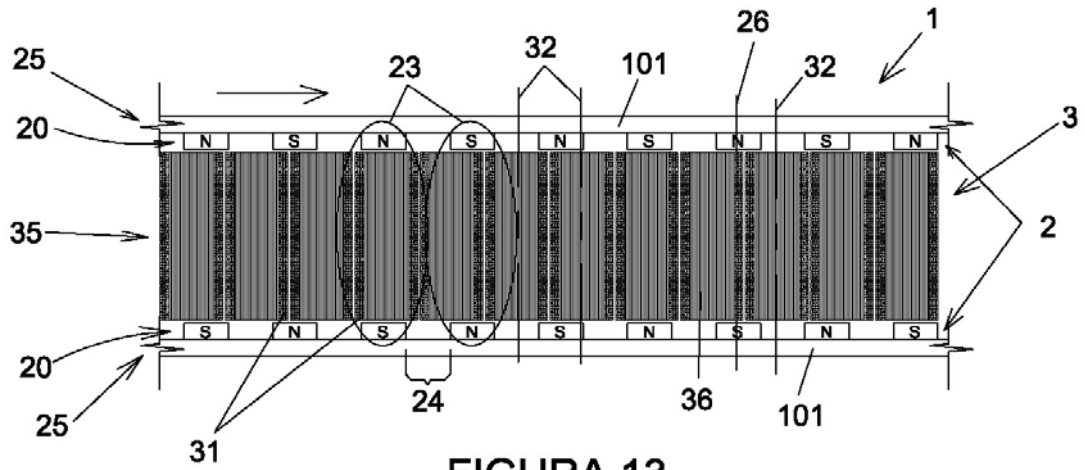


FIGURA 13

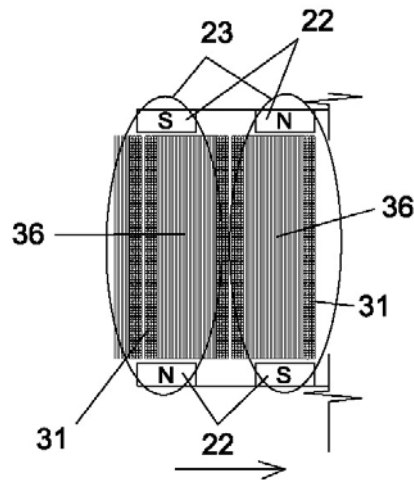


FIGURA 13.1

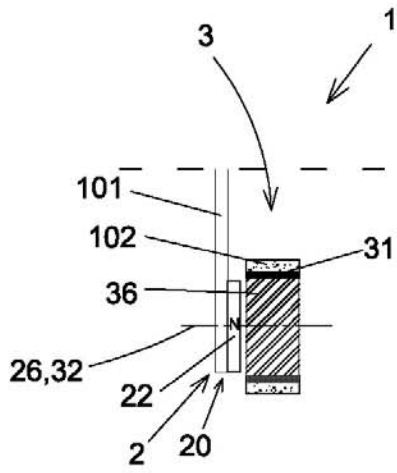


FIGURA 14

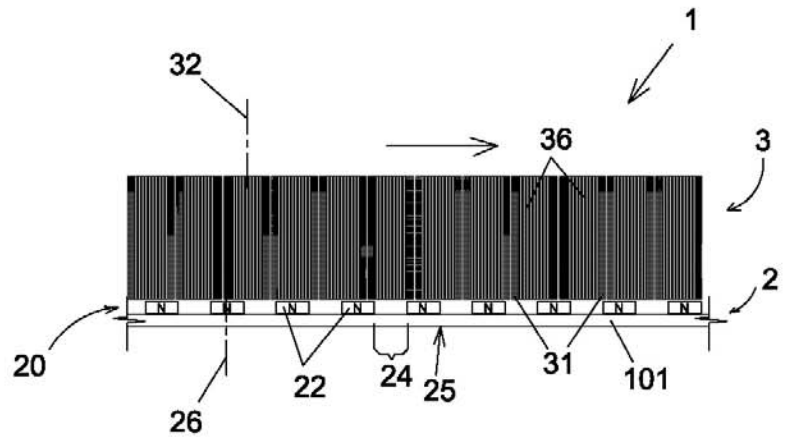


FIGURA 15

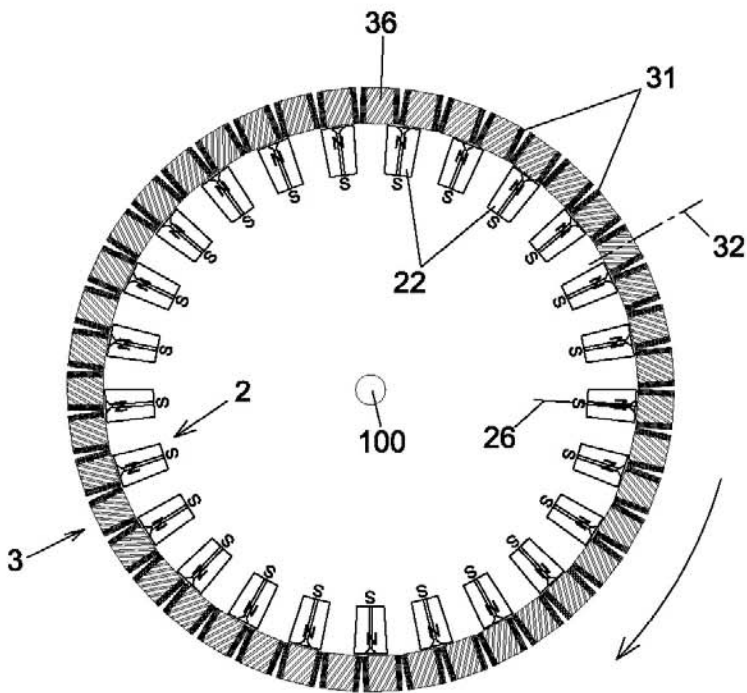


FIGURA 16

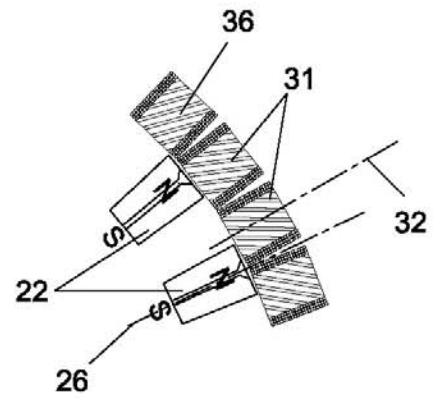


FIGURA 16.1





- ②<sup>1</sup> N.º solicitud: 201631482  
 ②<sup>2</sup> Fecha de presentación de la solicitud: 30.11.2016  
 ③<sup>2</sup> Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤<sup>1</sup> Int. Cl.: **H02K1/27** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ <sup>6</sup> Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	EP 2869433 A1 (SC BMENERGY SRL; UNIV TEHNICA DIN CLUJ NAPOCA) 06.05.2015, Párrafos [0020]-[0028]; figuras	1-8
X	US 2011309694 A1 (WOOLMER TIM; ISIS INNOVATION) 22.12.2011, Párrafos [0049]-[0055]; figuras 1-7	1-8
X	EP 2523311 A1 (KOBÉ STEEL LTD) 14.11.2012, Párrafos [0033]-[0044]; figuras 8-14	1-8
X	JP 2010207052 A (NISCA CORP) 16/09/2010, Recuperado de EPOQUE, base de datos EPODOC, JP 2010207052 & JP 2010207052 A. Resumen y figuras	1
A	WO 2008037264 A1 (OTKRYTOE AKTSIONERNOE OBSHEST et al.) 03/04/2008, Figura 1b	7

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia  
 Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría  
 A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita  
 P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud  
 E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones n.º:

Fecha de realización del informe  
26.05.2017

Examinador  
L. J. García Aparicio

Página  
1/5

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

H02K

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 26.05.2017

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-8	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-8	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	EP 2869433 A1 (SC BMENERGY SRL; UNIV TEHNICA DIN CLUJ NAPOCA)	06.05.2015
D02	US 2011309694 A1 (WOOLMER TIM; ISIS INNOVATION)	22.12.2011
D03	EP 2523311 A1 (KOBÉ STEEL LTD)	14.11.2012
D04	JP 2010207052 A (NISCA CORP)	16.09.2010
D05	WO 2008037264 A1 (OTKRYTOE AKTSIONERNOE OBSHEST et al.)	03.04.2008

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

El documento D01 que se puede considerar representa el estado de la técnica más cercano al objeto de la invención divulga un generador eléctrico que comprende un inductor y un inducido (véase figura 1) con movimiento relativos, donde ambos presentan plantas similares (véase figura 1) y los inducidos disponen de núcleos de gran permeabilidad magnética (esto es algo evidente para un técnico en la materia) donde los ejes axiales de los devanados del inducido y los ejes axiales de los elementos inductores están alineados (se puede observar en la figura que los ejes axiales de los devanados y de los inductores están alineados) y perpendicularmente a las caras polares de los elementos inductores (esto es un motor axial), donde además se disponen de un número de elementos inductores diferente al número de devanados del inducido correspondiente (véase el párrafo [0028]) y donde los elementos inducidos y los elementos inductores se encuentran en disposición equidistante entre sí (véase la figura 1).

Por lo tanto, se diferenciaría la materia reivindicada de la materia divulgada en que la anchura de los devanados es preferiblemente igual a la anchura de los elementos inductores. Al estar redactado en términos de preferencia no se puede tomar como una característica limitativa, sin embargo, aún en el caso de que fuera limitativa, no es más que una mera elección de la que no se deriva efecto técnico sorprendente o no esperado, por lo que sería una de entre las evidentes opciones que a un técnico en la materia se le podría ocurrir de modo evidente.

En consecuencia la materia de esta reivindicación carece de actividad inventiva según lo establecido en el Art. 8.1 de la LP 11/86.

Igual consideración se podrían hacer con los documentos D02 (véase párrafo [0051]), documento D03 (véase párrafo [0044]) o el propio documento D04 véase la figura.

**Reivindicación 2**

La disposición en la que el inductor comprende un solo grupo de elementos inductores es la realización más sencilla y evidente para un técnico en la materia.

Por lo tanto, la materia de esta reivindicación carece de Actividad Inventiva según lo establecido en el Art 8.1 de la LP11/86

**Reivindicación 3**

El empleo de dos grupos de elementos inductores por cada conjunto de devanados estando dispuesto cada uno de los grupos de elementos inductores a cada lado de dicho conjunto, es algo que se puede observar en todas las figuras de los documentos mostrados.

Por lo tanto, la materia de esta reivindicación carece de Actividad Inventiva según lo establecido en el Art 8.1 de la LP11/86

**Reivindicación 4**

El hecho de que los elementos inductores tengan la misma polaridad y que los elementos inductores del inductor estén separados por un espacio intermedio con una anchura angular aproximadamente igual a la anchura angular de los elementos inductores, no es más que una mera opción de diseño evidente para un técnico en la materia.

Por lo tanto, la materia de esta reivindicación carece de Actividad Inventiva según lo establecido en el Art 8.1 de la LP11/86

**Reivindicación 5**

El hecho de que los elementos inductores presenten polaridades alternas es algo que se muestra en todos los documentos citados, mientras que el hecho de que los elementos inductores estén separados por un elemento intermedio con una anchura angular que será aproximadamente como máximo a la anchura angular de los elementos inductores.

Por lo tanto, la materia de esta reivindicación carece de Actividad Inventiva según lo establecido en el Art 8.1 de la LP11/86

**Reivindicación 6**

En los documentos D1 a D4 Los ejes axiales de los devanados son paralelos a los ejes de giro  
Por lo tanto, la materia de esta reivindicación carece de Actividad Inventiva según lo establecido en el Art 8.1 de la LP11/86

**Reivindicación 7ª**

La disposición radial de los elementos inductores y espiras de los devanados es una configuración conocida, tal y como prueba el documento D5  
Por lo tanto, la materia de esta reivindicación carece de Actividad Inventiva según lo establecido en el Art 8.1 de la LP11/86

**Reivindicación 8ª**

La disposición de los devanados sobre una base de resina dieléctrica es una práctica conocida y habitual en el sector.

Por lo tanto, la materia de esta reivindicación carece de Actividad Inventiva según lo establecido en el Art 8.1 de la LP11/86.