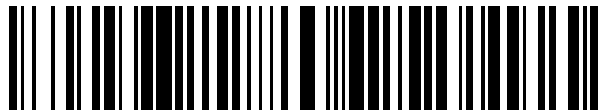


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 703 624**

51 Int. Cl.:

H02K 15/03 (2006.01)

H02K 1/27 (2006.01)

H02K 15/12 (2006.01)

H02K 21/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.02.2010 PCT/JP2010/053036**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.09.2010 WO10098425**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.02.2010 E 10746304 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.10.2018 EP 2403117**

54 Título: **Plato giratorio para máquina de rotación de imán permanente y método de fabricación de máquina de rotación de imán permanente**

30 Prioridad:

26.02.2009 JP 2009043525

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

11.03.2019

73 Titular/es:

**SHIN-ETSU CHEMICAL CO., LTD. (100.0%)
6-1, Ohtemachi 2-chome Chiyoda-ku
Tokyo 100-0004, JP**

72 Inventor/es:

**DOI, YUHITO;
KOBAYASHI, HIDEKI;
MINOWA, TAKEHISA y
MIYATA, KOJI**

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 703 624 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

Plato giratorio para máquina de rotación de imán permanente y método de fabricación de máquina de rotación de imán permanente

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a una máquina de rotación de imán permanente disponible para motores y generadores, y más específicamente a una máquina de rotación de imán permanente de tipo espacio axial en la que los rotores y un estator están dispuestos en la dirección a lo largo de un eje de rotación, de manera que los rotores están dispuestos de manera opuesta con el estator interpuesto entre ellos.

Técnica anterior

10 Hay varios tipos de máquinas de rotación usadas en un motor o un generador, que incluyen tanto un tipo que usa un imán permanente como un sistema de campo magnético y un tipo que usa una bobina como un sistema de campo magnético.

15 Si bien cada tipo tiene sus ventajas y desventajas, una máquina de rotación de imán permanente que utiliza un imán permanente como un sistema de campo magnético se emplea generalmente cuando la eficiencia de la generación eléctrica es importante. Esto se debe a que, cuando se comparan ambos tipos de máquinas de rotación de imán que tienen el mismo tamaño físico, la máquina de rotación de imán que utiliza un imán permanente como sistema de campo magnético genera un campo magnético más fuerte que el de un generador que usa una bobina como un sistema de campo magnético. Por lo tanto, la densidad del flujo magnético que se enlaza con una bobina de armadura aumenta, lo que resulta en un mayor voltaje inducido.

20 Desde un punto de vista de la estructura, las máquinas de rotación de imán permanente se clasifican en un tipo de espacio radial y un tipo de espacio axial. La máquina rotatoria de imán permanente del tipo de espacio radial comprende un rotor cilíndrico, alrededor del cual más de un imán con una dirección de magnetización radial están dispuestos en la dirección circunferencial del rotor, y un estator cilíndrico que se encuentra radialmente fuera o dentro del rotor y tiene bobinas dispuestos para enfrentar los imanes permanentes. Como este rotor irradia flujo magnético solo desde su superficie circunferencial, el espacio interior del rotor es un espacio eléctricamente inútil.

25 Por otro lado, la máquina de rotación de imán permanente del tipo de espacio axial comprende un rotor en forma de disco que se sujeta a un eje de rotación, y un estator que está dispuesto para enfrentar al rotor en la dirección a lo largo del eje de rotación. El rotor tiene más de un imán permanente fijado al mismo, y el estator tiene más de una bobina que se sujeta al mismo para que se enfrenten respectivamente a los imanes permanentes. La disposición de dos rotores a cada lado de un estator mejora el efecto magnético. Además, debido a la reciente mejora del rendimiento de los imanes permanentes, se ha garantizado una salida suficiente incluso si no se proporciona un núcleo de hierro en la bobina. Por supuesto, se puede proporcionar una salida adicional cuando se proporciona un núcleo de hierro en la bobina.

30 Así, con la máquina de rotación de imán permanente del tipo de espacio axial, el flujo magnético se irradia desde un plano en forma de disco. Por consiguiente, si se emplea una estructura en la que se apilan tales discos, muchas superficies desde las que irradia flujo magnético se forman en el espacio interior del rotor. Como resultado, en comparación con la máquina de rotación de imanes permanentes del tipo de espacio radial, la máquina de rotación de imanes permanentes del tipo de espacio axial sería capaz de proporcionar una mayor producción por volumen.

35 En el estado actual, sin embargo, el tipo de espacio radial es más comúnmente usado. Como una de las razones para ello, se ha señalado que, en comparación con el tipo de espacio radial, el tipo de espacio axial tiene una estructura compleja y es difícil de fabricar.

40 Cuando se monta un imán en un disco de rotor, como se muestra en la FIG. 10, los pasadores 113 de guía se pegan perpendicularmente en un disco 103 de rotor, cada imán 104 se mueve cerca del disco 103 de rotor desde arriba a través de los pasadores 113 de guía, y el imán se sujeta al disco de rotor mediante unión, atornillado, etc. Por ejemplo, el documento JP 2009-33946 A (en una vista esquemática), enseña a montar un imán en una mesa rotatoria desde arriba de la mesa rotatoria. Una fuerza atractiva de un imán pequeño no es tan grande. Sin embargo, una máquina de rotación más grande utiliza un imán más grande que proporciona una fuerza de atracción mayor.

45 Además, como se muestra en la FIG. 11, se requiere formar un hueco para contener en su interior una bobina de estator combinando los rotores, cada uno con el disco 103 de rotor, sobre el cual se montan los imanes 104, para que se enfrenten entre sí con un espaciador 105 o similar que se interponga entre ellos. Como resultado, sin embargo, la fuerza de atracción magnética entre los rotores se vuelve fuerte, lo que dificulta la fabricación de una máquina rotatoria de gran espacio axial.

Documento de patente 1: JP2009-33946 A

5 El documento WO-2009/001917 A1 divulga una máquina de rotación de tipo de espacio axial que tiene una carcasa, un husillo soportado de manera giratoria en la carcasa, un par de rotores que tienen discos giratorios que giran de manera integral con el husillo, e imanes permanentes dispuestos concéntricamente en relación espaciada entre sí en un lado de las superficies de los discos giratorios, y estatores dispuestos entre los rotores uno frente al otro, teniendo los estatores una pluralidad de bobinas dispuestas concéntricamente alrededor de dicho husillo en relación espaciada entre sí. La máquina de rotación de tipo espacio axial del documento WO-2009/001917 A1 está constituida de tal manera que los discos giratorios tienen rebajes en las caras enfrentadas a los estatores y de tal manera que los imanes permanentes se ajustan en los rebajes para sobresalir de las superficies de los discos giratorios.

10 El documento EP1734645 describe una máquina de rotación de tipo de espacio axial que tiene imanes permanentes montados en placas, que se unen a mesas rotatorias con tornillos.

Resumen de la invención

Problemas a ser resueltos por la invención

15 En vista de las circunstancias mencionadas anteriormente, un objeto de la invención es proporcionar una mesa rotatoria que pueda usarse para ensamblar rotores para una máquina rotatoria del tipo de espacio axial, y un método para ensamblar los rotores por medio del cual se puede aplicar una fuerza requerida para el ensamblaje reducido.

Medios para resolver los problemas

20 La presente invención está diseñada para resolver los problemas mencionados anteriormente. Más específicamente, una mesa rotatoria para una máquina de rotación de imán permanente, dicha mesa rotatoria puede comprender un orificio pasante y aberturas (ranuras), en donde dicho orificio pasante está ubicado en el centro de la mesa rotatoria para aceptar un eje de rotación; y dichas ranuras están formadas al menos en una región de la mesa rotatoria donde los imanes permanentes están dispuestos de manera que se extiendan radialmente alrededor del orificio pasante hasta la superficie circunferencial de la mesa rotatoria.

25 Además, una máquina de rotación de imán permanente del tipo de espacio axial comprende: un eje de rotación; al menos dos rotores que comprenden cada uno la mesa rotatoria de la invención y los imanes permanentes, dichos imanes permanentes están montados en una superficie que forma una abertura (superficie que forma una ranura) de la mesa rotatoria; los rotores están separados en una dirección axial del eje de rotación, dispuestos de modo que las superficies que forman aberturas se enfrentan entre sí, y giran junto con el eje de rotación; un espaciador para sujetar cada espacio formado por los al menos dos rotores; y un estator que comprende una mesa fija y bobinas soportadas por la mesa fija, estando dispuesto el estator en el espacio formado por los al menos dos rotores, y separado del eje de rotación.

30 Además, un método para fabricar una máquina de rotación de imán permanente de tipo espacio axial de acuerdo con la invención puede comprender los pasos de ensamblar las respectivas mesas rotatorias de los al menos dos rotores de manera que se forme un espacio predeterminado entre ellas, y ensamblar los rotores después de insertar los imanes magnetizados en cada mesa rotatoria hacia el centro de la rotación radial de la mesa rotatoria.

35 Efecto de la invención

Por medio de la presente invención, se puede fabricar una máquina de rotación de imán permanente de modo que un espacio entre los rotores se mantenga con una alta precisión dimensional, con una fuerza menor que hasta el momento cuando se ensamblan los rotores. Además, por medio de la presente invención, una máquina de rotación de imán permanente más grande con una salida más alta que hasta ahora se puede fabricar con menos fuerza.

40 Breve descripción de los dibujos

La figura 1(a) es una vista como se ve en la dirección axial que muestra una máquina de rotación de imán permanente del tipo de espacio axial a la que se aplica una mesa rotatoria de la invención o un método para fabricar una máquina de rotación de imán permanente de la invención, la FIG. 1(b) muestra lo mismo que se ve desde el exterior radialmente del rotor, y la FIG. 1(c) es una vista en sección tomada a lo largo de la línea A-A de la FIG. 1(a);

45 La figura 2 es una vista en despiece ordenada esquemática que muestra los componentes de la máquina de rotación de imán permanente de la FIG. 1;

La figura 3 es una vista esquemática que muestra una realización de una máquina de rotación de imán permanente que tiene un estator dispuesto entre rotores de acuerdo con la invención;

50 La figura 4 es una vista esquemática que muestra una realización de una mesa rotatoria de una máquina de rotación de imán permanente según la invención;

La figura 5 es una vista esquemática que ilustra una realización de un método para fabricar una máquina de rotación de imán permanente, especialmente un método de montaje de imanes en una mesa rotatoria, de acuerdo con la invención;

La figura 6 es una vista esquemática que muestra una manera combinada de un imán permanente y una placa, la cual es adecuada para la inserción en una mesa rotatoria para una máquina de rotación de imán permanente de acuerdo con la invención;

5 La figura 7 es una vista esquemática que ilustra una realización de un método para fabricar una máquina de rotación con imán permanente, especialmente un método para montar imanes en una mesa rotatoria, de acuerdo con la invención;

La figura 8 es una vista esquemática que muestra las fuerzas que actúan entre un imán a montar y un imán ya montado cuando se realiza el método de fabricación de una máquina de rotación de imán permanente de la invención;

10 La figura 9 es un gráfico que ilustra los cambios de fuerzas que actúan sobre los imanes cuando los imanes se instalan avanzando de manera deslizante sobre la mesa rotatoria desde su lado radialmente externo hacia su centro de rotación en un estado donde un imán tiene la misma polaridad que la del imán a ser montado ya estaba ubicado adyacente a una posición de destino en la que se monta el imán a montar (en lo sucesivo, la referencia puede simplemente denominarse "imán adyacente"), mediante el uso del método de fabricación de una máquina de rotación de imán permanente de la invención;

15 La figura 10 es una vista esquemática que ilustra un método convencional para montar imanes en una mesa rotatoria;

La figura 11 es una vista esquemática que ilustra un método convencional de ensamblar rotores, en el que las mesas rotatorias en las que se montan los imanes se mueven una cerca de la otra;

La figura 12 es una vista esquemática que muestra las fuerzas que actúan entre un imán que se monta desde arriba y un imán ya montado cuando se realiza un método convencional para montar imanes; y

20 La figura 13 muestra un gráfico que muestra los cambios de fuerzas que actúan sobre los imanes cuando un imán se mueve hacia abajo cuando otro imán con la misma polaridad que el imán que se mueve hacia abajo ya se ha montado adyacente a una posición objetivo mediante el uso de un método convencional para montar imanes.

Explicación de los numerales

- 1 motor de imán permanente
 - 25 2 eje de rotación
 - 3 mesa rotatoria
 - 4 imán permanente
 - 5 espaciador
 - 6 mesa fija
 - 30 7 bobina
 - 8 ranura
 - 9 guía
 - 10 ranura guía
 - 11 placa magnética
 - 35 12 orificio roscado
 - 13 guía en forma de cresta
 - 14 barra de empuje
 - 103 disco rotatorio
 - 104 imán permanente
 - 40 111 placa magnética
 - 113 pasador guía
- Modo para llevar a cabo la invención

Esta invención está dirigida a un método para fabricar una máquina de rotación de imanes permanentes del tipo de espacio axial según la reivindicación 1 o 4, especialmente para proporcionar una mesa rotatoria para una máquina de rotación de imanes permanentes, con la cual una máquina de rotación de imanes permanentes más grande se puede ensamblar con menos fuerza que hasta ahora, y para proporcionar un método para ensamblar el mismo.

- 5 A medida que aumenta el tamaño físico de las máquinas de rotación de imanes permanentes del tipo de espacio axial, aumenta el número y el tamaño físico de los imanes utilizados en ellas.

Con un método para montar imanes en un rotor en el que, por ejemplo, como se muestra en la FIG. 10, cada imán se mueve perpendicularmente hacia la cara de una mesa rotatoria desde arriba de la mesa rotatoria, se requiere mover el imán cerca de la mesa rotatoria mientras se mantiene el estado donde la superficie inferior del imán es paralela a la superficie superior de la mesa rotatoria. Cuando se usan grandes polos magnéticos, es necesario que un solo polo magnético esté constituido por dos o más imanes y se forme entre el montaje separado de los imanes constituyentes. En tal caso, el campo magnético generado por un imán adyacente ya montado produce una fuerza atractiva y/o una fuerza de repulsión que actúa sobre un imán que se va a montar, dependiendo de la ubicación donde esté presente el imán a montar. Por lo tanto, se hace difícil mantener la posición del imán en paralelo a la mesa rotatoria. Esto se debe a que un imán adyacente montado previamente atrae y/o repele un imán montado posteriormente, y por lo tanto está sujeto a fuerzas complejas, dependiendo de la distancia entre ellos.

Por ejemplo, para una máquina rotatoria grande en la que se montan polos magnéticos que tienen dimensiones de 1600 mm por 400 mm por 50 mm, un polo grande tan grande como el mencionado debe dividirse en una pluralidad de piezas para el montaje. Aquí, consideremos montar piezas constituyentes del polo magnético, cada uno de los cuales está magnetizado como un imán con dimensiones de 400 mm por 400 mm por 50 mm, en una mesa rotatoria. Como se muestra en la FIG. 10, una placa 111 magnética está unida a un imán 104, y se forman orificios en la placa magnética. Los pasadores 113 de guía se pegan perpendicularmente en una mesa 103 rotatoria, el imán 104 se baja lentamente con una grúa o similar, y los pasadores de guía pasan a través de los orificios de la placa magnética. El primer imán se puede montar fácilmente en la mesa rotatoria, ya que el primer imán simplemente es atraído magnéticamente por la mesa rotatoria. Sin embargo, el siguiente imán sufre la fuerza de atracción y la fuerza de repulsión del imán ya montado en la mesa rotatoria. Más específicamente, como se muestra en las Figs. 12 y 13, cuando el imán se baja desde arriba, dependiendo de la distancia desde la mesa rotatoria, el imán es atraído primero por el imán ya montado en una posición adyacente a la posición objetivo del siguiente imán, y cuando el imán se baja a un cierto punto (a una distancia de 100 mm o menos de la mesa rotatoria en la figura 13), se genera una fuerza de repulsión vertical y el imán no se puede montar normalmente simplemente bajando. Cuando el imán se baja aún más, el imán también está sujeto a una fuerza de rechazo lateral. Por lo tanto, tanto la fuerza lateral como la vertical que experimenta el imán cambian de una fuerza atractiva a una fuerza de repulsión, controlar la posición del imán es difícil.

Además, en este método para montar imanes, la superficie superior de la mesa rotatoria debe estar abierta al aire, como se muestra en la FIG. 11, un rotor después de que se montan los imanes se debe mover uno cerca del otro hasta que se forme un espacio predeterminado. En este caso, una fuerza magnéticamente atractiva actúa entre los rotores. Sin embargo, el ensamblaje de los rotores tiene el problema de que a medida que aumenta el tamaño del rotor, aumenta la fuerza de atracción entre los rotores y aumenta la escala de la instalación necesaria para ensamblar los rotores.

Por lo tanto, los presentes inventores concibieron la idea de proporcionar al menos dos mesas rotatorias sobre las cuales no se montan imanes magnetizados, disponiendo de manera opuesta y conectando las mesas rotatorias a través de un espaciador de manera que se forme un espacio entre las mesas rotatorias, y luego se montan los imanes en la mesa rotatoria. Este método puede eliminar la necesidad de una instalación para lidiar con la fuerza atractiva entre los rotores durante el ensamblaje. Una fuerza necesaria para ensamblar los rotores es solo una fuerza para montar imanes individuales en una mesa rotatoria, cuya fuerza es mucho menor que la fuerza atractiva que se genera cuando se colocan de forma opuesta los rotores en los cuales se montan los imanes.

Para montar el imán magnetizado mencionado anteriormente, por ejemplo, el imán magnetizado puede insertarse deslizando el imán sobre la mesa rotatoria desde el lado radialmente exterior hacia el centro de la rotación del mismo. Esto permite el montaje de imanes con un eje de rotación que se inserta a través de las mesas rotatorias de los rotores. La mesa rotatoria es generalmente un material magnético, y el imán magnetizado es atraído hacia la mesa rotatoria. En este momento, la mesa rotatoria rígida mantiene la posición del imán.

En este caso, por supuesto, se genera una fuerza atractiva de un imán adyacente que tiene una polaridad opuesta. Además, cuando se monta un imán constituyente que se divide como se mencionó anteriormente, se genera una fuerza de repulsión a un imán dividido adyacente, que se montó previamente y tiene la misma polaridad.

Primero, con respecto a la posición del imán, se mantiene como resultado de atraer el imán a la mesa rotatoria.

55 A continuación, con respecto a la fuerza de atracción del imán que ya estaba montado adyacente a la posición de destino y tiene la polaridad opuesta, tal fuerza no es deseable porque puede causar una desalineación posicional cuando el imán se inserta radialmente desde el lado radialmente exterior de la mesa rotatoria. Esta desventaja se puede superar proporcionando en la mesa rotatoria una guía que se extiende hasta una posición predeterminada, y

presionando radialmente el imán desde el exterior de la mesa rotatoria mientras evita la desalineación de posición causada por la fuerza de atracción del imán adyacente. Con este enfoque, como se muestra en las Figs. 8 y 9, la fuerza magnética vertical que experimenta el imán es sustancialmente siempre solo una fuerza atractiva. Así, el imán queda atraído por la mesa rotatoria. Con respecto a la fuerza magnética en la dirección de inserción del imán, el imán experimenta primero una fuerza atractiva y, finalmente, una fuerza de rechazo. Al restringir el movimiento horizontal con una guía 13 en forma de cresta (guía en forma de cresta), la fuerza necesaria para montar el imán es solo una fuerza en la dirección de inserción. La inserción del imán se puede facilitar controlando la fuerza de la dirección de inserción utilizando un perno de gato o similar.

De acuerdo con una realización, una guía para insertar un imán es una ranura que se forma en la mesa rotatoria de tal manera que la ranura está abierta hacia el exterior desde la mesa rotatoria. Debido a que esta ranura se extiende radialmente a la superficie circunferencial de la mesa rotatoria, si la ranura tiene una anchura que es sustancialmente igual a la anchura del imán, la inserción del imán se facilita insertando radialmente el imán de manera deslizante a lo largo de la abertura desde el lado radialmente exterior. De acuerdo con otra realización, una abertura, que tiene un ancho sustancialmente igual al ancho del imán como se mencionó anteriormente, se forma radialmente en la mesa rotatoria. (La ranura está formada por otro material magnético en la mesa rotatoria con la misma forma de formar una ranura en un rotor).

De acuerdo con otra realización de una guía para insertar un imán, el ancho de la ranura es más pequeño que el ancho del imán. En este caso, se proporciona una cresta que se conforma a la abertura sobre el imán mismo o en un miembro de fijación, tal como una placa para asegurar el imán a la mesa rotatoria como se describe más adelante, y la cresta se inserta deslizantemente en la ranura desde la superficie circunferencial. De esta manera, se puede insertar un imán en la ranura formada en la mesa rotatoria.

El imán puede fijarse a la mesa rotatoria de varias maneras. Por ejemplo, el imán puede fijarse a la mesa rotatoria mediante un adhesivo aplicado al imán, y el imán puede fijarse a la mesa rotatoria mediante un perno, etc., después de montar el imán en la mesa rotatoria y luego cubrirlo con un material no magnético o material magnético (preferiblemente, un material no magnético). Cuando un imán se adhiere directamente a la mesa rotatoria, se aplica un adhesivo en una ranura de antemano, el imán se inserta utilizando el adhesivo sin curar como lubricante y, finalmente, el adhesivo se cura para asegurar el imán. Después de eso, un componente metálico que tiene un ancho que es sustancialmente igual al ancho de la ranura, y una altura que es sustancialmente igual a la altura del imán se inserta radialmente en la ranura de la mesa rotatoria desde el lado radialmente externo de este. Este componente metálico se sujeta luego a la mesa rotatoria y cierra la ranura como una tapa, de modo que la fuerza, que es causada por la fuerza centrífuga aplicada al imán durante la rotación del rotor y actúa hacia una dirección radialmente externa, lateral, puede ser acomodada por la tapa metálica. Por otro lado, cuando se monta un imán con el imán pegado a una placa, el imán se puede asegurar a la mesa rotatoria mediante un perno a través de un orificio de enganche formado en la placa.

Con los métodos antes mencionados para insertar un imán, incluso si el tamaño de una máquina de rotación aumenta y el tamaño de un imán aumenta, se puede adoptar un imán tan grande, por ejemplo, dividiendo el imán en varias piezas, y montando por separado las piezas. La fuerza atractiva entre los rotores varía según la densidad de flujo magnético en el espacio y el área del imán. Cuanto mayor sea el área del imán, mayor será la fuerza de atracción. De acuerdo con la presente invención, sin embargo, la fuerza que actúa de un imán que se inserta desde el lado radialmente externo es solo una fuerza atractiva entre la mesa rotatoria y cada imán, y una fuerza de rechazo entre los imanes divididos que son iguales en polaridad se insertan, que dependen del tamaño físico del imán. Al dividir un imán para ser montado en varias piezas y montar el imán dividido, la fuerza necesaria para insertar cada imán dividido es menor que la necesaria para insertar el imán individual no dividido. Por lo tanto, de acuerdo con la invención, fabricar una máquina rotatoria más grande no requiere tanto aumento de la escala de la instalación.

El número de ranuras que se formarán en una mesa rotatoria, que no está particularmente limitada, puede ser uno para cada imán o polo magnético o puede ser un múltiplo integral del número de imanes o polos magnéticos.

Al insertar un imán, es preferible aplicar un lubricante como grasa entre la mesa rotatoria y un imán, o entre la mesa rotatoria y una placa magnética. Esto puede disminuir la fuerza de fricción entre ellos en aproximadamente un factor de 10.

Como otra forma de montar el miembro magnético mencionado anteriormente, cuando está presente una instalación de magnetización que puede aplicar un campo magnético a un rotor completo, se puede reducir el trabajo requerido para montar imanes mediante imanes de montaje, a los que se impartirá la misma dirección de magnetización, a una mesa rotatoria ensamblada con los imanes sin magnetizar, aplicando un campo magnético a todo el rotor para la magnetización, luego, imantando imanes que tienen la dirección de magnetización opuesta, e insertando los imanes magnetizados en el rotor desde su lado radialmente externo.

Como una instalación para aplicar un campo magnético a un rotor completo, se ha implementado prácticamente un aparato de magnetización con un diámetro interno de 700 mm en el que se utiliza una bobina superconductora.

La mesa rotatoria y el espaciador se pueden colocar en un orificio que se forma en un estator de modo que el orificio tenga un diámetro mayor que el diámetro exterior de un espaciador, después de insertar el eje de rotación en el orificio. Alternativamente, un estator en el que se forma una gran abertura que es más grande que el diámetro del eje de rotación que se va a insertar desde el exterior puede instalarse entre los rotores que tienen una mesa rotatoria a través de la cual se inserta un eje de rotación y tienen imanes insertados desde el lado radialmente exterior del rotor.

Específicamente, se debe proporcionar una máquina de rotación de tal manera que una carcasa de una máquina de rotación se pueda dividir en una parte de extremo y una parte de cuerpo, y la parte de cuerpo se pueda dividir en dos o más partes, y el estator en el que se monta una bobina se puede dividir de la misma manera que la parte del cuerpo de la carcasa. Primero, un eje de rotación y un rotor están montados en un cojinete en la parte final de la carcasa. Luego, el estator dividido se monta en el interior de la parte del cuerpo dividido de la carcasa, y las partes del cuerpo de la carcasa se ensamblan de manera tal que el estator está dispuesto dentro de un espacio entre los rotores, para completar la máquina rotatoria que se fabrica.

El método para fabricar una máquina de rotación de imán permanente de la invención como se describe anteriormente se puede usar preferiblemente para fabricar un generador o motor con una potencia de 2 kW o más, preferiblemente de 10 kW o más. El espacio formado entre las mesas rotatorias se determina en función de la densidad del flujo magnético generado entre los imanes necesarios. Con respecto al espacio entre las mesas giratorias, preferiblemente, el espacio entre los imanes importantes es, como guía, menor que el lado estrecho del polo magnético en la mesa rotatoria. Por ejemplo, si el polo magnético montado en la mesa rotatoria tiene la forma de un sólido rectangular con dimensiones de una longitud que se extiende radialmente de 70 mm por un grosor de 5 mm por un ancho de 20 mm, el espacio entre los imanes puede ser preferiblemente 20 mm o menos, más preferiblemente 10 mm o menos. Un diámetro requerido para la mesa rotatoria del generador o motor que puede proporcionar la salida mencionada anteriormente es preferiblemente de 300 mm o más, y más preferiblemente de 500 mm o más.

Los materiales de un imán permanente empleados para la presente invención, que no están particularmente limitados, incluyen, por ejemplo, un imán de ferrita, un imán alnico y un imán de metal de tierras raras. Para una máquina rotatoria más pequeña con mayor rendimiento, es conveniente utilizar un imán de neodimio que proporcione un producto de alta energía.

Una realización según la invención se ilustra en los dibujos adjuntos.

La figura 1 muestra una estructura de una mesa 3 rotatoria según la invención, o una estructura de una máquina de rotación de imán permanente del tipo de espacio axial 1 a la que se puede aplicar un método de fabricación de una máquina de rotación de imán permanente de acuerdo con la invención. Esta máquina 1 rotatoria comprende un eje 2 de rotación, rotores que tienen un imán 4 permanente y una mesa 3 rotatoria en la que se forma un orificio pasante en el que se inserta el eje 2 de rotación, un espaciador 5 para mantener un espacio entre los rotores, y un estator que comprende una mesa 6 fija y una bobina 7 soportada por la mesa fija. Los rotores están separados en la dirección axial del eje 2 de rotación y están dispuestos de manera que las superficies que forman ranuras se enfrenten entre sí. Los rotores son giratorios junto con el eje de rotación. El estator está dispuesto en el hueco formado entre los al menos dos rotores y está separado del eje de rotación.

Como se muestra en la FIG. 2, los imanes 4 están dispuestos radialmente en una región radialmente más externa de la mesa 3 rotatoria, de modo que se alternan los polos norte y sur. En la otra mesa rotatoria, los imanes están dispuestos de la misma manera. La relación de posición entre los rotores se determina de manera tal que los imanes en un rotor y los imanes polarizados en forma opuesta en el otro rotor se enfrenten entre sí a través del espacio entre ellos. El estator que tiene bobinas 7 sobre él está dispuesto entre los rotores. El flujo magnético del imán 4 se enlaza con la bobina como un campo magnético alterno con la rotación de los rotores.

La Figura 3 muestra un ejemplo de la máquina de rotación de imán permanente del tipo de espacio axial a la que se aplica la presente invención. Un espaciador 5 para definir un ancho del espacio está dispuesto entre los rotores, y los imanes permanentes están dispuestos en forma de polos magnéticos en una región radialmente más externa de la mesa 3 rotatoria del rotor.

Haciendo referencia a la fig. 4, las ranuras 8, cuyo número es el mismo que el número de los imanes, se forman en la mesa 3 rotatoria de manera que cada ranura se extiende radialmente a la superficie circunferencial de la mesa 3 rotatoria.

La figura 5 muestra un estado durante la inserción de un imán en una mesa 3 rotatoria que está dispuesta opuesta a otra mesa 3 rotatoria. Un riel de guía 9 que tiene una ranura de guía (ranura de guía) 10 está unido a la mesa rotatoria de modo que la ranura de guía 10 se extiende a una ranura 8, que se forma en la mesa rotatoria para extenderse radialmente a la superficie circunferencial de la mesa rotatoria. El imán 4 se inserta en la ranura de guía 10 y posteriormente en la ranura 8 presionando el imán 4 con un perno de gato (no mostrado) desde el lado radialmente externo. En esta realización, como en la realización mostrada en la FIG. 2, un espacio está definido por un espaciador (no mostrado) entre las mesas rotatorias 3. Por lo tanto, la característica se aplica a esta tal como es. Específicamente, la fig. 5 muestra un ejemplo de que un imán se inserta en una posición predeterminada desde el lado radialmente externo del rotor con los rotores ensamblados de esa manera. En este caso, al proporcionar las ranuras 8 en la mesa

3 rotatoria, el movimiento del imán puede restringirse de manera que la dirección en la que se presiona el imán no se vea contrarrestada por la fuerza de atracción del imán adyacente. Usar la ranura como un riel facilita el control de la posición del imán.

- 5 De esta manera, la guía (material no magnético) se proporciona en el extremo radialmente exterior de la mesa 3 rotatoria de modo que la ranura se extiende, y el imán se coloca primero en la guía y luego se desliza radialmente hacia la mesa rotatoria a lo largo de la abertura.

Además, como se muestra en la FIG. 6, también es posible que una placa con una cresta que se adapta a la abertura esté unida a un imán por adelantado, y que el imán se monte insertando la cresta en la ranura como un riel guía.

- 10 La figura 7 muestra una realización en la que una placa 11 magnética está unida a un imán 4 con un adhesivo. En la superficie de la placa 11 magnética en el lado en contacto con la mesa 3 rotatoria, se proporcionan temporalmente dos guías 13 con forma de cresta para evitar el desplazamiento lateral, que puede definir un espacio con una anchura sustancialmente igual a la anchura del imán, de una manera extraíble. Los rieles de guía de tipo cresta se fijan por medio de orificios roscados (no mostrados) que se forman de antemano en la mesa rotatoria. Luego, los imanes que están unidos a la placa magnética y magnetizados se insertan hacia el centro de rotación desde el lado radialmente
- 15 externo por medio de una barra 14 de empuje de manera que el imán se mueve a lo largo de los rieles de guía en forma de cresta mientras evita el desplazamiento lateral del imán y asegure el imán en una posición predeterminada. El imán 4 está asegurado a la mesa 8 rotatoria a través de los orificios 12 roscados formados en la placa 11 magnética.

Una vez que los imanes se montan en una de las mesas rotatorias de esta manera, los imanes se montan en la mesa rotatoria opuesta a través del espaciador.

- 20 Cabe señalar que una fuerza requerida para el método es solo una fuerza para montar el imán desde el lado radialmente exterior de la mesa rotatoria. Esto es principalmente una fuerza de fricción con el rotor causada por una fuerza de atracción magnética. La magnitud de la fuerza, por ejemplo, para un generador de clase de 2 kW es aproximadamente 80 N. Sin embargo, dado que la fuerza de fricción se puede reducir en un factor de 10 aproximadamente al lubricar con grasa o similar, el imán se puede montar sin usar mucha fuerza.
- 25 En contraste, cuando el imán se monta desde arriba de un rotor como con un método convencional, se requiere la mayor fuerza cuando los rotores dispuestos opuestamente se mueven uno cerca del otro hasta que se define un espacio predeterminado de 7 mm entre ellos. Para un generador de clase de 2 kW, la fuerza atractiva es 7600 N, que es dos o más órdenes de magnitud mayor que la fuerza atractiva cuando se usa la presente invención. En este caso, es necesaria una instalación más grande que la de la presente invención.
- 30 Por lo tanto, también a partir de la descripción comparativa descrita anteriormente, es evidente la superioridad de la mesa rotatoria según la invención y el método de fabricación de una máquina de rotación de imán permanente según la invención.

REIVINDICACIONES

1. Un método para fabricar una máquina (1) de rotación de imán permanente tipo espacio axial, que comprende:
un eje (2) de rotación;
al menos dos rotores que comprenden cada uno una mesa (3) rotatoria e imanes (4) permanentes, dicha mesa rotatoria comprende un orificio pasante y ranuras (8), en donde dicho orificio pasante está ubicado en el centro de la mesa (3) rotatoria de manera que aceptar un eje (2) de rotación; y dichas ranuras (8) están formadas al menos en una región de la mesa (3) rotatoria donde los imanes (4) permanentes están dispuestos de manera que se extiendan radialmente alrededor del orificio pasante hasta la superficie circunferencial de la mesa (3) rotatoria, dichos imanes (4) permanentes están montados sobre una superficie formadora de abertura de la mesa (3) rotatoria; los rotores están separados en una dirección axial del eje (2) de rotación, dispuestos de manera que las superficies de conformación de la abertura se enfrentan entre sí, y girando junto con el eje (2) de rotación;
un espaciador (5) para sujetar cada espacio formado por al menos dos rotores; y
un estator que comprende una mesa fija (6) y bobinas (7) soportadas por la mesa fija (6), estando dispuesto dicho estator en cada espacio formado por los al menos dos rotores, y separado del eje (2) de rotación,
el método que comprende los pasos de:
formar un espacio entre las mesas rotatorias de los al menos dos rotores al disponer de manera opuesta los al menos dos rotores a través del espaciador;
ensamblar los rotores insertando los imanes (4) permanentes en las ranuras (8) en cada mesa rotatoria desde una superficie circunferencial de la mesa rotatoria hacia un centro de rotación después de desechar de forma opuesta los al menos dos rotores; y
asegurar los imanes (4) permanentes a la mesa rotatoria,
dicho paso de ensamblaje comprende los pasos de:
insertar la mitad de los objetos magnéticos para magnetizarlos en la misma polaridad con los objetos magnéticos sin magnetizar;
magnetizar los objetos magnéticos junto con el rotor en un bulto; e
insertar posteriormente la otra mitad de los objetos magnéticos que tienen la polaridad opuesta.
2. El método para fabricar una máquina de rotación de imán permanente de tipo espacio axial de acuerdo con la reivindicación 1, en donde una anchura de cada ranura formada en la mesa (3) rotatoria es sustancialmente la misma que la de cada imán (4) permanente, y los imanes permanentes se fijan a la mesa rotatoria de modo que al menos una parte de cada imán permanente se ajusta en la ranura (8).
3. El método para fabricar una máquina de rotación de imán permanente de tipo espacio axial de acuerdo con la reivindicación 1, en donde los imanes (4) permanentes se insertan en la ranura a través de una placa (11) magnética, las crestas se forman en un lado de la placa magnética opuestas a la mesa rotatoria y los imanes permanentes se aseguran a la mesa rotatoria de modo que las crestas se enganchen con las ranuras (8) formadas en la mesa rotatoria.
4. Un método para fabricar una máquina (1) de rotación de imán permanente de tipo espacio axial, que comprende:
un eje (2) de rotación;
al menos dos rotores que comprenden una mesa (3) rotatoria e imanes (4) permanentes, cada rotor con un orificio pasante en el que se inserta el eje de rotación, una mesa rotatoria en la que se proporcionan una pluralidad de orificios de manera radialmente separados del orificio pasante, e imanes permanentes que se montan en la mesa rotatoria, los rotores están separados en una dirección axial del eje de rotación, dispuestos de modo que las superficies de montaje del imán se enfrenten entre sí, y girables junto con el eje de rotación;
un espaciador (5) para sujetar cada espacio formado por al menos dos rotores; y
un estator que comprende una mesa fija (6) y bobinas (7) soportadas por la mesa fija, estando dispuesto el estator en cada espacio formado por los al menos dos rotores, y separado del eje de rotación,
el método que comprende los pasos de:
formar un espacio entre las mesas rotatorias de los al menos dos rotores al disponer de manera opuesta los al menos dos rotores a través del espaciador (5);

ES 2 703 624 T3

proporcionar temporalmente una guía (13) similar a cresta desmontable en un lado de la mesa rotatoria donde se deben montar los imanes de modo que la guía se extienda desde un centro de rotación hacia un lado radialmente exterior de la mesa rotatoria;

- 5 asegurar los imanes (4) permanentes a una placa (11) magnética mediante la unión para formar un compuesto resultante que incluye los imanes permanentes y la placa, formándose agujeros (12) roscados en la placa; e

insertar los materiales compuestos resultantes en las guías (13) en forma de cresta desde una superficie circunferencial de la mesa rotatoria hacia un centro de rotación después de desechar de forma opuesta los al menos dos rotores, y asegurando los materiales compuestos resultantes a la mesa rotatoria a través de los orificios roscados,

los pasos de sujeción e inserción que comprenden además los pasos de:

- 10 insertar la mitad de los compuestos resultantes, cada uno de los cuales incluye los objetos magnéticos a magnetizar en la misma polaridad y la placa con los objetos magnéticos sin magnetizar;

magnetizar los objetos magnéticos junto con el rotor en un bulto; y

insertar posteriormente la otra mitad de los compuestos resultantes, incluidos los objetos magnéticos que tienen la polaridad opuesta y la placa.

15

FIG.1(a)

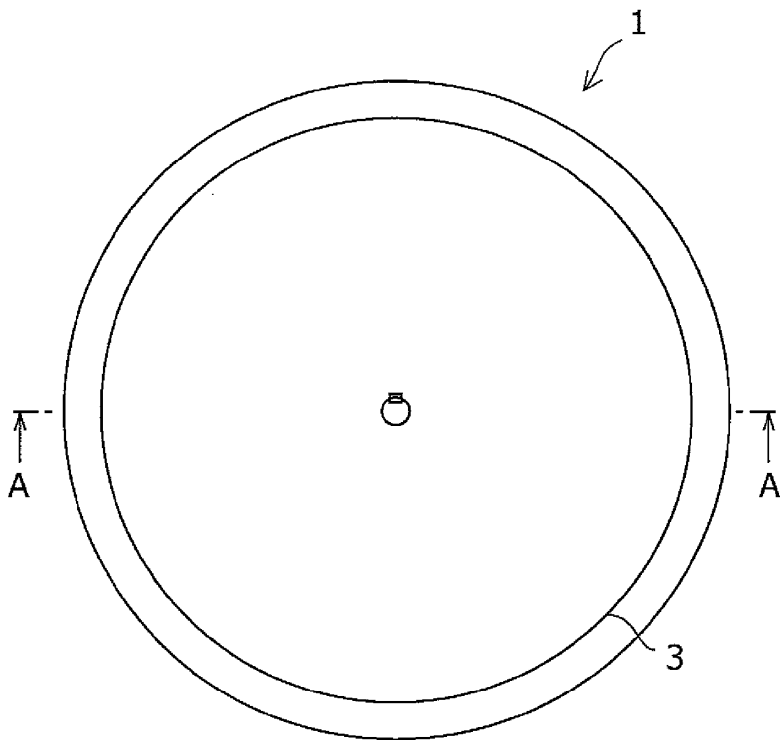


FIG.1(b)

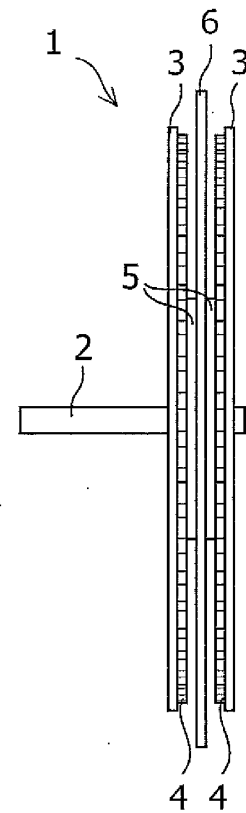


FIG.1(c)

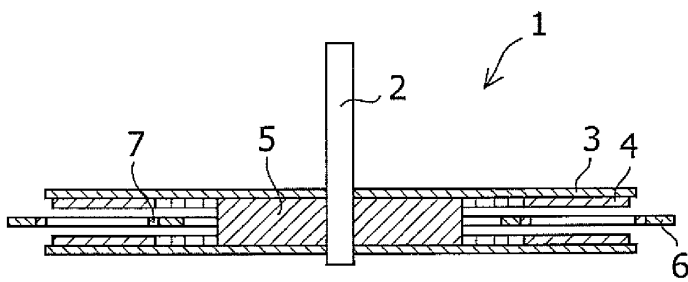


FIG.2

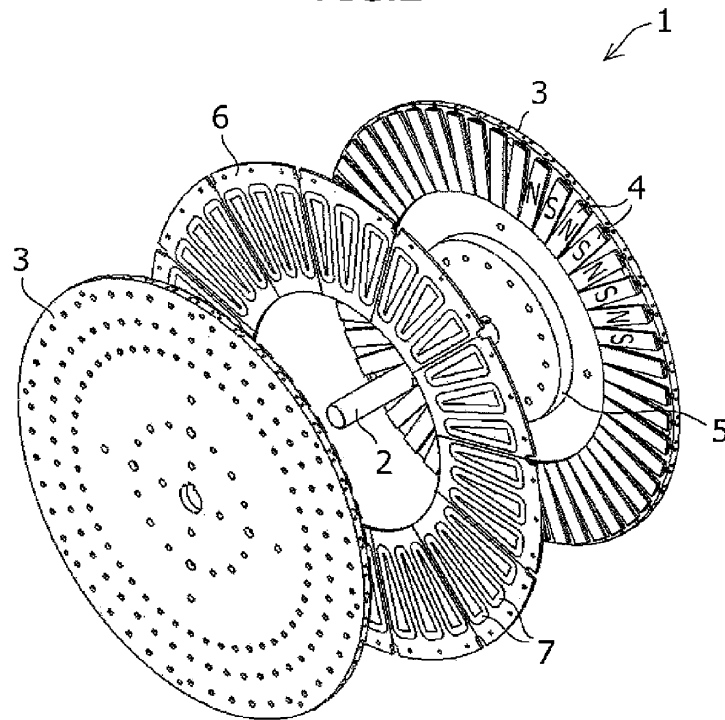


FIG.3

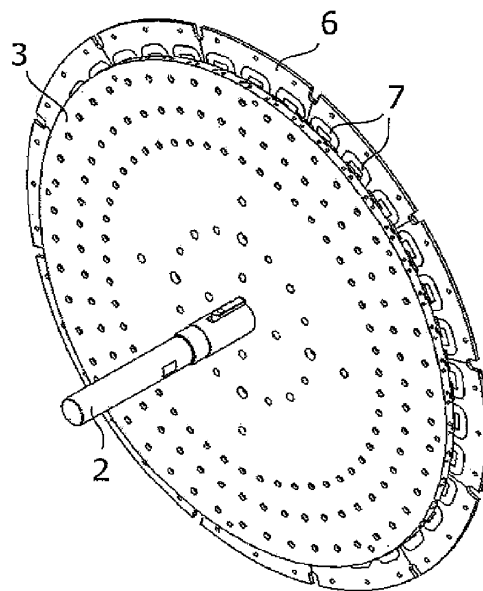


FIG.4

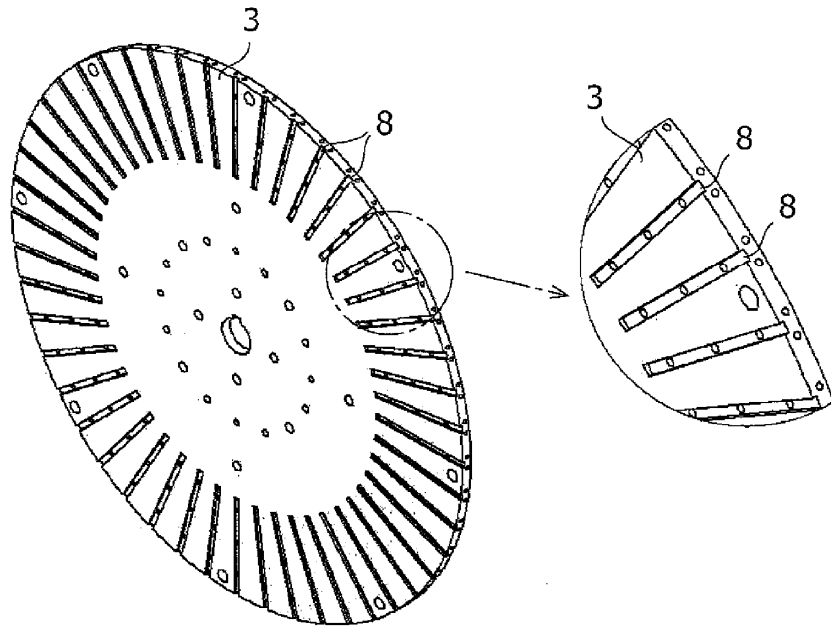


FIG.5

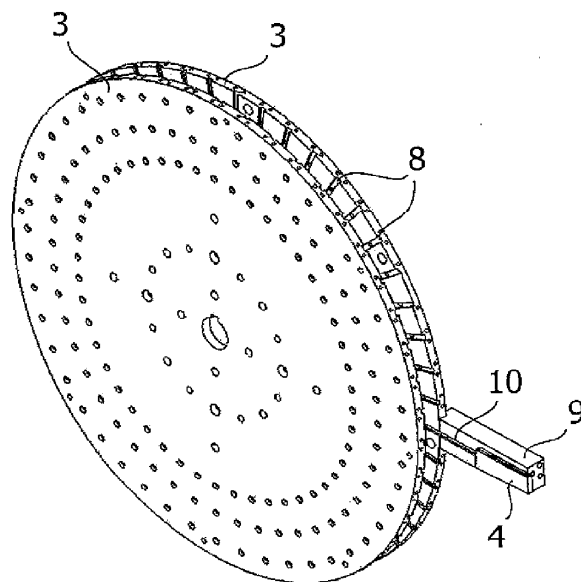


FIG.6

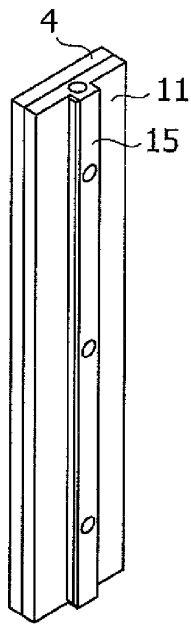


FIG.7

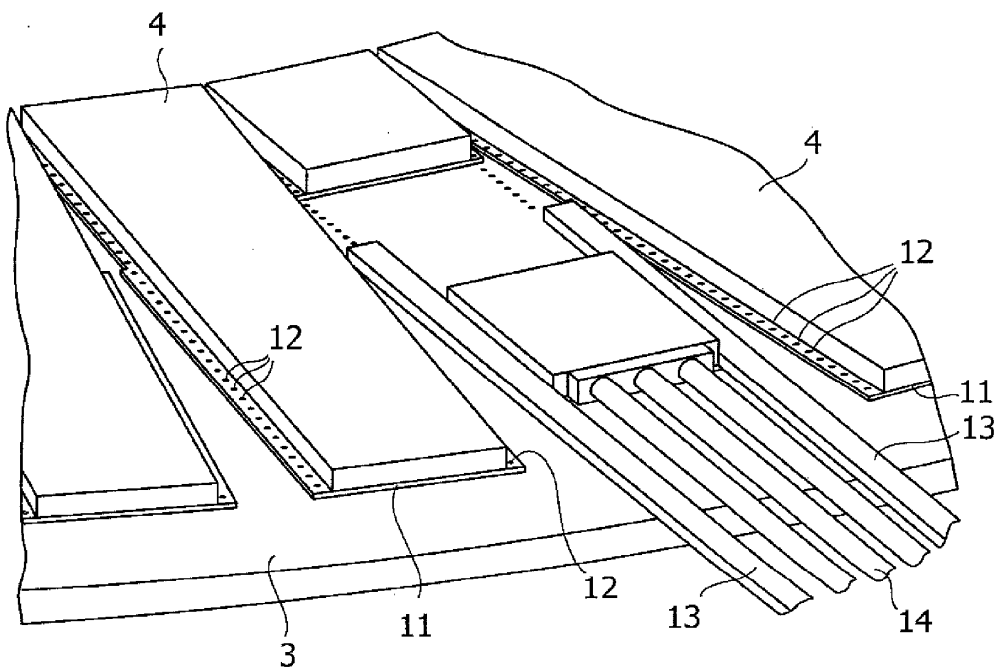


FIG.8

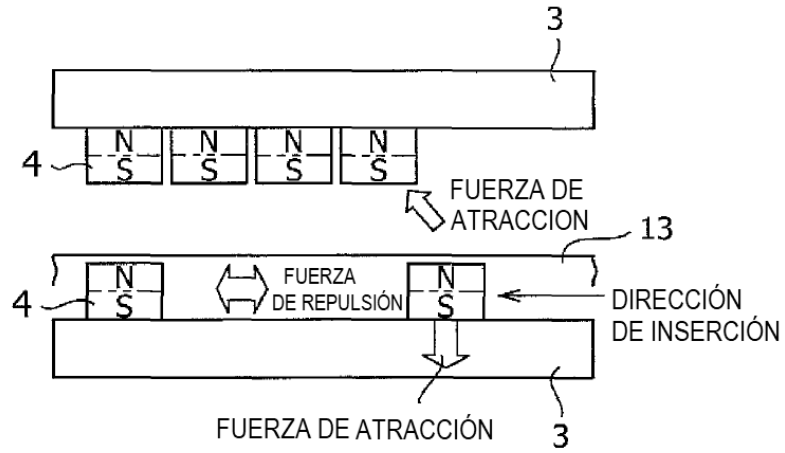


FIG.9

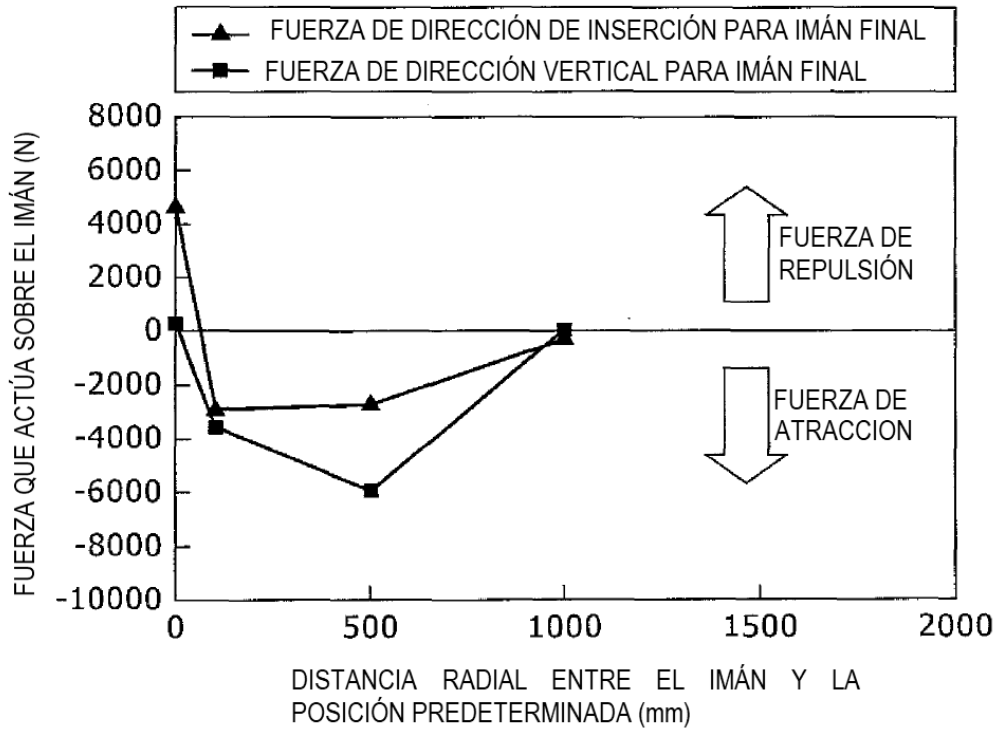


FIG.10

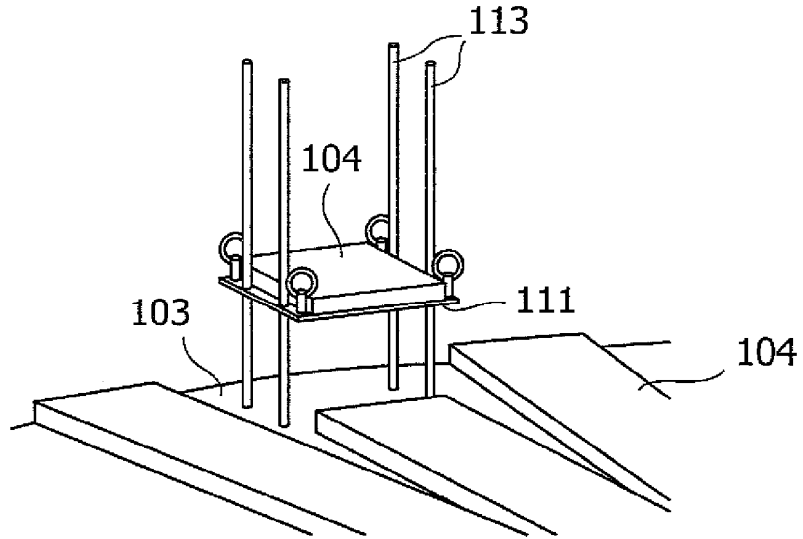


FIG.11

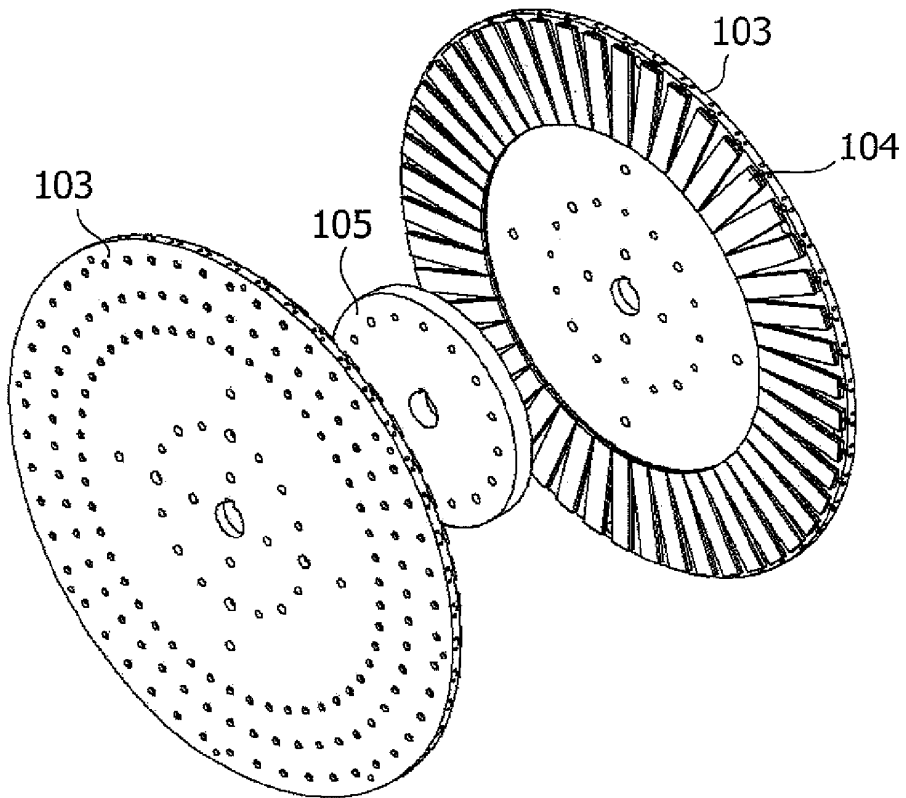


FIG.12

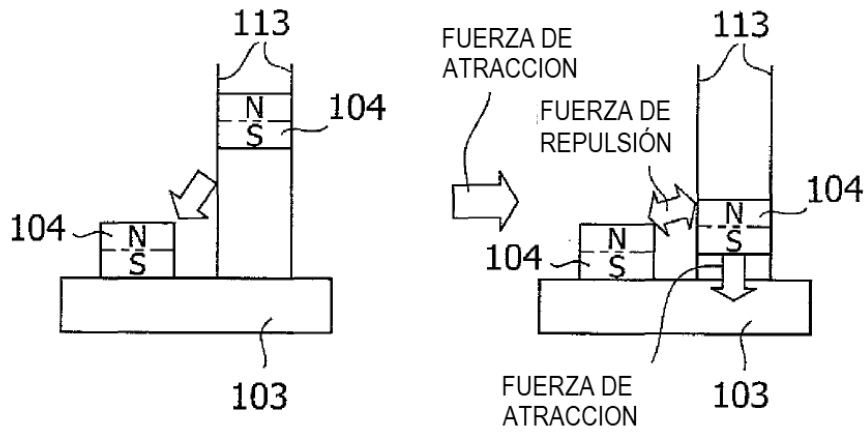


FIG.13

