

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 665**

51 Int. Cl.:
H02K 1/27 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **07114432 .3**
96 Fecha de presentación: **16.08.2007**
97 Número de publicación de la solicitud: **2026449**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **18.02.2009**

54 Título: **Rotor de motor de corriente continua sin escobillas**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.03.2012

73 Titular/es:
Young-Chun Jeung
9718 Walker CT
Cypress, CA 90630, US

72 Inventor/es:
Jeung, Young-Chun

74 Agente/Representante:
Ungría López, Javier

ES 2 377 665 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

Rotor de motor de corriente continua sin escobillas

5 Antecedentes de la invención**Campo de la invención**

10 La presente invención se refiere a un rotor de un motor de corriente continua sin escobillas (a continuación, denominado "BLDC"), y más en concreto, a un rotor de un motor BLDC, que puede evitar que la vibración electromagnética y el ruido generados entre un rotor y un inducido sean transferidos a un eje rotativo del rotor durante el movimiento del motor, para minimizar por ello el ruido del motor, y puede reducir el peso del rotor, para maximizar por ello la relación de potencia a peso del motor.

15 Antecedentes de la técnica relacionada

Generalmente, un rotor convencional de un motor de corriente continua sin escobillas (BLDC) usa un imán permanente y un núcleo de rotor se combina necesariamente con un eje de rotor usando un cuerpo ferromagnético o una hoja de acero eléctrico para formar un circuito magnético del imán permanente.

20 Sin embargo, cuando el rotor de imán permanente genera un par de rotación debido a su interacción con un campo magnético rotativo de un inducido, la rotación electromagnética irregular generada en un entrehierro entre el rotor y el inducido, la ondulación de par, o la vibración producida por la interacción de electromagnetismo es transferida directamente al eje de rotor y después puede ser transferida a otro lado de carga o puede ser amplificada, produciendo por ello un ruido mecánico severo tal como ruido de resonancia.

A continuación se ofrece una explicación detallada del rotor estructurado como se ha descrito anteriormente.

30 Las figuras 1A y 1B ilustran la estructura de un rotor de un motor BLDC convencional, y la figura 2 ilustra un circuito magnético de un rotor y un inducido 5 de un motor BLDC convencional.

Como se ilustra en las figuras 1A y 1B, el rotor del motor BLDC convencional tiene una estructura en la que un imán permanente de tipo C radialmente magnetizado 10 está unido a la cara circunferencial exterior de una porción de núcleo ferromagnético de hoja de acero eléctrico 12 hecha de un núcleo de hierro ferromagnético o inducido y un eje de rotor está insertado en una porción central de la porción de núcleo ferromagnético 12.

40 El imán permanente de tipo C 10 es un imán anisotrópico que está magnetizado radialmente alrededor del centro del eje de rotor 14. Al objeto de formar un circuito magnético 102 con un polo diferente del rotor, el imán permanente de tipo C 10 tiene que tener un material ferromagnético tal como hierro puro o un núcleo de hoja de acero eléctrico dispuesto en su cara circunferencial interior.

45 Cuando el rotor en el que la porción de núcleo ferromagnético 12 y el imán permanente de tipo C 10 se combinan uno con otro, está montado en el centro del inducido 5, el circuito magnético 102 a través del que circula flujo se forma como se ilustra en la figura 2. Cuando el cambio de polo del inducido 5 tiene lugar en el acoplamiento magnético del circuito magnético formado 102, el rotor gira debido a par de interacción de un campo magnético rotativo.

50 Entonces, la vibración producida por desequilibrio entre densidades de flujo magnético de un entrehierro 105, una porción de ranura 15 del inducido 5, y una porción de intervalo 16 del imán permanente 10 del rotor y la vibración magnetizante producida por cambio de polo del inducido 5 son transferidas a la porción de núcleo ferromagnético 12 y un eje de rotor 14 a través del imán permanente 10. Dicha vibración es transferida directamente hasta un lado de carga a través del eje de rotor 14, amplificando por ello el ruido de vibración mecánica o produciendo ruido de resonancia durante el movimiento del motor e incrementando el esfuerzo en un cojinete mientras se agrava el ruido de cojinete, reduciendo así la duración de vida esperada de un motor.

55 Con el fin de reducir el ruido de vibración del rotor del motor BLDC convencional, se inserta una porción de resina insonorizante 13, tal como resina de caucho o silicio, entre la porción de núcleo ferromagnético 12 y el eje de rotor 14, bloqueando por ello el ruido y la vibración transferidos a través del imán permanente 10 y la porción de núcleo ferromagnético 12, como se ilustra en la figura 1B.

60 Sin embargo, en este caso, el uso de la porción de núcleo ferromagnético 12 que tiene una zona específica es inevitable con el fin de minimizar la resistencia entre el inducido 5 y el circuito magnético 102 del imán permanente de tipo C 10, como se ilustra en la figura 2.

65 Además, el uso de la porción de núcleo magnético 12 no puede reducir en gran medida el peso del rotor y la porción de núcleo magnético 12 todavía actúa como un medio a través del que se transfiere ondulación de par por rotación

irregular, ruido, o vibración generados en el rotor. Como resultado, el uso de la porción de resina insonorizante 13 alrededor del eje de rotor 14 para bloquear la vibración tiene una limitación al bloquear el ruido y la vibración.

5 Además, para el rotor de imán permanente convencional, con el fin de combinar el imán permanente 10 con la porción de núcleo ferromagnético 12, hay que usar un adhesivo de alta resistencia y el equilibrio de peso del rotor se puede romper durante la adhesión entre al menos dos piezas divididas del imán permanente 10.

10 El motor BLDC convencional tiene que usar un núcleo de hoja de acero eléctrico con el fin de mantener la densidad máxima de flujo magnético del rotor de imán permanente y de minimizar la pérdida de un campo eléctrico rotativo. Como resultado, la vibración de par por rotación irregular debida a interacción con un núcleo de inducido y el ruido electromagnético de vibración del campo magnético rotativo son transferidos inevitablemente a un lado de carga a través del eje rotativo del motor.

15 El documento JP 2001 112 203 muestra un rotor de un motor de corriente continua sin escobillas, incluyendo:
un imán permanente anisotrópico polar cilíndrico para permitir que un recorrido magnético magnetizado se extienda a su través;

20 una porción de núcleo de plástico montada en el lado interior de dicho imán permanente anisotrópico polar; y

una porción de resina insonorizante montada en el lado interior de la porción de núcleo de alta resistencia.

Resumen de la invención

25 Consiguientemente, la presente invención se ha realizado en vista de dichos problemas que tienen lugar en la técnica anterior, y un objeto de la presente invención es proporcionar un rotor de un motor BLDC, en el que un imán permanente del rotor está formado integralmente en forma de aro como una pieza y tiene un circuito magnético, eliminando por ello la necesidad de un ferromagnético para un circuito magnético separado a través del que puede pasar el flujo magnético del imán permanente.

30 Otro objeto de la presente invención es proporcionar un rotor de un motor BLDC, que se puede hacer de un material no magnético o un material plástico, bloqueando por ello el ruido del motor y la vibración transferidos a través del rotor, reduciendo el peso innecesario y mejorando la relación de potencia a peso y la eficiencia operativa del motor.

35 Otro objeto de la presente invención es proporcionar un rotor de un motor BLDC, que puede evitar que un imán permanente del rotor sea dañado por la expansión térmica de un material insonorizante formado dentro del imán permanente cilíndrico para bloquear el ruido.

40 Para lograr los objetos anteriores, según la presente invención, se facilita un rotor de un motor de corriente continua sin escobillas (BLDC) según la reivindicación 1.

Breve descripción de los dibujos

45 Los anteriores y otros objetos, características y ventajas de la presente invención serán evidentes por la descripción detallada siguiente de la realización preferida de la invención en unión con los dibujos acompañantes, en los que:

Las figuras 1A y 1B ilustran la estructura de un rotor de un motor BLDC convencional.

50 La figura 2 ilustra un circuito magnético del rotor y un inducido del motor BLCD convencional.

La figura 3 ilustra la estructura de un rotor de un motor BLDC según la presente invención.

La figura 4 ilustra un circuito magnético del rotor y un inducido del motor BLCD según la presente invención.

55 La figura 5 es una vista en sección transversal que representa el rotor del motor BLDC según la presente invención.

La figura 6 es una vista en perspectiva que representa el rotor del motor BLDC según la presente invención.

60 Y las figuras 7A a 7C son vistas que representan la comparación entre una técnica convencional y la presente invención con el fin de explicar los efectos de la presente invención.

Descripción detallada de la realización preferida

65 A continuación se ofrece una explicación de la realización preferida de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

La figura 3 ilustra la estructura de un rotor de un motor BLDC según la presente invención. Como se ilustra en la figura 3, el rotor incluye un imán permanente cilíndrico 1 y una porción de núcleo cilíndrica de alta resistencia 2 hecha de aluminio que tiene un coeficiente de expansión térmica muy bajo, aleación, o plástico de diseño de alta resistencia, que se adhiere a la porción circunferencial interior del imán permanente 1.

5 Es preferible que el grosor de la porción de núcleo de alta resistencia 2 sea 40-100% del del imán permanente 1.

En el rotor según la presente invención, la porción de núcleo cilíndrica de alta resistencia 2 está insertada y adherida a la porción circunferencial interior del imán permanente anisotrópico polar 1, una porción de resina insonorizante 3 hecha de caucho o resina insonorizante, tal como resina de silicio, está insertada y adherida a la porción circunferencial interior de la porción de núcleo de alta resistencia 2 a un grosor el doble del de la porción de núcleo de alta resistencia 2, y un eje de rotor 4 está insertado en el centro de la porción de resina insonorizante 3.

15 Para la porción de núcleo de alta resistencia 2 se usa un material de alta resistencia que tiene una excelente propiedad de resistencia al calor y un coeficiente de expansión térmica bajo, con el fin de evitar que el imán permanente cilíndrico 1 sea dañado por la expansión térmica de la porción de núcleo de alta resistencia 2 o la expansión térmica de la porción de resina insonorizante 3.

20 El imán permanente 1 usado para el rotor según la presente invención es un imán permanente polar cilíndrico formado como una pieza. Los efectos de la presente invención no se pueden lograr con imanes permanentes cilíndricos isotrópicos indirectamente magnetizados o imanes permanentes anisotrópicos radialmente magnetizados, tales como imanes permanentes de tipo C, que han sido usados en común. En otros términos, el imán permanente 1 usado en la presente invención tiene que ser un imán permanente anisotrópico polar, a través del que se extiende un recorrido magnético magnetizado, con el fin de completar la presente invención.

25 La figura 4 ilustra un circuito magnético 101 del rotor y un inducido del motor BLCD según la presente invención. El rotor según la presente invención incluye el circuito magnético 101 en el que se forma un flujo 11 dentro del imán permanente cilíndrico 1 como se ilustra en la figura 4.

30 La figura 5 es una vista en sección transversal que representa el rotor del motor BLDC según la presente invención, y la figura 6 es una vista en perspectiva que representa el rotor del motor BLDC según la presente invención.

35 Como se ilustra en las figuras 5 y 6, el rotor según la presente invención se ha completado montando el imán permanente anisotrópico polar cilíndrico 1, la porción de núcleo cilíndrica de alta resistencia 2 en la porción circunferencial interior del imán permanente 1, la porción de resina insonorizante 3 en la porción circunferencial interior de la porción de núcleo de alta resistencia 2, y el eje de rotor 4 en el centro de la porción de resina insonorizante 3.

40 Las figuras 7A a 7C son vistas que representan una comparación entre una técnica convencional y la presente invención con el fin de explicar los efectos de la presente invención. La cantidad de vibración transferida al eje de rotor 14 a través de un rotor de imán permanente convencional como indica 60 de la figura 7A o 61 de la figura 7B es muy grande.

45 Por otra parte, el rotor según la presente invención usa el imán permanente anisotrópico polar cilíndrico 1 formado como una pieza, y un metal no magnético o capa de plástico de alta resistencia se ha formado primariamente y una capa de resina insonorizante o material insonorizante se forma secundariamente en la porción circunferencial interior del rotor, reduciendo por ello en gran medida el peso del motor BLDC.

50 En otros términos, reduciendo en gran cantidad la vibración y el ruido de un campo magnético rotativo, que son transferidos al eje de rotor 4 a través del rotor como indica 62 de la figura 7C, se puede reducir el ruido mecánico y la vibración en el motor y el lado de carga, contribuyendo a la ampliación de la vida de un cojinete, el motor y el lado de carga.

55 El rotor según la presente invención tiene el campo magnético 101 en el que el flujo 11 se forma dentro del imán permanente cilíndrico 1, sin necesidad de formar el recorrido del circuito magnético 101 en el imán permanente 1 usando un ferromagnético separado.

60 En consecuencia, la porción de núcleo de alta resistencia 2 hecha de un material no magnético o plástico que es ligero y tiene una excelente propiedad de bloqueo de vibración/ruido y la porción de resina insonorizante 3 hecha de resina plástica insonorizante u otros materiales insonorizantes se pueden usar suficientemente en un espacio circunferencial interior del imán permanente anisotrópico polar 1, y se puede evitar que el ruido y la vibración generados en el entrehierro 105 entre el inducido 5 y el imán permanente 1 sean transferidos al eje de rotor 14.

65 Como se expone en lo anterior, el rotor según la presente invención usa el imán permanente anisotrópico polar cilíndrico, y una capa de metal no magnético o plástico de alta resistencia está formada primariamente y una capa de resina insonorizante o material insonorizante está formada secundariamente en la porción circunferencial interior

del rotor, reduciendo por ello en gran medida el peso del motor BLDG.

Además, reduciendo en gran cantidad la vibración y el ruido del campo magnético rotativo transferidos al eje rotativo a través del rotor, el ruido mecánico y la vibración en el motor y el lado de carga se pueden reducir en gran medida y se puede ampliar la duración esperada del cojinete, el motor, y otros lados de carga.

Aunque la presente invención se ha descrito con referencia a la realización particular ilustrativa, no se ha de limitar por la realización, sino solamente por las reivindicaciones anexas.

REIVINDICACIONES

1. Un rotor de un motor de corriente continua sin escobillas (BLDC), incluyendo:

5 un imán permanente anisotrópico polar cilíndrico (1) para permitir que un recorrido magnético magnetizado se extienda a su través;

una porción de núcleo de alta resistencia (2) montada en el lado interior de dicho imán permanente anisotrópico polar (1); y

10 una porción de resina insonorizante (3) montada directamente en un eje (4) en el lado interior de la porción de núcleo de alta resistencia (2), donde

15 la porción de resina insonorizante (3) tiene un grosor el doble del de la porción de núcleo de alta resistencia (2),

el grosor de la porción de núcleo de alta resistencia (2) es 40-100% del del imán permanente anisotrópico polar (1), y

20 la porción de núcleo de alta resistencia (2) se ha formado de alguno de un metal no magnético, aluminio que tiene un bajo coeficiente de expansión térmica, aleación o plástico de diseño de alta resistencia.

FIG. 1a

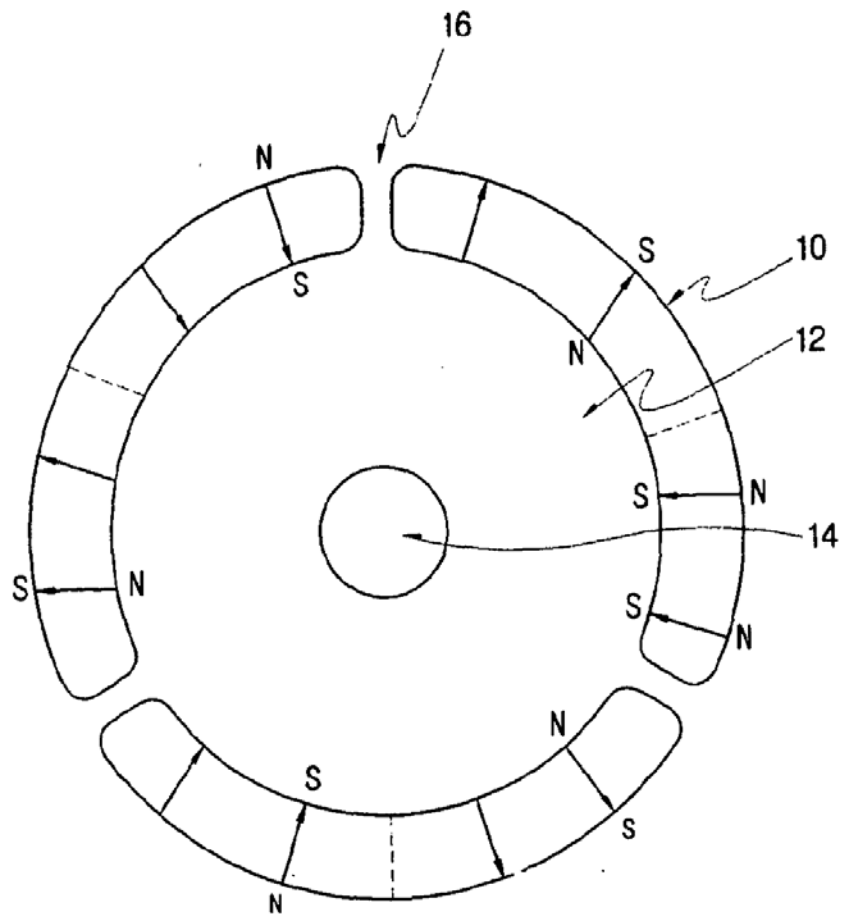


FIG. 1b

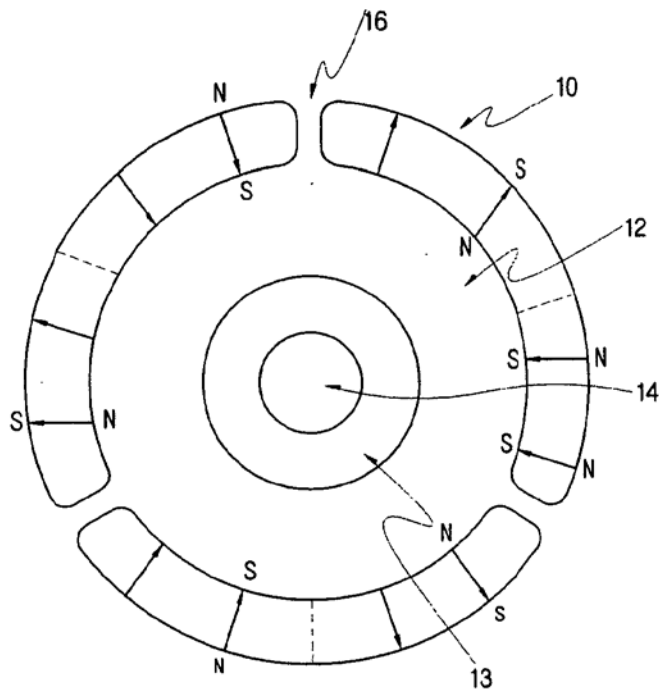


FIG.2

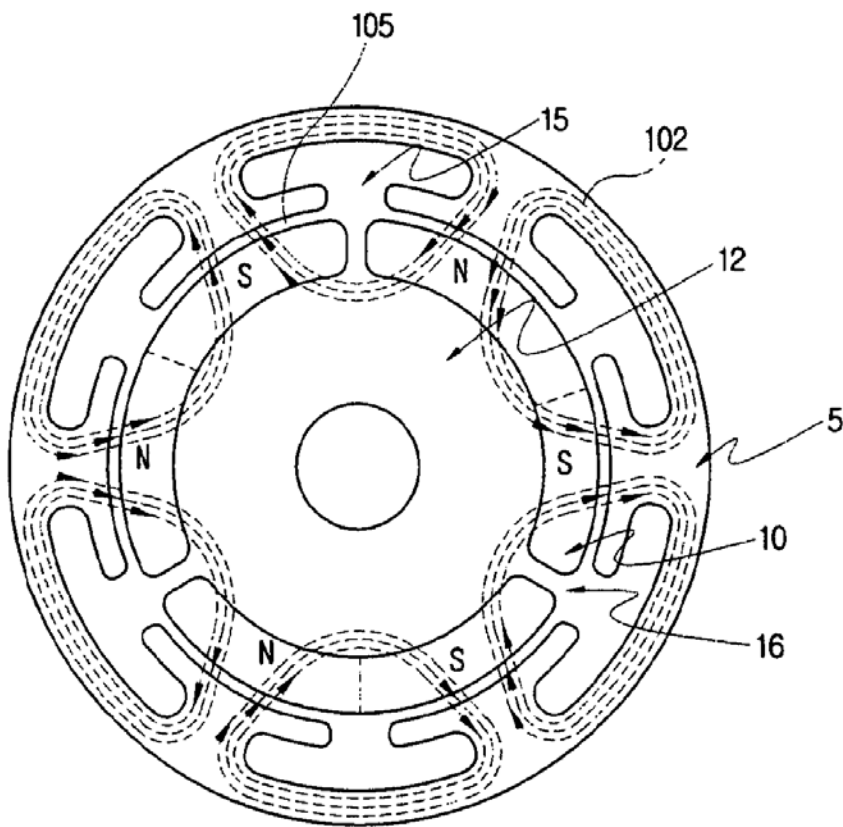


FIG.3

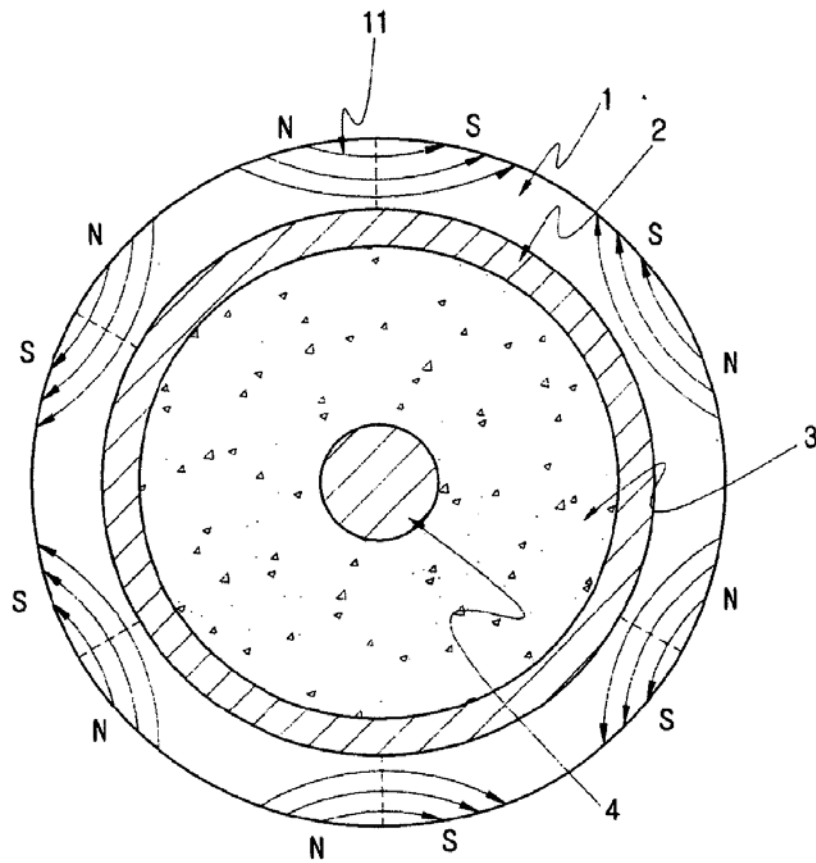


FIG.4

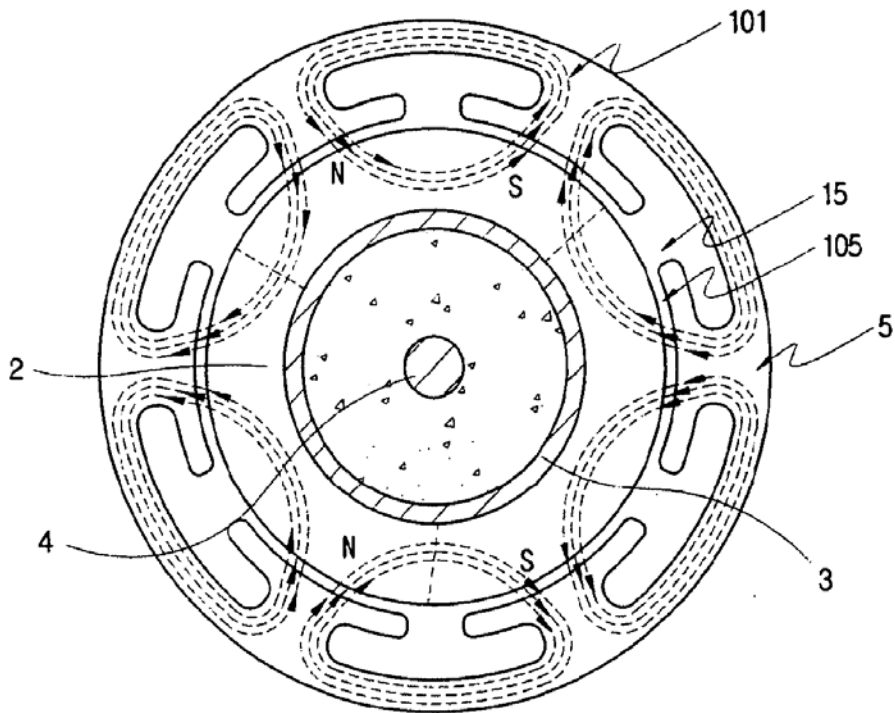


FIG.5

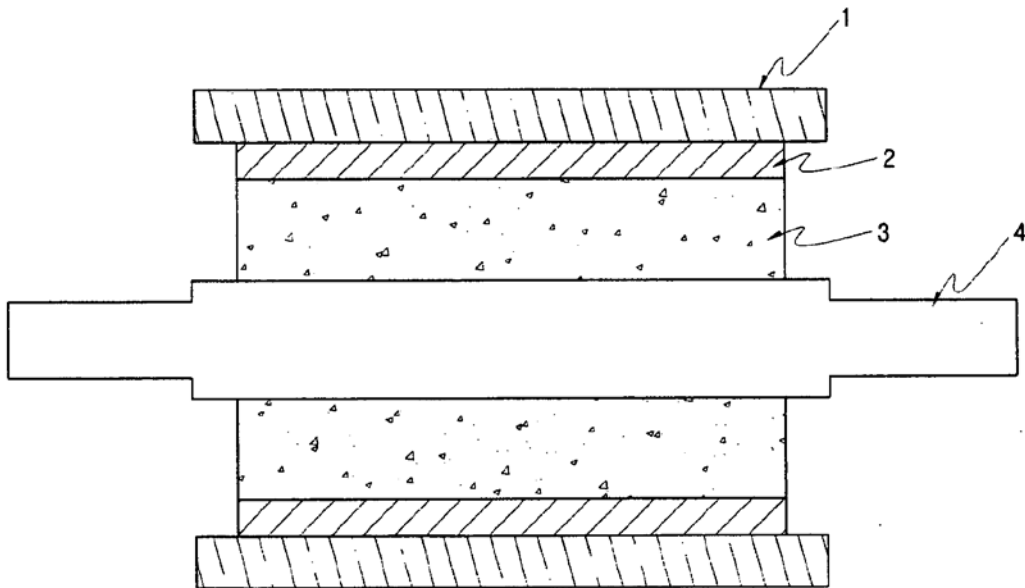


FIG.6

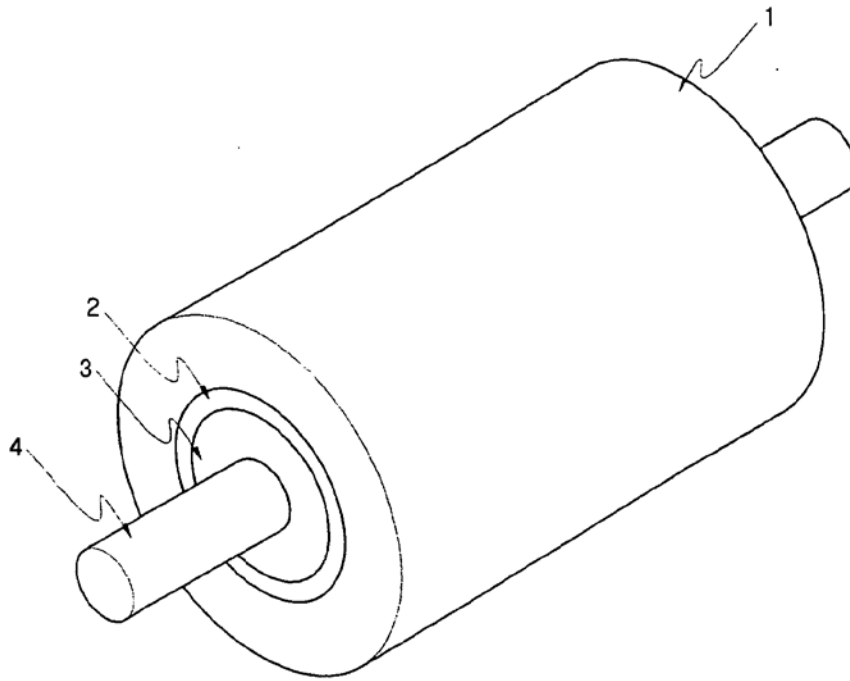


FIG.7a

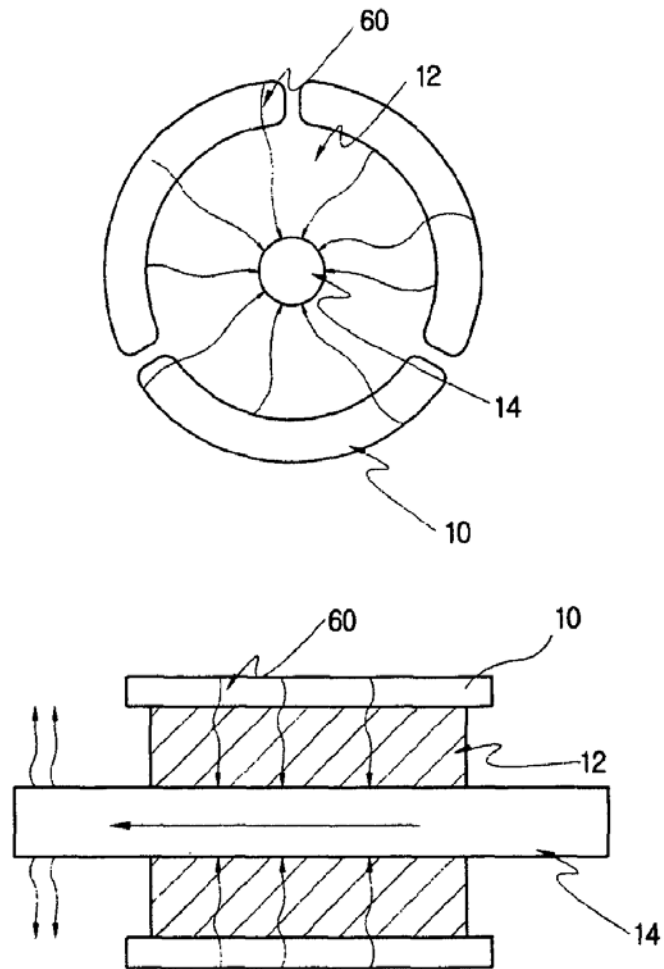


FIG.7b

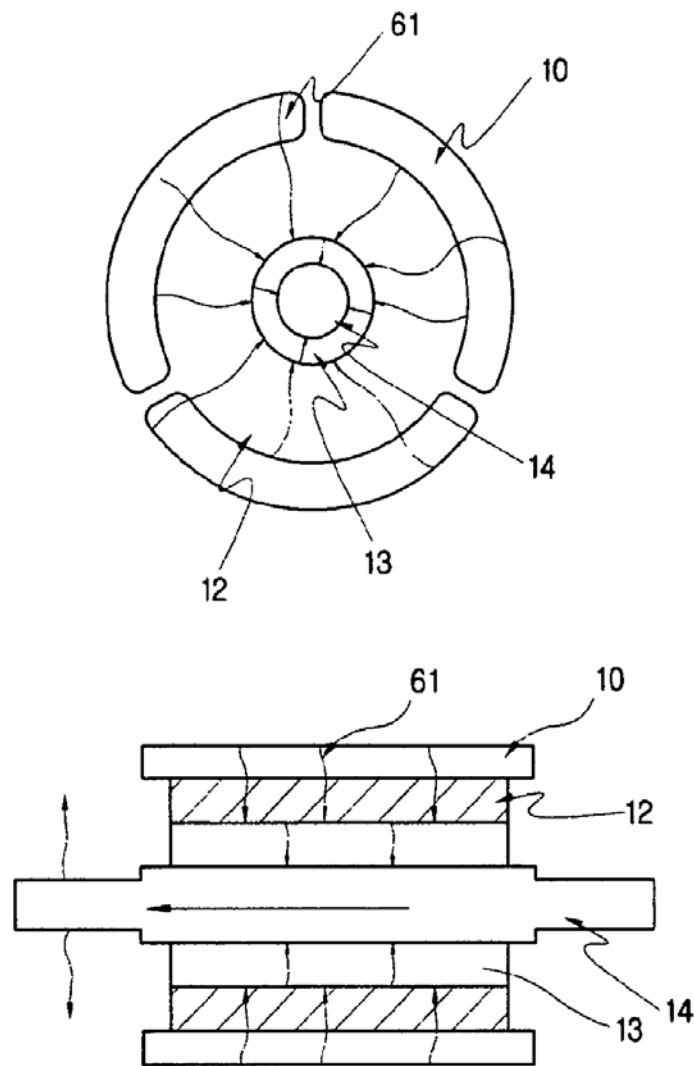


FIG.7c

