

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 625 405**

51 Int. Cl.:

H02K 11/00 (2006.01)

F02N 19/00 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.06.2014 E 14173884 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.03.2017 EP 2830199**

54 Título: **Máquina eléctrica rotativa y vehículo de tipo de montar en sillín**

30 Prioridad:

08.07.2013 JP 2013142838

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

19.07.2017

73 Titular/es:

**YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA
(100.0%)
2500 Shingai
Iwata-shi, Shizuoka 438-8501, JP**

72 Inventor/es:

FURUTA, HIDEKI

74 Agente/Representante:

SALVA FERRER, Joan

ES 2 625 405 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

Máquina eléctrica rotativa y vehículo de tipo de montar en sillín

5 CAMPO TÉCNICO

- [0001]** La presente invención se refiere a una máquina eléctrica rotativa, particularmente una máquina eléctrica rotativa que es adecuada para el uso como un arrancador-generador proporcionado en diversos tipos de vehículos incluyendo las motocicletas, y también se refiere a un vehículo de tipo de montar en sillín provisto de la máquina eléctrica rotativa.
- 10 El documento JP-2013-102667-A describe un motor eléctrico con una pluralidad de piezas magnéticas, presentando una de ellas una muesca.
- El documento JP-2011-091966 describe un motor eléctrico con un cuerpo de caja de sensor fácilmente fijable.

15 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- [0002]** Un arrancador-generador se ha conocido como una máquina eléctrica rotativa que se monta en un eje de salida de un motor de, por ejemplo, una motocicleta. Un arrancador-generador de este tipo está configurado para, en un momento de arranque del motor, funcionar como un motor eléctrico de arranque que rote un cigüeñal para arrancar el motor, mientras que después del arranque del motor, sea rotado por el cigüeñal para funcionar como un generador. La máquina eléctrica rotativa de este tipo incluye una unidad de sensor magnético que detecta el ángulo de rotación de un rotor.
- 20

- [0003]** Particularmente en una motocicleta o similares, sólo un espacio muy limitado está disponible para la instalación de una máquina eléctrica rotativa que sirva como un arrancador-generador montado en un motor. Este es el motivo por el que hay una demanda de que una máquina eléctrica rotativa que incluya una unidad de sensor magnético se haga más pequeña.
- 25

- [0004]** Por ejemplo, la Solicitud de patente japonesa abierta a consulta por el público núm. 2012-244855 propone la siguiente máquina eléctrica rotativa. La máquina eléctrica rotativa propuesta en esa solicitud incluye un rotor que es en la forma de un cilindro con una parte inferior y se fija a una porción extrema de un cigüeñal de un motor. El rotor incluye una porción de pared inferior que tiene una forma similar a un disco y una porción de pared periférica que tiene una forma cilíndrica. La porción de pared periférica se extiende en la dirección axial del cigüeñal desde la porción de pared inferior hacia el motor. Un imán permanente se fija a una superficie circunferencial interna de la porción de pared periférica. Un estátor se dispone en el interior de la porción de pared periférica del rotor. El estátor incluye una parte de núcleo que tiene una forma cilíndrica, una pluralidad de dientes, y devanados. La parte de núcleo se fija a una caja del motor. La pluralidad de dientes se extienden radialmente hacia fuera desde la parte de núcleo. La pluralidad de dientes se disponen a un paso constante en una dirección circunferencial. Los devanados se enrollan en los dientes.
- 30
- 35
- 40

- [0005]** Una unidad de sensor magnético proporcionada en la máquina eléctrica rotativa incluye un cuerpo principal de caja y una parte de pata. El cuerpo principal de caja tiene un elemento sensor magnético incorporado en el mismo. La parte de pata se extiende desde el cuerpo principal de caja hacia el estátor. Un elemento de guía hecho de una placa de metal similar a una tira que es un cuerpo magnético se incrusta en la parte de pata. El elemento sensor magnético se dispone adyacente a una porción extrema distal del elemento de guía.
- 45

- [0006]** La unidad de sensor magnético se dispone de tal manera que el cuerpo principal de caja, que se sitúa entre el estátor y el motor, se fija en el estátor con la parte de pata interponiéndose entre las porciones extremas distales de dientes vecinos.
- 50

- [0007]** Disponer la unidad de sensor magnético de esta manera hace que los flujos magnéticos principales dirigidos desde el imán permanente del rotor hacia los dientes sean guiados al elemento sensor magnético por medio del elemento de guía incrustado en la parte de pata. Los flujos magnéticos guiados de ese modo son detectados por el elemento sensor magnético que se dispone adyacente a la porción extrema distal del elemento de guía. De ese modo, se obtiene una señal que indica la detección de la posición de rotación del rotor. En base a la señal de detección, se controla la máquina eléctrica rotativa.
- 55

RESUMEN DE LA INVENCION

[0008] Es un objeto de la presente invención proporcionar una máquina eléctrica rotativa adecuada para el uso como un arrancador-generador que garantice la detección de la posición de rotación de un rotor detectada por un elemento sensor magnético, con una estructura simple y un tamaño pequeño.

5 **[0009]** Este objeto se consigue mediante una máquina eléctrica rotativa según la reivindicación 1, y mediante un vehículo de tipo de montar en sillín según la reivindicación 14.

[0010] La presente invención se basa en las siguientes conclusiones de los inventores. En la máquina eléctrica rotativa propuesta en la Solicitud de patente japonesa abierta a consulta por el público núm. 2012-244855, es necesario que la parte de pata se proporcione en el cuerpo principal de caja y adicionalmente el elemento de guía se disponga en la parte de pata, con el fin de que los flujos magnéticos principales dirigidos hacia los dientes del imán permanente se puedan guiar al elemento sensor magnético. Además, con el fin de detectar los flujos magnéticos guiados de ese modo al elemento de guía, es necesario que el elemento sensor magnético se disponga en el cuerpo principal de caja de tal manera que el elemento sensor magnético esté opuesto y adyacente a una porción extrema del elemento de guía. Esto da como resultado una estructura complicada de la unidad de sensor magnético.

[0011] En los antecedentes técnicos descritos anteriormente, ha habido una demanda del desarrollo de una máquina eléctrica rotativa que sirva como un arrancador-generador que pueda mantener una precisión de detección de la posición de rotación de un rotor detectada por un elemento sensor magnético, con una estructura simple y un tamaño pequeño.

[0012] El anterior y otros objetos y efectos ventajosos de la presente invención pasarán a ser más evidentes por la realización preferida de la invención descrita posteriormente.

25 **[0013]** En adelante, se describirá una configuración de una máquina eléctrica rotativa según la presente invención.

[0014] Una máquina eléctrica rotativa según la realización preferida de la presente invención incluye: un rotor configurado para fijarse a una porción extrema de una parte de árbol de rotación de un motor, siendo el rotor en la forma de un tubo con una parte inferior; un estátor dispuesto en el interior del rotor; y una unidad de sensor magnético configurada para detectar una posición de rotación del rotor. El estátor incluye una pluralidad de dientes que se extienden en una dirección radial de la parte de árbol de rotación, disponiéndose la pluralidad de dientes en una dirección axial hacia el motor más allá de una superficie extrema en el lado del motor de los dientes. El elemento sensor magnético se dispone más cerca del motor de lo que una superficie extrema en el lado del motor de la porción de extensión del imán permanente lo está del motor. El elemento sensor magnético se dispone de tal manera que el elemento sensor magnético se ubica al menos parcialmente dentro de un intervalo de $\pm g$ en la dirección radial desde una superficie extrema circunferencial interna del imán permanente, donde g representa una longitud de hueco con respecto a la dirección radial entre una superficie extrema circunferencial externa de los dientes y la superficie extrema circunferencial interna del imán permanente.

[0015] En la máquina eléctrica rotativa mencionada anteriormente, el imán permanente incluye la porción de extensión que se extiende en la dirección axial hacia el motor más allá de la superficie extrema en el lado del motor de los dientes. Esto da como resultado que se emitan flujos magnéticos de fuga aumentados por el imán permanente, para garantizar que los flujos magnéticos de fuga sean detectados por el elemento sensor magnético que se dispone más cerca del motor de lo que la superficie extrema en el lado del motor de la porción de extensión del imán permanente lo está del motor. Esto también da como resultado una influencia reducida de la interferencia en los flujos magnéticos del imán permanente por parte de los flujos de campo magnético que producen los devanados del estátor mientras que la máquina eléctrica rotativa está siendo impulsada. De ese modo, la precisión de detección se puede mantener elevada sin una estructura complicada.

[0016] Puede ser aceptable que: la unidad de sensor magnético incluya una parte de pata de asentamiento

de la posición que se extienda desde el cuerpo principal de caja hacia los dientes; y la parte de pata de asentamiento de la posición esté en contacto con los dientes de manera que la posición de la unidad de sensor magnético se asiente con respecto a la dirección axial. Esto permite que la posición del elemento sensor magnético se asiente correctamente con respecto a la dirección axial. De ese modo, la precisión de detección se puede
5 mantener aún más elevada.

[0017] Preferentemente, la parte de pata de asentamiento de la posición está hecha de un solo cuerpo no magnético. Detectar los flujos magnéticos de fuga emitidos por la porción de extensión del imán permanente por medio del elemento sensor magnético elimina la necesidad de proporcionar un miembro que esté hecho de un
10 cuerpo magnético e incrustado en la parte de pata de asentamiento de la posición, que de lo contrario se necesita con el fin de guiar los flujos magnéticos principales emitidos por el imán permanente. Esto permite más simplificación de la estructura.

[0018] Preferentemente, la parte de pata de asentamiento de la posición se dispone en una posición más
15 cerca de la superficie extrema circunferencial interna del imán permanente que de la línea del eje de la parte de árbol de rotación. Esto puede estabilizar aún más el asentamiento de la posición de la unidad de sensor magnético.

[0019] Puede ser aceptable que: la porción de extensión se proporcione en cada una de las porciones extremas opuestas del imán permanente con respecto a la dirección circunferencial, y se forme una porción rebajada entre las porciones de extensión. La posición de rotación del rotor se puede detectar con las porciones de extensión.
20 Formar la porción rebajada reduce un material del imán permanente, dando como resultado una reducción de costes.

[0020] Puede ser aceptable que: cada diente incluya un par de porciones que se proyectan lateralmente que
25 se extiendan en la dirección circunferencial desde el extremo distal del diente con respecto a la dirección radial; y la parte de pata de asentamiento de la posición de la unidad de sensor magnético se coloque entre porciones que se proyectan lateralmente vecinas. Esto garantiza que la posición de la unidad de sensor magnético se asiente con respecto a la dirección circunferencial, y por tanto garantiza que la posición del elemento sensor magnético se
30 asiente con respecto a la dirección circunferencial.

[0021] Puede ser aceptable que: la parte de pata de asentamiento de la posición incluya una porción principal de pata y una porción de pestillo que se le proporcione a una porción extrema distal de la porción principal de pata, teniendo la porción de pestillo una anchura más pequeña que la anchura de la porción principal de pata; la porción de pestillo se coloque, de entre las porciones que se proyectan lateralmente formadas en pares, entre las porciones
35 que se proyectan lateralmente vecinas entre sí con respecto a la dirección circunferencial, de manera que la posición del cuerpo principal de caja se asiente con respecto a la dirección circunferencial; y una porción de escalón proporcionada en el límite entre la porción principal de pata y la porción de pestillo se asegure a las porciones que se proyectan lateralmente formadas en pares vecinas, para impedir el movimiento del cuerpo principal de caja en la dirección axial. Esto garantiza que la posición de la unidad de sensor magnético se asiente con respecto a la
40 dirección axial, y por tanto garantiza que la posición del elemento sensor magnético se asiente con respecto a la dirección axial.

[0022] Un CI Hall de tipo de conmutación puede ser adoptable como el elemento sensor magnético.

[0023] Puede ser aceptable que la dimensión axial de la porción de extensión del imán permanente se establezca igual a o mayor que una dimensión equivalente al espesor del imán permanente.

[0024] Otra realización de la presente invención proporciona un vehículo de tipo de montar en sillín que incluye un motor y una máquina eléctrica rotativa con cualquiera de las características mencionadas anteriormente.
50

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0025]

55 La **Figura 1** es una vista en sección transversal que muestra esquemáticamente un estado en el que una máquina eléctrica rotativa según una realización de la presente invención está montada en un motor.

La **Figura 2** es una vista en perspectiva de la máquina eléctrica rotativa.

La **Figura 3** es una vista en perspectiva que muestra un estado en el que una unidad de sensor magnético está ensamblada en un estátor de la máquina eléctrica rotativa.

La **Figura 4** es una vista en perspectiva de la unidad de sensor magnético.

La **Figura 5** es una vista en planta que muestra la relación de posición entre la unidad de sensor magnético y el estátor.

La **Figura 6** es una vista en sección transversal de la máquina eléctrica rotativa.

5 La **Figura 7** es una vista lateral que muestra un estado en el que la unidad de sensor magnético está fijada al estátor.

La **Figura 8** es una vista en perspectiva general de un imán permanente de un rotor de la máquina eléctrica rotativa.

La **Figura 9** es una vista en sección transversal que muestra, en una escala ampliada, un elemento sensor magnético y lo que hay a su alrededor.

10

REALIZACIONES PARA LLEVAR A CABO LA INVENCION

[0026] En lo sucesivo, la presente invención se describirá en base a una realización preferida de la invención con referencia a los dibujos.

15

[0027] Una máquina eléctrica rotativa según esta realización es adecuada para el uso como un arrancador-generador SG que se monta en un motor de diversos tipos de vehículos incluyendo los vehículos de tipo de montar en sillín como una motocicleta que tiene una función de parada de ralentí. La máquina eléctrica rotativa que sirve como el arrancador-generador SG se acopla a un cigüeñal del motor, y, en un momento de arranque del motor, funciona como un motor eléctrico de arranque que rota el cigüeñal para arrancar el motor. Después del arranque del motor, la máquina eléctrica rotativa es rotada por el cigüeñal, para funcionar como un generador. Las aplicaciones de la presente invención no se limitan a un arrancador-generador para una unidad de motor de un vehículo de tipo de montar en sillín. La presente invención es aplicable a diversos tipos de máquinas eléctricas rotativas.

20

[0028] Como se muestra en la FIG.1, la máquina eléctrica rotativa que sirve como el arrancador-generador SG según esta realización se monta directamente en una porción extrema de un cigüeñal 1 que sirve como una parte de árbol de rotación de un motor E. Aquí, se debería observar que la máquina eléctrica rotativa de la presente invención no siempre necesita montarse directamente en el cigüeñal 1 del motor E. En un ejemplo alternativo, la máquina eléctrica rotativa se puede acoplar de manera indirecta al cigüeñal 1 con la interposición de un mecanismo de reducción de velocidad. El motor E incluye una caja de motor 2 que soporta el cigüeñal 1 de manera libremente rotativa.

30

[0029] Una porción extrema 1a (en la FIG. 1, una porción extrema derecha) del cigüeñal 1 se extiende por fuera de la caja de motor 2 de manera que se proyecte hacia fuera. El arrancador-generador SG se monta en la porción extrema 1a del cigüeñal 1. El arrancador-generador SG constituye la máquina eléctrica rotativa de la presente invención. Un radiador R se dispone en el exterior del arrancador-generador SG.

35

[0030] En adelante, se dará una descripción detallada de una configuración específica de una máquina eléctrica rotativa que sirve como el arrancador-generador SG. Como se muestra en la FIG. 1, la máquina eléctrica rotativa incluye un estátor 10, un rotor 20, y una unidad de sensor magnético 30 configurada para detectar la posición de rotación del rotor 20.

40

[0031] Con referencia a las FIGS. 1 y 2, el rotor 20 incluye un cuerpo principal de rotor 21 y un imán permanente MG. El cuerpo principal de rotor 21 es, por ejemplo, en la forma de un cilindro con una parte inferior y hecho de un material ferromagnético. El cuerpo principal de rotor 21 está configurado para rotar en una línea del eje de rotación Q. El cuerpo principal de rotor 21 incluye una porción de protuberancia de fijación a árbol 22 que tiene una forma cilíndrica, una porción de pared inferior 23 que tiene una forma similar a un disco, y una porción de pared periférica 24 que tiene una forma tubular. La porción de protuberancia de fijación a árbol 22 se fija al cigüeñal 1 con la porción extrema 1a del cigüeñal 1 siendo recibida en la porción de protuberancia de fijación a árbol 22. La porción de pared inferior 23, que se forma integralmente con la porción de protuberancia 22, se extiende en una dirección radial Y del cigüeñal 1. La porción de pared periférica 24 se extiende en una dirección axial del cigüeñal 1 desde un borde circunferencial externo de la porción de pared inferior 23 hacia el motor E.

50

[0032] La porción extrema 1a del cigüeñal 1 se recibe en la porción de protuberancia 22, y en esta condición, una tuerca N se enrosca en una rosca macho formada en una porción extrema distal de la porción extrema 1a del cigüeñal 1, como se muestra en la FIG. 1. De ese modo, la porción de protuberancia 22 se sujeta y se fija al cigüeñal 1 de tal manera que la porción de protuberancia 22 no es rotativa con relación al cigüeñal 1. Por consiguiente, el cuerpo principal de rotor 21, junto con el cigüeñal 1, rota en la línea del eje de rotación Q. Como se muestra en la FIG. 1, un ventilador de enfriamiento F se fija en el exterior de la porción de pared inferior 23 del cuerpo principal de

55

rotor 21 por medio de una pluralidad de pernos B.

[0033] El imán permanente MG se fija a una superficie circunferencial interna de la porción de pared periférica 24 del cuerpo principal de rotor 21. El imán permanente MG se dispone de tal manera que el polo N y el polo S se presentan alternativamente con respecto a una dirección circunferencial del cuerpo principal de rotor 21. El imán permanente MG puede ser uno que incluya una pluralidad de piezas de imán sinterizado dispuestas en la dirección circunferencial. En lugar de un imán sinterizado, también puede ser adoptable un imán como un imán ligado de neodimio que se obtenga solidificando una mezcla de un imán en polvo y una resina de plástico en forma cilíndrica y después magnetizando uno resultante de tal manera que el polo magnético N y el polo magnético S se presenten alternativamente con respecto a una dirección circunferencial como se describe anteriormente. En la presente invención, el tipo del imán permanente, la forma del imán permanente, el número de polos magnéticos del imán permanente, y similares, no se limitan a los ilustrados en esta realización.

[0034] El rotor 20, que se monta directamente en el cigüeñal 1 y está configurado para rotar junto con el cigüeñal 1 de la manera descrita anteriormente, también funciona como un volante del motor E.

[0035] Con referencia a la FIG. 2, el estátor 10 se dispone concéntricamente dentro del rotor 20 teniendo una forma cilíndrica. El estátor 10 se obtiene mediante, por ejemplo, placas delgadas de acero al silicio que se apilan en la dirección axial del cigüeñal 1. Como se muestra en la FIG. 2, el estátor 10 incluye una parte de núcleo cilíndrico 12 y una pluralidad de dientes 13. La parte de núcleo cilíndrico 12 tiene, en su porción central, una porción de orificio 11 cuyo diámetro interno es mayor que el diámetro externo de la porción de protuberancia tubular 22 del rotor 20. La pluralidad de dientes 13, que sirven como polos salientes, se extienden integralmente radialmente hacia fuera desde la parte de núcleo 12. Cada diente 13 incluye una porción principal 13a y un par de porciones que se proyectan lateralmente 13b proporcionadas en el extremo distal de la porción principal 13a. Las porciones que se proyectan lateralmente 13b se extienden en direcciones opuestas con respecto a una dirección circunferencial. Como se muestra en la FIG. 1, un devanado de inducido 14 se enrolla alrededor de la porción principal 13a de cada diente 13. En la FIG. 2 y otros dibujos, para facilitar la ilustración, no se muestra el devanado 14.

[0036] Con referencia a la FIG. 1, la unidad de sensor magnético 30 se dispone más cerca del motor E de lo que el rotor 20 y el estátor 10 lo están del motor. La unidad de sensor magnético 30 está configurada para detectar la posición de rotación del rotor 20. La unidad de sensor magnético 30 tiene una pluralidad de elementos sensores magnéticos H incorporados en la misma.

[0037] Con referencia a la FIG. 5, la unidad de sensor magnético 30 incluye un cuerpo principal de caja 31 en el que se incorpora la pluralidad de elementos sensores magnéticos H. No se pone ninguna limitación particular al elemento sensor magnético H. Un ejemplo ilustrativo del mismo es un elemento Hall. Usar un CI Hall de tipo de conmutación es especialmente ventajoso en lo que se refiere al coste.

[0038] Una primera porción de extensión 32, una segunda porción de extensión 33, y una porción de extensión hacia dentro 34, que son integrales con el cuerpo principal de caja 31, se extienden desde el cuerpo principal de caja 31. Como se muestra en la FIG. 5, cada una de la primera porción de extensión 32 y la segunda porción de extensión 33 se extienden desde el cuerpo principal de caja 31 en la dirección circunferencial del estátor 10. La porción de extensión hacia dentro 34 se extiende desde el cuerpo principal de caja 31 en una dirección radialmente hacia dentro del estátor 10. Una primera porción de fijación externa 35 que tiene un orificio de recepción de sujetador 35a y una segunda porción de fijación externa 36 que tiene un orificio de recepción de sujetador 36a se proporcionan en las porciones extremas de la primera porción de extensión 32 y la segunda porción de extensión 33, respectivamente. Una primera porción de fijación interna 37 que tiene un orificio de recepción de sujetador 37a y una segunda porción de fijación interna 38 que tiene un orificio de recepción de sujetador 38a se proporcionan en una porción de borde periférico interno de la porción de extensión hacia dentro 34.

[0039] Las porciones de fijación externas primera y segunda 35 y 36 se usan para fijar la unidad de sensor magnético 30 al motor E. Las porciones de fijación internas primera y segunda 37 y 38 se usan para fijar la unidad de sensor magnético 30 al estátor 10 de la máquina eléctrica rotativa.

[0040] Más específicamente, como se muestra en las FIGS. 2 y 5, las porciones de fijación internas primera y segunda 37 y 38 se sujetan y se fijan a la parte de núcleo 12 del estátor 10 por medio de pernos B (véase la FIG. 1) que se reciben a través de los orificios de recepción de sujetador 37a y 38a. En esta realización, la unidad de sensor magnético 30 se fija al estátor 10 en dos puntos en total. Los dos puntos se ubican en regiones extremas opuestas de la porción de borde periférico interno de la porción de extensión hacia dentro 34 con respecto a la dirección

circunferencial. En el estado en el que la unidad de sensor magnético 30 está montada en el estátor 10 de la manera descrita anteriormente, las porciones de fijación externas primera y segunda 35 y 36 se ubican radialmente en el exterior del borde circunferencial externo del estátor 10. Las porciones de fijación externas primera y segunda 35 y 36 se sujetan y se fijan a la caja de motor 2 del motor E por medio de pernos que se reciben a través de los orificios 5 de recepción de sujetador 35a y 36a.

[0041] En esta realización, como se describe anteriormente, la unidad de sensor magnético 30 se fija al estátor 10 en las porciones de fijación internas primera y segunda 37 y 38. Como resultado, la posición del cuerpo principal de caja 31, y por tanto la posición de cada uno de los elementos sensores magnéticos H incorporados en el mismo, se asienta con respecto a la dirección radial y la dirección circunferencial del estátor 10. La unidad de sensor magnético 30 se fija a la caja de motor 2 del motor E en las porciones de fijación externas primera y segunda 35 y 36. Como resultado, la posición de cada uno de los elementos sensores magnéticos H se asienta con respecto a la dirección axial del cigüeñal 1, también.

[0042] A veces, por ejemplo en un caso en el que la unidad de sensor magnético 30 está hecha de una resina o similares que se moldea integralmente o en un caso en el que la unidad de sensor magnético 30 es delgada, la rigidez de la misma puede ser mala. En tal caso, las vibraciones del motor E o similares pueden hacer que el cuerpo principal de caja 31 que tiene los elementos sensores magnéticos H incorporados en el mismo vibre, dando como resultado un cambio en las posiciones relativas entre los elementos sensores magnéticos H y el rotor 20 con respecto a la dirección axial. El cambio en las posiciones relativas afecta a la precisión de detección de la posición de rotación del rotor 20 detectada por los elementos sensores magnéticos H.

[0043] Por tanto, en esta realización, como se muestra en la FIG. 4, se proporcionan tres partes de pata 39 en total. Las partes de pata 39 se disponen una al lado de la otra con respecto a la dirección circunferencial. Las partes de pata 39 se extienden hacia el estátor 10 desde una superficie del cuerpo principal de caja 31 opuesta al estátor 10. Cada parte de pata 39 incluye una porción principal de pata 39a y una porción de pestillo 39b proporcionada a una porción extrema distal de la porción principal de pata 39a. La porción de pestillo 39b tiene una anchura más pequeña que la anchura de la porción principal de pata 39a. Una porción de escalón 39c se forma en el límite entre la porción principal de pata 39a y la porción de pestillo 39b de cada parte de pata 39. Como se muestra en la FIG. 7, en el estado en el que la unidad de sensor magnético 30 está montada en el estátor 10, la porción de pestillo 39b de cada parte de pata 39 se coloca entre las porciones que se proyectan lateralmente 13b de dientes vecinos 13. De ese modo, la posición del cuerpo principal de caja 31 se asienta con respecto a la dirección circunferencial. Adicionalmente, la porción de escalón 39c formada en el límite entre la porción principal de pata 39a y la porción de pestillo 39b se asegura a porciones que se proyectan lateralmente 13b vecinas. De ese modo, la posición del cuerpo principal de caja 31 se asienta con respecto a la dirección axial, y como consecuencia las posiciones de los elementos sensores magnéticos H incorporados en el cuerpo principal de caja 31 se asientan con respecto a la dirección axial.

[0044] Proporcionar las partes de pata 39 puede garantizar aún más que la posición del cuerpo principal de caja 31 se asiente con respecto a la dirección circunferencial y la dirección axial. Esto garantiza que los elementos sensores magnéticos H incorporados en el cuerpo principal de caja 31 se mantengan en posiciones esperadas incluso cuando, por ejemplo, se produzcan vibraciones del motor E. Por consiguiente, incluso en un caso en el que, por ejemplo, el cuerpo principal de caja 31 se adelgace de manera que se reduzca su rigidez, la precisión de detección llevada a cabo por los elementos sensores magnéticos H se puede mantener elevada. Como resultado, se permite un mayor adelgazamiento de la unidad de sensor magnético 30.

[0045] En el estado en el que la unidad de sensor magnético 30 está montada en el estátor 10 de la manera descrita anteriormente, las porciones de fijación externas primera y segunda 35 y 36 se ubican en el exterior del cuerpo principal de caja 31 con respecto a la dirección circunferencial, como se muestra en la FIG. 5. Para ser más específicos, las ubicaciones de las porciones de fijación externas primera y segunda 35 y 36 están más afuera, con respecto a la dirección circunferencial, de la ubicación de, de entre la pluralidad de elementos sensores magnéticos H incorporados en el cuerpo principal de caja 31, el elemento sensor magnético H ubicado más alejado con respecto a la dirección circunferencial. Cada una de las porciones de fijación externas primera y segunda 35 y 36 se dispone en una posición adyacente a la porción extrema distal de un diente correspondiente 13 del estátor 10. En otras palabras, las porciones de fijación externas primera y segunda 35 y 36 se disponen de tal manera que no se proyectan radialmente hacia fuera desde el estátor 10 en gran medida.

[0046] Las porciones de fijación externas primera y segunda 35 y 36 tienen los orificios de recepción de sujetador 35a y 36a a través de los cuales se reciben pernos, como se menciona anteriormente. Los pernos son

magnetizados por flujos magnéticos del imán permanente MG del rotor 20 y flujos magnéticos de los devanados 14 del estátor 10. Este es el motivo por el que las porciones de fijación externas primera y segunda 35 y 36 se posicionan de manera deseable a una distancia tan grande de los elementos sensores magnéticos H como sea posible. En esta realización, con respecto a la dirección circunferencial, las ubicaciones de las porciones de fijación 5 externas primera y segunda 35 y 36 están más afuera de la ubicación de, de entre la pluralidad de elementos sensores magnéticos H, el elemento sensor magnético H ubicado más alejado con respecto a la dirección circunferencial, como se describe anteriormente.

[0047] Por consiguiente, las porciones de fijación externas 35 y 36 se posicionan a una distancia suficiente de 10 los elementos sensores magnéticos H. Esto puede reducir una influencia recibida de la magnetización de los pernos que sirven como sujetadores. Adicionalmente, las porciones de fijación externas 35 y 36 se proporcionan en las porciones de extensión 32 y 33 que se extienden en la dirección circunferencial desde el cuerpo principal de caja 31. Esto puede impedir que las porciones de fijación externas 35 y 36 se proyecten en la dirección radial que de manera 15 no deseable causa un aumento de tamaño. De ese modo, esta realización consigue una mejora en la precisión de detección sin causar un aumento del tamaño de la unidad de sensor magnético 30.

[0048] Con referencia a la FIG. 8, el imán permanente MG, que se une al rotor 20 de la máquina eléctrica 20 rotativa según esta realización, incluye un par de porciones de extensión 25 que se extienden hacia el motor E. El par de porciones de extensión 25 se forman en porciones extremas opuestas del imán permanente MG con respecto a la dirección circunferencial. Una porción rebajada 26 se forma entre las porciones de extensión 25. Una de las 25 porciones de extensión 25 con respecto a la dirección circunferencial genera flujos magnéticos que corresponden a la producción de un pulso de detección necesario para rotar el rotor 20 en la dirección normal. La otra porción de extensión 25 genera flujos magnéticos que corresponden a la producción de un pulso de detección necesario para rotar una vez el rotor 20 en la dirección inversa para ejercer la función de regreso. En esta realización, como se 25 menciona anteriormente, se forma la porción rebajada 26 entre las porciones de extensión 25, lo cual permite una reducción de un material del imán permanente MG, dando como resultado una reducción del coste del material.

[0049] En la presente invención, sin embargo, puede no ser indispensable formar las porciones de extensión 25 en las porciones extremas opuestas del imán permanente MG con respecto a la dirección circunferencial como se 30 ilustra en esta realización. Por ejemplo, en un caso en el que el motor E no está provisto de la función de regreso, puede ser aceptable que la porción de extensión 25 sólo se forme en una porción extrema con respecto a la dirección circunferencial. También puede ser aceptable que la porción de extensión 25 se forme de modo que se extienda de forma continua por toda la longitud circunferencial del imán permanente MG, es decir, también puede ser aceptable que no se forme la porción rebajada 26 mencionada anteriormente.

[0050] Las porciones de extensión 25 del imán permanente MG, que se extienden hacia el motor E como se describe anteriormente, se sitúan con el uso eficaz de un espacio muerto existente convencionalmente que se produce debido a la proyección de los devanados 14 del estátor 10 hacia el motor E. Por consiguiente, la dimensión 40 axial de un cuerpo principal de la máquina eléctrica rotativa se puede reducir hasta el grado similar a o sólo ligeramente mayor del obtenido cuando las porciones de extensión 25 no se forman en el imán permanente MG como en la técnica convencional. En esta realización, la dimensión axial L de la porción de extensión 25 se establece sustancialmente igual al espesor del imán permanente MG. Por ejemplo, cuando el imán permanente MG tiene un espesor de 6 mm, la dimensión axial L de la porción de extensión 25 se establece de 5 a 6 mm.

[0051] Con referencia a la FIG. 9, el elemento sensor magnético H se dispone a una distancia d hacia el 45 motor E desde una superficie extrema en el lado del motor E de la porción de extensión 25 del imán permanente MG. En la presente invención, no se pone ninguna limitación particular a la distancia d. Desde el punto de vista de garantizar la detección de flujos magnéticos de fuga emitidos por la porción de extensión 25 del imán permanente MG, es deseable que el elemento sensor magnético H se disponga adyacente a la superficie extrema en el lado del 50 motor E de la porción de extensión 25 del imán permanente MG. En consideración a una tolerancia de montaje entre el cuerpo principal de rotor 21 y el cigüeñal 1 en la dirección axial, las vibraciones, y similares, es deseable que la unidad de sensor magnético 30 se disponga adyacente a, pero no en contacto mecánico con, una parte componente del rotor 20. En esta realización, la distancia d entre el elemento sensor magnético H y la superficie extrema en el 55 lado del motor E de la porción de extensión 25 del imán permanente MG se establece de 3,5 a 4,0 mm aproximadamente.

[0052] Asumiendo que una longitud de hueco con respecto a la dirección radial entre una superficie extrema circunferencial externa de los dientes 13 y una superficie extrema circunferencial interna del imán permanente MG se define como g, la posición del elemento sensor magnético H con respecto a la dirección radial se establece como

se indica a continuación. El elemento sensor magnético H se dispone de tal manera que se ubica al menos parcialmente dentro de un intervalo de $\pm g$ en la dirección radial desde la superficie extrema circunferencial interna del imán permanente MG. Disponer el elemento sensor magnético H dentro de tal intervalo puede garantizar la detección de los flujos magnéticos de fuga emitidos por la porción de extensión 25 del imán permanente MG, 5 manteniéndose de ese modo una precisión de detección elevada.

[0053] En la presente invención, como se ha descrito hasta ahora, el elemento sensor magnético H detecta flujos magnéticos de fuga emitidos por la porción de extensión 25 del imán permanente MG. Esto elimina la necesidad de proporcionar un elemento de guía que esté hecho de un cuerpo magnético e incrustado en la parte de 10 pata de asentamiento de la posición 39, lo cual es de lo contrario necesario con el fin de guiar los flujos magnéticos principales emitidos por el imán permanente MG. Por tanto, se evita la complicación de la configuración. Adicionalmente, la adopción de la configuración en la que se le proporcionan las porciones de extensión 25 al imán permanente MG de manera que se detecten los flujos magnéticos de fuga emitidos por las mismas puede reducir la interferencia de los flujos de campo magnético que producen los devanados 14 del estátor 10 mientras la máquina 15 eléctrica rotativa está siendo impulsada.

[0054] Como queda claro por la descripción de la realización anterior, la máquina eléctrica rotativa según la realización de la presente invención hace uso de un espacio, que convencionalmente no se ha usado de manera eficaz, para hacer que el imán permanente MG se extienda en la dirección axial para formar la porción de extensión 20 25, de manera que los flujos magnéticos de fuga emitidos por la porción de extensión 25 sean detectados por el elemento sensor magnético H. Esto permite una reducción de tamaño sin un aumento de la dimensión axial.

[0055] Además, no es necesario, tampoco, que se extienda la parte de pata desde la unidad de sensor magnético y un elemento de guía hecho de un cuerpo magnético se proporcione en la parte de pata. Esto permite 25 una simplificación de la estructura. Asimismo, ya que el cuerpo principal de caja 31 de la unidad de sensor magnético adoptada en esta solicitud tiene una forma plana, la detección de la posición de rotación del rotor se puede garantizar sin un aumento de la dimensión axial. Asimismo, ya que las porciones de extensión 25 que se extienden hacia el motor E se le proporcionan al imán permanente MG, se puede garantizar la detección de los flujos magnéticos de fuga emitidos por las porciones de extensión 25 aunque los devanados 14 produzcan flujos de campo 30 magnético mientras la máquina eléctrica rotativa está siendo impulsada. Esto consigue una mejora en la precisión de detección, con una estructura simple.

[0056] La presente invención es adecuada para el uso como un arrancador-generator que se monta en un motor de una motocicleta. Sin embargo, las aplicaciones de la presente invención no se limitan a una máquina 35 eléctrica rotativa que sirva como el arrancador-generator de este tipo. La presente invención es aplicable a diversos tipos de máquinas eléctricas rotativas incluidas en diversos tipos de vehículos además de las motocicletas.

[0057] Se debería entender que los términos y expresiones usados en esta solicitud son para las descripciones y no tienen la intención de ser interpretados de manera limitada, no descartan equivalentes de las 40 características mostradas y mencionadas en esta solicitud, y permiten diversas modificaciones que caigan dentro del alcance reivindicado de la presente invención.

[0058] La presente invención se puede materializar de muchas formas diferentes. Se considerará que la presente descripción proporciona ejemplos de los principios de la invención. Un número de realizaciones ilustrativas 45 se describen en esta solicitud con el entendimiento de que tales ejemplos no están destinados a limitar la invención a las realizaciones preferidas de la invención descritas en esta solicitud y/o ilustradas en esta solicitud.

[0059] Mientras que algunas realizaciones ilustrativas de la invención se han descrito en esta solicitud, la presente invención no se limita a las diversas realizaciones preferidas de la invención descritas en esta solicitud. La 50 presente invención incluye todas y cada una de las realizaciones que tienen elementos equivalentes, modificaciones, omisiones, combinaciones (por ejemplo, de aspectos en diversas realizaciones), adaptaciones y/o alteraciones como se apreciaría por los expertos en la materia en base a la presente descripción. Las limitaciones en las reivindicaciones se interpretarán ampliamente en base al lenguaje empleado en las reivindicaciones y no se limitarán a los ejemplos descritos en la presente memoria descriptiva o durante el procesamiento de la solicitud, cuyos 55 ejemplos serán interpretados como no exclusivos. Por ejemplo, en la presente descripción, el término "preferentemente" no es exclusivo y significa "preferentemente, pero no limitado a".

APLICACIÓN INDUSTRIAL

[0060] La presente invención es adecuada para el uso como una máquina eléctrica rotativa que sirve como un arrancador-generador que se monta en un motor de, por ejemplo, una motocicleta.

DESCRIPCIÓN DE LOS SIGNOS DE REFERENCIA

5

[0061]

1	cigüeñal
1a	una porción extrema
10 2	caja de motor
10	estátor
12	parte de núcleo
13	diente
13b	porción que se proyecta lateralmente
15 20	rotor
21	cuerpo principal de rotor
24	porción de pared periférica
25	porción de extensión
30	unidad de sensor magnético
20 31	cuerpo principal de caja
32	primera porción de extensión
33	segunda porción de extensión
34	porción de extensión hacia dentro
35	primera porción de fijación externa
25 36	segunda porción de fijación externa
37	primera porción de fijación interna
38	segunda porción de fijación interna
39	parte de pata
39a	porción principal de pata
30 39b	porción de pestillo
39c	porción de escalón
E	motor
H	elemento sensor magnético
MG	imán permanente
35 Q	línea del eje de rotación
SG	máquina eléctrica rotativa

REIVINDICACIONES

1. Máquina eléctrica rotativa que comprende:

5 un rotor (20) configurado para fijarse en una porción extrema de una parte de árbol de rotación (1) de un motor (E),
siendo el rotor (20) en la forma de un tubo con una parte inferior;
un estátor (10) dispuesto en el interior del rotor (20); y
una unidad de sensor magnético (30) configurada para detectar una posición de rotación del rotor (20),
incluyendo el estátor (10) una pluralidad de dientes (13) que se extienden en una dirección radial de la parte de árbol
10 de rotación (1), disponiéndose la pluralidad de dientes (13) en una dirección circunferencial de la parte de árbol de
rotación (1),
incluyendo el rotor (20) una porción de pared inferior (23) que tiene una forma similar a un disco, una porción de
pared periférica (24) que tiene una forma tubular, y un imán permanente (MG), fijándose la porción de pared inferior
(23) a la parte de árbol de rotación (1), extendiéndose la porción de pared periférica (24) en una dirección axial de la
15 parte de árbol de rotación (1) desde un borde circunferencial externo de la porción de pared inferior (23) hacia el
motor (E), fijándose el imán permanente (MG) a una superficie circunferencial interna de la porción de pared
periférica (24),
incluyendo la unidad de sensor magnético (30) un cuerpo principal de caja (31) y un elemento sensor magnético (H)
que se incorpora en el cuerpo principal de caja (31),
20

caracterizada por que

el imán permanente (MG) incluye una porción de extensión (25) que se extiende en la dirección axial hacia el motor
(E) más allá de una superficie extrema en un lado del motor de los dientes (13),
25 el elemento sensor magnético (H) se dispone más cerca del motor (E) de lo que una superficie extrema en el lado
del motor de la porción de extensión (25) del imán permanente (MG) lo está del motor (E),
el elemento sensor magnético (H) se dispone de tal manera que el elemento sensor magnético (H) se ubica al
menos parcialmente dentro de un intervalo de $\pm g$ en la dirección radial desde una superficie extrema circunferencial
interna del imán permanente (MG), donde g representa una longitud de hueco con respecto a la dirección radial
30 entre una superficie extrema circunferencial externa de los dientes (13) y la superficie extrema circunferencial interna
del imán permanente (MG).

2. Máquina eléctrica rotativa según la reivindicación 1, en la que

35 la unidad de sensor magnético (30) incluye una parte de pata de asentamiento de la posición (39) que se extiende
desde el cuerpo principal de caja (31) hacia los dientes (13),
la parte de pata de asentamiento de la posición (39) está en contacto con los dientes (13) de manera que la posición
de la unidad de sensor magnético (30) se asiente con respecto a la dirección axial.

40 3. Máquina eléctrica rotativa según la reivindicación 2, en la que

la parte de pata de asentamiento de la posición (39) está hecha de un solo cuerpo no magnético.

4. Máquina eléctrica rotativa según la reivindicación 2 ó 3, en la que

45 la parte de pata de asentamiento de la posición (39) se dispone en una posición más cerca de la superficie extrema
circunferencial interna del imán permanente (MG) que de la línea del eje de la parte de árbol de rotación (1).

5. Máquina eléctrica rotativa según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que

50 la porción de extensión (25) se proporciona en cada una de las porciones extremas opuestas del imán permanente
(MG) con respecto a la dirección circunferencial, y una porción rebajada (26) se forma entre las porciones de
extensión (25).

55 6. Máquina eléctrica rotativa según la reivindicación 2, en la que

cada diente (13) incluye un par de porciones que se proyectan lateralmente (13b) que se extienden en la dirección
circunferencial desde el extremo distal del diente (13) con respecto a la dirección radial,
la parte de pata de asentamiento de la posición (39) de la unidad de sensor magnético (30) se coloca entre

porciones que se proyectan lateralmente (13b) formadas en pares vecinas.

7. Máquina eléctrica rotativa según la reivindicación 6, en la que

5 la parte de pata de asentamiento de la posición (39) incluye una porción principal de pata (39a) y una porción de pestillo (39b) que se le proporciona a una porción extrema distal de la porción principal de pata (39a), teniendo la porción de pestillo (39b) una anchura más pequeña que la anchura de la porción principal de pata (39a), la porción de pestillo (39b) se coloca, de entre las porciones que se proyectan lateralmente (13b) formadas en pares, entre las porciones que se proyectan lateralmente (13b) vecinas entre sí con respecto a la dirección circunferencial, 10 de manera que la posición del cuerpo principal de caja (31) se asiente con respecto a la dirección circunferencial, una porción de escalón (39c) proporcionada en el límite entre la porción principal de pata (39a) y la porción de pestillo (39b) se asegura a las porciones que se proyectan lateralmente (13b) formadas en pares vecinas, para impedir el movimiento del cuerpo principal de caja (31) en la dirección axial.

15 8. Máquina eléctrica rotativa según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en la que el elemento sensor magnético (H) es un CI Hall de tipo de conmutación.

9. Máquina eléctrica rotativa según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en la que 20 la dimensión axial de la porción de extensión (25) del imán permanente (MG) es mayor que una dimensión equivalente al espesor del imán permanente (MG).

10. Máquina eléctrica rotativa según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en la que 25 la unidad de sensor magnético (30) incluye además:

una porción de fijación externa (35, 36) para fijar el cuerpo principal de caja (31) a la caja de motor; y una porción de fijación interna (37, 38) para fijar el cuerpo principal de caja (31) al estátor (10), 30 con respecto a una dirección radial del estátor (10), la porción de fijación externa (35, 36) se dispone en el exterior de un borde circunferencial externo del estátor (10), mientras que con respecto a la dirección circunferencial, la porción de fijación externa (35, 36) se dispone fuera del elemento sensor magnético (H) que está ubicado más alejado con respecto a la dirección circunferencial.

35 11. Máquina eléctrica rotativa según la reivindicación 10, en la que

la porción de fijación externa (35, 36) tiene la forma de una porción de extensión (25) que se extiende en la dirección circunferencial desde el cuerpo principal de caja (31).

40 12. Máquina eléctrica rotativa según la reivindicación 10, en la que

la porción de fijación externa (35, 36) incluye una primera porción de fijación externa (35) proporcionada en una primera porción de extensión (32) y una segunda porción de fijación externa (36) proporcionada en una segunda porción de extensión (33), extendiéndose la primera porción de extensión (32) desde el cuerpo principal de caja (31) 45 hacia una dirección en la dirección circunferencial, extendiéndose la segunda porción de extensión (33) desde el cuerpo principal de caja (31) hacia la otra dirección en la dirección circunferencial.

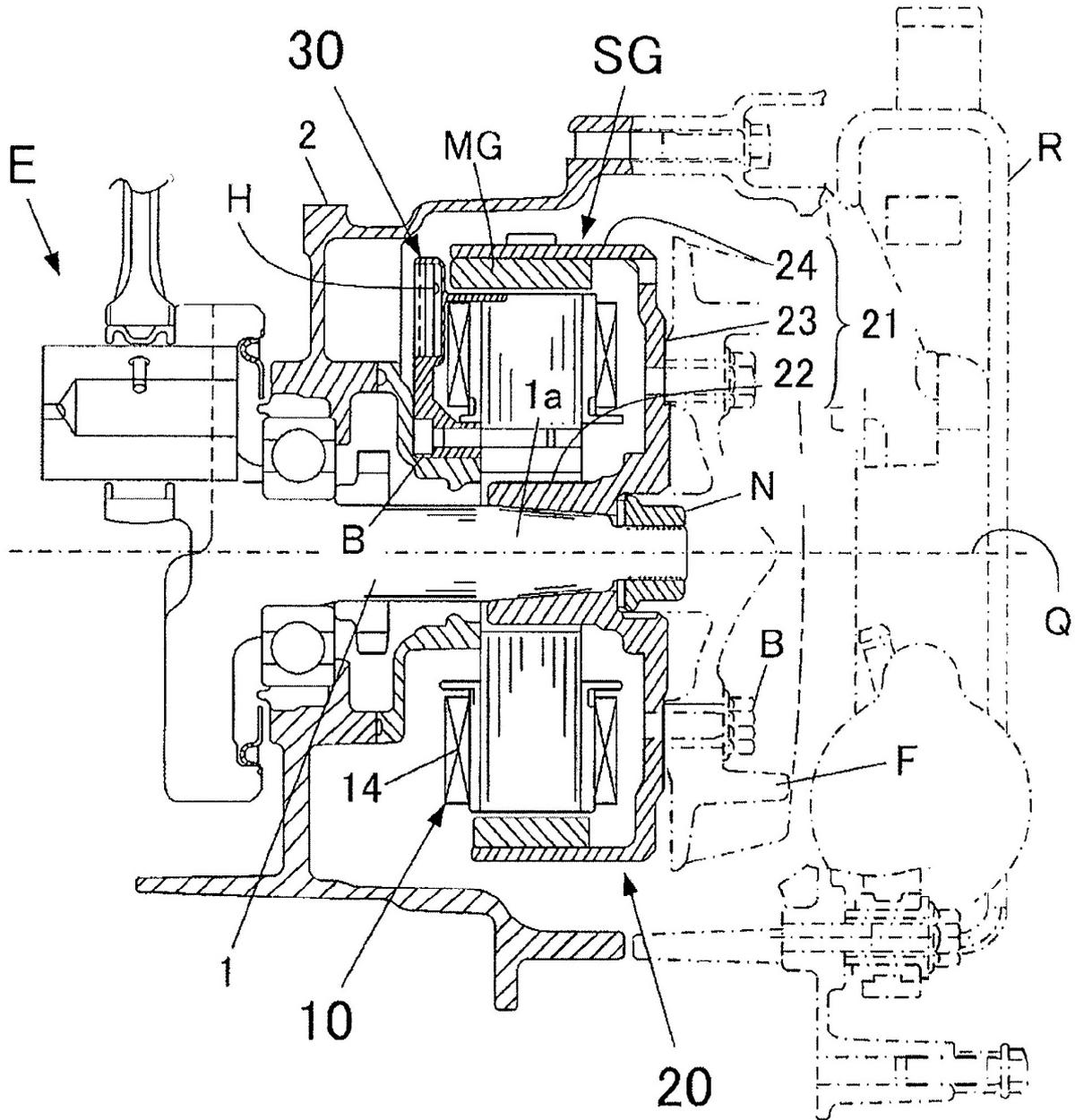
13. Máquina eléctrica rotativa según la reivindicación 10, en la que

50 la unidad de sensor magnético (30) incluye una porción de extensión hacia dentro (34) que se extiende desde el cuerpo principal de caja (31) hacia dentro con respecto a la dirección radial, la porción de fijación interna (37, 38) se proporciona en una porción de borde periférico interno de la porción de extensión hacia dentro (34).

14. Vehículo de tipo de montar en sillín que comprende:

55 un motor (E); y la máquina eléctrica rotativa (SG) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

FIG.1



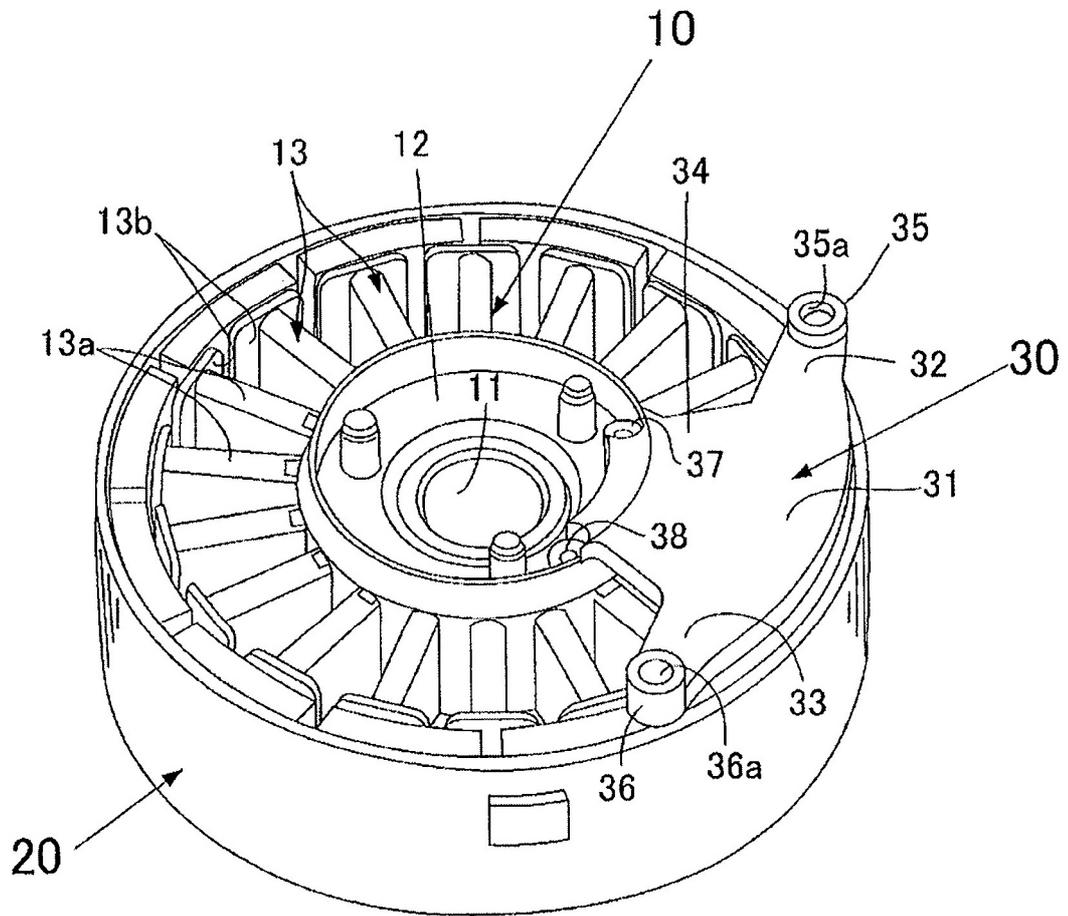


FIG.3

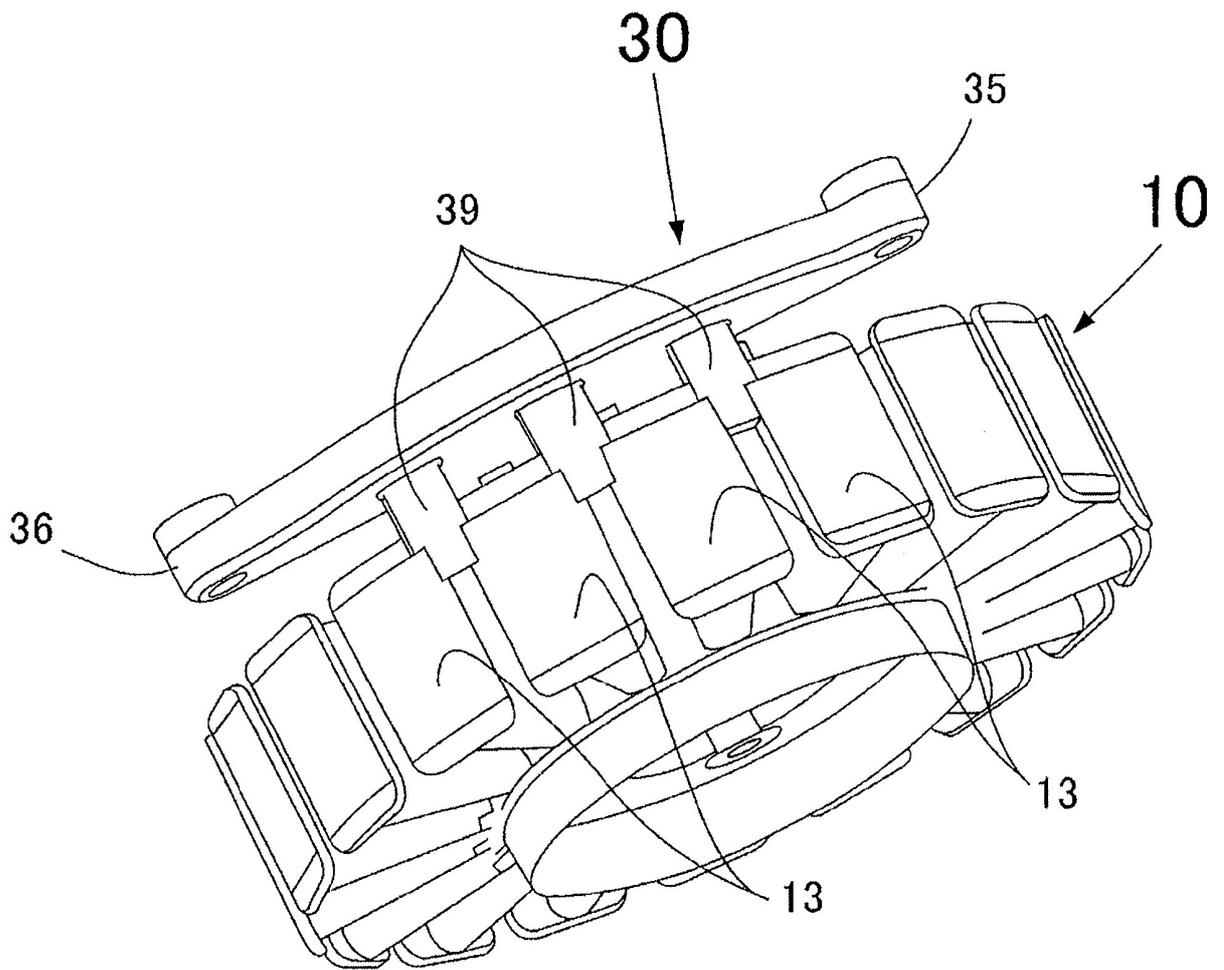


FIG.4

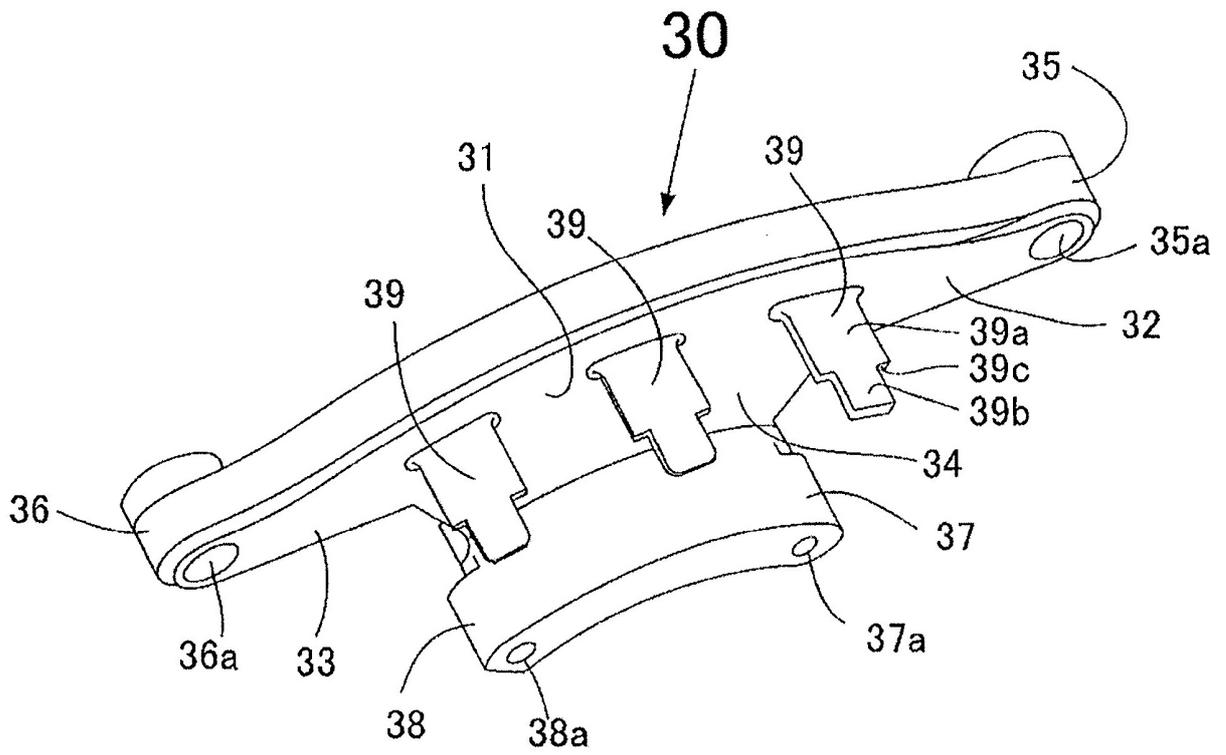


FIG.5

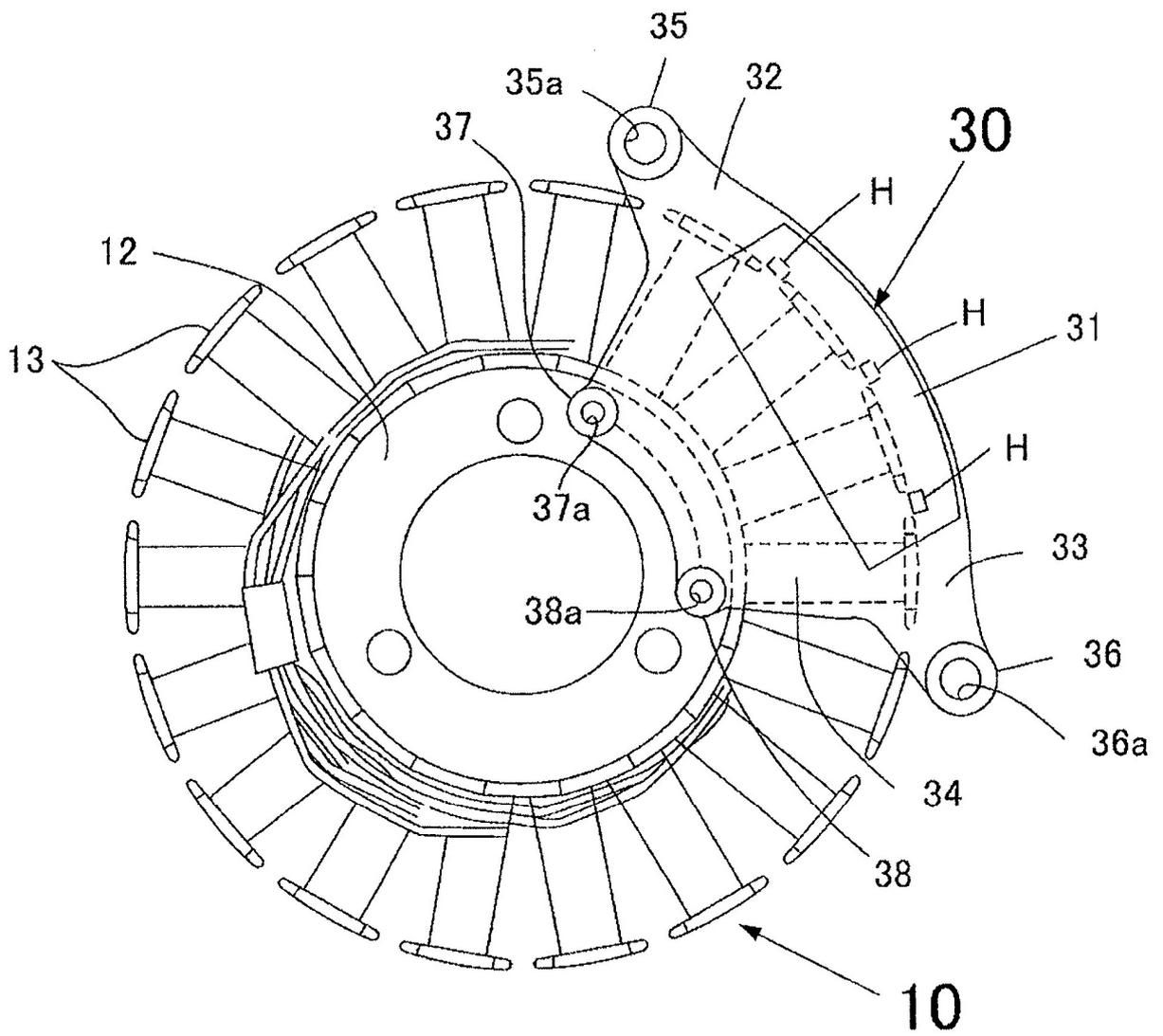


FIG.6

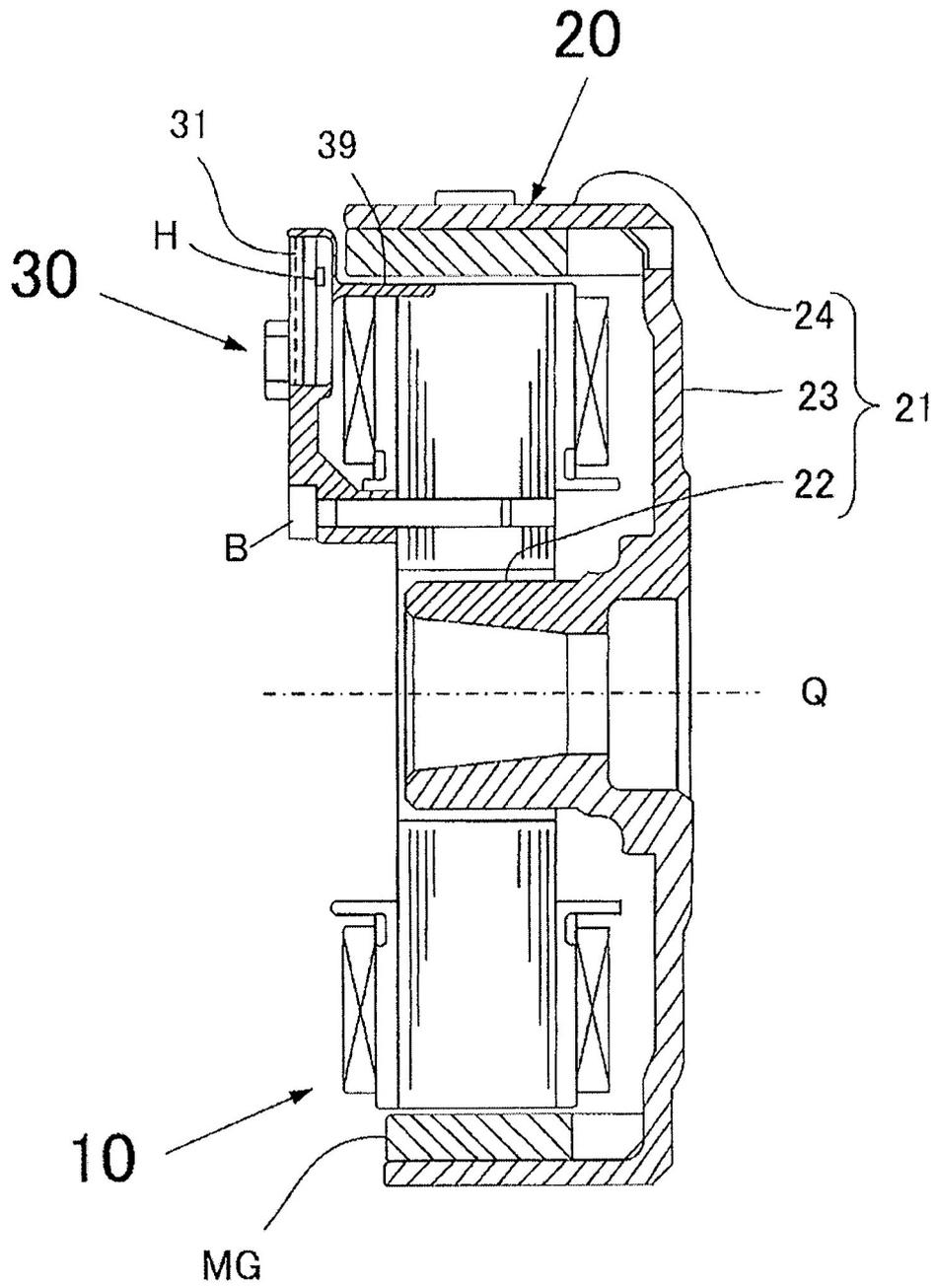


FIG.7

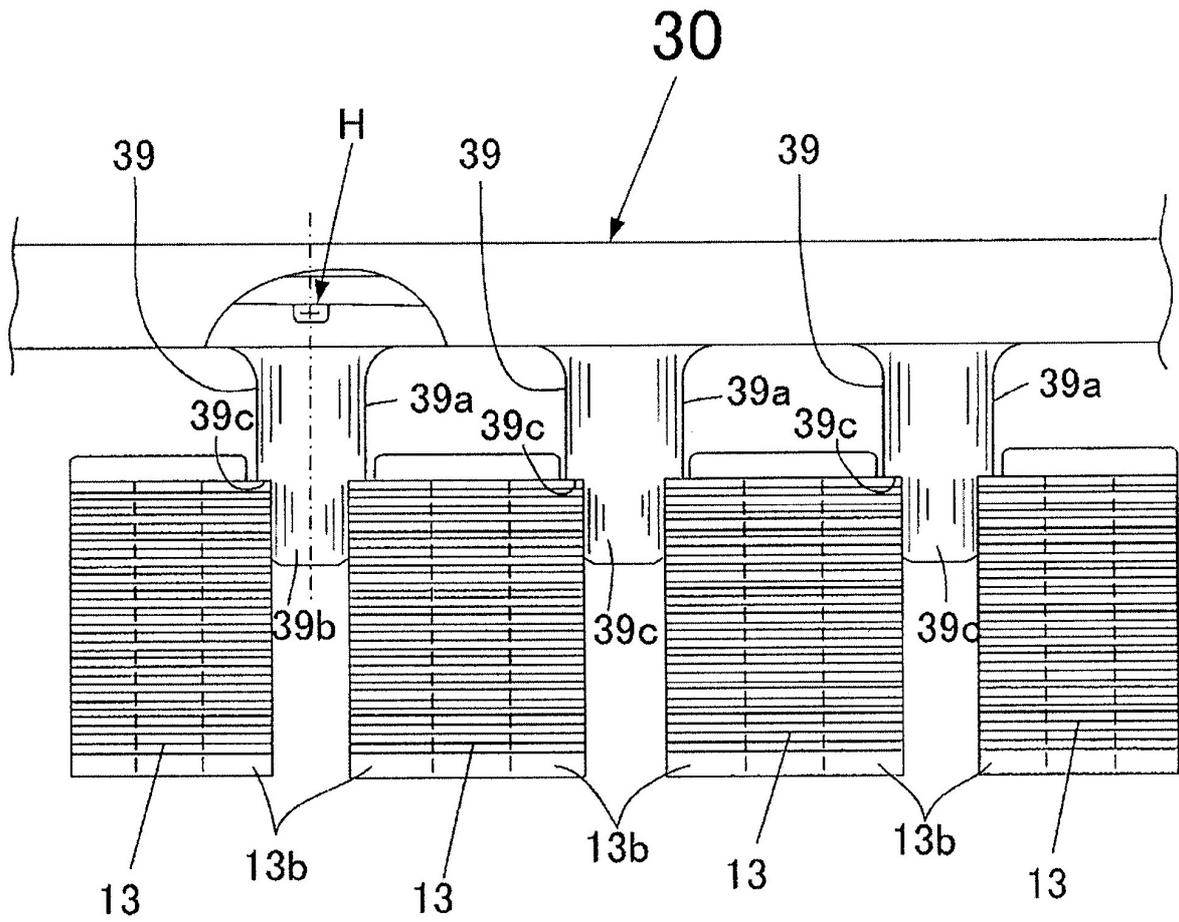


FIG.8

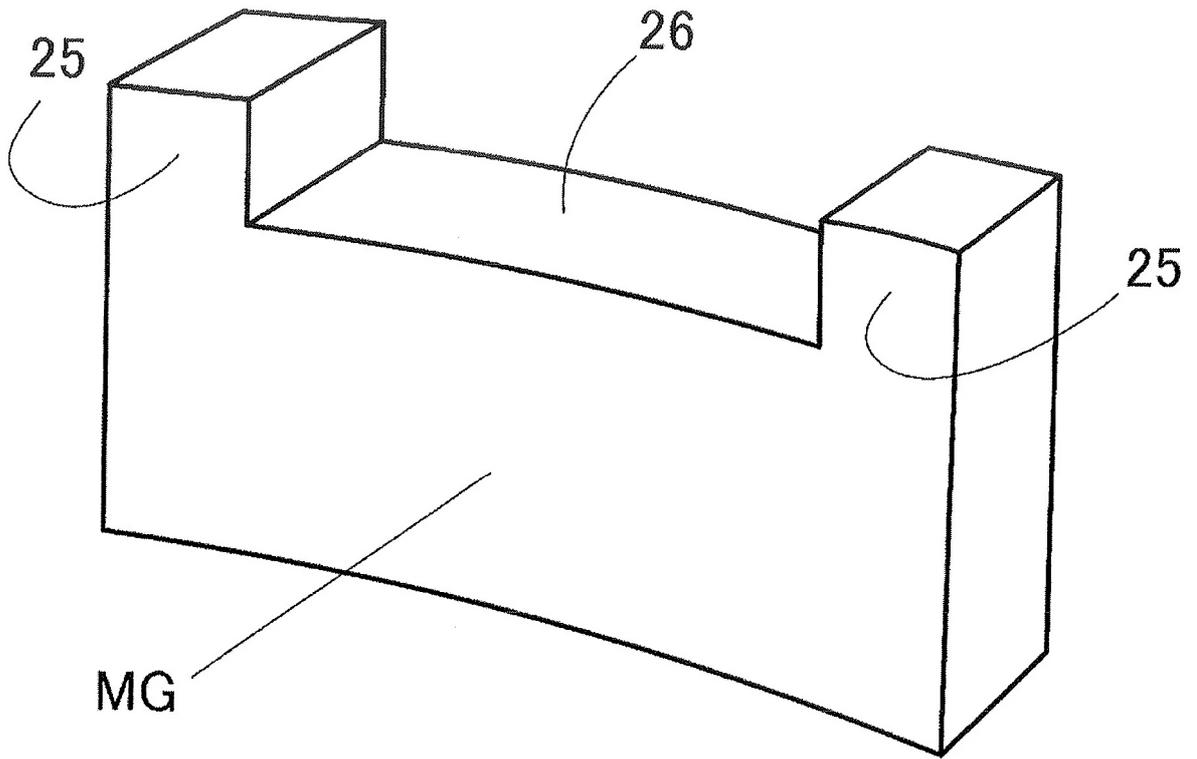


FIG.9

