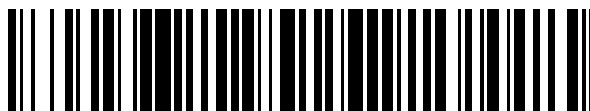


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 382 018**

51 Int. Cl.:

H02K 9/22 (2006.01)

F25B 21/00 (2006.01)

H02K 9/00 (2006.01)

H02K 1/06 (2006.01)

H02K 1/32 (2006.01)

H02K 41/03 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09738357 .4**

96 Fecha de presentación: **24.04.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2272155**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **12.01.2011**

54 Título: **Motor eléctrico**

30 Prioridad:
28.04.2008 FR 0802368

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.06.2012

73 Titular/es:
Cooltech Applications S.A.S.
Impasse Antoine IMBS
67810 Holtzheim, FR

72 Inventor/es:
HEITZLER, Jean-Claude y
MULLER, Christian

74 Agente/Representante:
Curell Aguilá, Mireia

ES 2 382 018 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Motor eléctrico.

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un motor eléctrico que comprende un estator fijo y un equipo móvil con respecto a dicho estator, comprendiendo dicho estator al menos dos bobinados eléctricos montados sobre una armadura fija y llevando dicho equipo móvil una disposición magnética, alimentándose eléctricamente dichos bobinados eléctricos para generar un campo magnético, y estando dicha disposición magnética dispuesta para crear líneas de campo que cooperan con dicho campo magnético para provocar el desplazamiento de dicho equipo móvil con respecto a dicho estator.

15 Técnica anterior

Cuando se someten los motores eléctricos a tensiones o a variaciones de velocidad, experimentan calentamientos que deben controlarse para que su eficacia sea lo más próxima posible a un rendimiento óptimo. Para ello, los motores eléctricos actuales comprenden generalmente un ventilador de aspas rotativas que está montado sobre el árbol del motor y que se comunica con el exterior a través de una rejilla dispuesta en la carcasa de ese motor. Para instalaciones muy grandes, pueden utilizarse sistemas de refrigeración por aire o por agua más sofisticados.

No obstante, todas las soluciones actuales presentan el defecto de no estar en condiciones de captar las calorías en el núcleo del motor y de garantizar sólo una refrigeración más o menos periférica de la carcasa. Debido a ello, la eficacia de la refrigeración sigue siendo baja.

Se conoce la solicitud de patente US 2005/120720 que describe un generador magnetocalórico que presenta por objeto generar potencia térmica. No obstante, el generador térmico descrito en esta solicitud no se refiere a un motor y no aborda el problema de la refrigeración de un motor.

30 Descripción de la invención

La presente invención se propone mejorar esta eficacia sustituyendo o completando los medios de refrigeración clásicos de los motores eléctricos mediante un dispositivo que interviene selectivamente cuando su temperatura alcanza un nivel determinado y que permite captar las calorías que deben eliminarse en el propio núcleo de ese motor.

Este objetivo se alcanza por el dispositivo de la invención, tal como se define en el preámbulo, caracterizado porque la armadura de dicho estator contiene al menos un elemento de material magnetocalórico inverso dispuesto para contribuir a la refrigeración de dicho motor eléctrico.

Según una primera variante en la que el motor es de tipo rotativo, comprendiendo una carcasa periférica, un estator alojado en esta carcasa y estando dicho equipo móvil constituido por un rotor montado coaxialmente en el interior de dicho estator, comprendiendo dicho rotor un conjunto de bobinados eléctricos montado sobre una armadura, dicha armadura puede contener ventajosamente al menos un elemento de material magnetocalórico inverso.

Según otra forma de realización de un motor rotativo en la que dicho rotor comprende un conjunto de imanes permanentes, dichos imanes permanentes están ventajosamente separados mediante elementos que contienen al menos un material magnetocalórico inverso.

De una manera preferible, dichos elementos que separan dichos imanes permanentes son piezas huecas dispuestas para permitir el paso de un fluido de refrigeración.

Según otro modo de realización, el motor es lineal y comprende una carcasa alargada, un estator lineal alojado en esta carcasa, dicho equipo móvil está constituido por un carro móvil en traslación montado en paralelo a dicho estator y llevando dicha disposición magnética, comprendiendo dicha disposición magnética de dicho carro móvil un conjunto de imanes permanentes, dichos imanes están ventajosamente montados sobre núcleos que contienen al menos un material magnetocalórico inverso.

Según una segunda variante, dicha disposición magnética de dicho carro móvil comprende un conjunto de electroimanes y dichos electroimanes comprenden bobinados eléctricos montados sobre armaduras, comprendiendo dichas armaduras ventajosamente al menos un elemento de material magnetocalórico inverso.

Además, el motor eléctrico según la invención también puede comprender al menos un elemento de material magnetocalórico apto para precalentar el motor en su fase de arranque.

65

Breve descripción de los dibujos

La presente invención y sus ventajas se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la siguiente descripción de varios modos de realización, proporcionados a modo de ejemplos no limitativos con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 5 - la figura 1A es una vista en sección de una primera forma de realización del motor eléctrico de la invención, de tipo rotativo,
- 10 - la figura 1B es una vista en alzado del motor eléctrico de la figura 1A, sin su carcasa,
- la figura 1C es una vista exterior del motor eléctrico de la figura 1A,
- 15 - la figura 1D es una vista ampliada en sección de una parte del rotor del motor eléctrico de la figura 1A,
- la figura 1E es una vista ampliada en sección de una parte del estator del motor eléctrico de la figura 1A,
- 20 - la figura 2A es una vista en sección de una segunda forma de realización del motor eléctrico de la invención, sin su carcasa periférica,
- la figura 2B es una vista en alzado del motor eléctrico de la figura 2A,
- la figura 2C es una vista exterior del motor eléctrico de las figuras 2A y 2B,
- 25 - la figura 3A es una vista en alzado de una primera forma de realización de un motor lineal según la invención,
- la figura 3B es una vista parcial en sección que ilustra componentes esenciales del motor lineal de la figura 3A,
- 30 - la figura 4A es una vista en alzado de una segunda forma de realización de un motor lineal según la invención, y
- la figura 4B es una vista parcial en sección que ilustra componentes esenciales del motor lineal de la figura 4A.

Diferentes maneras de realizar la invención:

35 Con referencia a las figuras 1A, 1B y 1C, el motor eléctrico 10 representado, de tipo rotativo, comprende una carcasa periférica circular 11 en cuyo interior está montado un estator 12 que comprende un determinado número de bobinados eléctricos 13 que comprenden cada uno una armadura 13a y un arrollamiento de hilos conductores 13b, montado sobre dicha armadura 13a. El motor eléctrico 10 comprende por otro lado un equipo móvil 14 con respecto a dicho estator, siendo este equipo móvil en este caso un rotor 15 dispuesto coaxialmente con respecto a dicho estator 12. El rotor 15 comprende, en el ejemplo representado, un conjunto de bobinados eléctricos 16 que comprenden cada uno una armadura 16a y un arrollamiento de hilos conductores 16b. Los bobinados eléctricos 16 son electroimanes que están montados sobre una estructura portante (no representada) del rotor 15.

45 La armadura 13a de los bobinados eléctricos 13 está constituida por una pieza de base 13aa en forma de segmento lineal o de sector circular y por una ramificación 13ab, perpendicular con respecto a la pieza de base 13aa (véase la figura 1 E). La ramificación 13ab al menos, de la armadura 13a, comprende al menos un material magnetocalórico denominado inverso, cuyo efecto bien conocido es respectivamente calentarse o enfriarse cuando entra en una zona en la que reina un campo magnético, a una temperatura dada denominada temperatura activa próxima al punto de Curie, para el material magnetocalórico en cuestión. La pieza de base 13aa también puede comprender uno o varios materiales magnetocalóricos que presentan el mismo efecto. Estos elementos que están dispuestos en el núcleo del motor eléctrico, en la zona próxima a los arrollamientos de hilos conductores 13b de los bobinados eléctricos 13, permiten captar calorías y evacuarlas manteniendo la temperatura del motor a un valor óptimo. Este medio de refrigeración sustituye o completa los medios de ventilación por aire o los medios de refrigeración por circuito de líquido conocidos de determinados motores eléctricos. Presenta la ventaja de actuar en la proximidad inmediata de la fuente de calentamiento, a saber los arrollamientos de los bobinados que se calientan por efecto de Joule en el momento en el que los recorre una corriente eléctrica y sobretodo en el momento en el que la demanda de corriente eléctrica se hace más fuerte debido a una aceleración del motor o cuando se somete a tensiones.

60 Se observará que el efecto magnetocalórico sólo se desencadena en la proximidad de una temperatura determinada, denominada temperatura de Curie, que está asociada a la naturaleza del material magnetocalórico. Los materiales denominados magnetocalóricos clásicos presentan el efecto de calentarse casi instantáneamente cuando penetran en un campo magnético. Los materiales denominados magnetocalóricos inversos presentan la particularidad de enfriarse casi instantáneamente en el momento en que entran en un campo magnético. En la presente solicitud, se utilizarán preferentemente materiales magnetocalóricos inversos para generar calorías "negativas" denominadas habitualmente frigorías. Su acción sólo comenzará a una determinada temperatura

predeterminada y tenderán a mantener el motor en un intervalo de temperatura fijo en el que su rendimiento es óptimo.

5 Las armaduras 16a de los bobinados eléctricos 16 comprenden, cada una, una pieza de base 16aa en forma de segmento lineal o de sector circular y una ramificación 16ab, perpendicular con respecto a la pieza de base 16aa (véase la figura 1D). Las piezas de base 16aa y/o las ramificaciones perpendiculares 16ab pueden comprender uno o varios materiales magnetocalóricos inversos con el objetivo de contribuir a la refrigeración del rotor 15 del motor eléctrico 10.

10 La carcasa 11 del motor 10 se realiza preferentemente de manera que se aumentan las posibilidades de intercambio térmico con el entorno y se mejora la estabilidad de la temperatura del motor.

15 Con referencia a las figuras 2A, 2B y 2C, el motor eléctrico 20 representado, de tipo rotativo, comprende al igual que antes una carcasa periférica circular (no representada) en cuyo interior está montado un estator 22 que comprende un determinado número de bobinados eléctricos 23 que comprenden cada uno una armadura 23a y un arrollamiento de hilos conductores 23b, montado sobre dicha armadura 23a. El motor eléctrico 20 comprende por otro lado un equipo móvil 24 con respecto a dicho estator 22, siendo este equipo móvil en este caso un rotor 25 dispuesto coaxialmente con respecto a dicho estator 22. El rotor 25 comprende, en el ejemplo representado, una disposición magnética 26 que comprende un conjunto de imanes permanentes 27 separados mediante elementos magnetocalóricos 28 que comprenden cada uno una cavidad 29 central con vistas a un eventual paso de un fluido de refrigeración líquido o gaseoso.

25 Los diferentes componentes del estator 22 y del rotor 25 presentan las mismas funciones que las de los componentes correspondientes del motor eléctrico rotativo 10. Los elementos magnetocalóricos presentan, al igual que antes, la función de regular la temperatura del motor evitando sobrecalentamientos.

30 Las figuras 3A y 3B corresponden a una forma de realización de un motor eléctrico 30 de tipo lineal. El motor 30 comprende una carcasa alargada 31, un estator lineal fijo 32 y un carro 33 móvil alternativamente con respecto a dicho estator lineal fijo 32 y que lleva una disposición 34 magnética, compuesta en este caso por una serie de imanes permanentes 35, asociados cada uno a un elemento 36 magnéticamente permeable. El estator lineal fijo 32 está constituido por un conjunto de bobinados eléctricos 37 de ejes paralelos y perpendiculares a la dirección de desplazamiento del carro 33. Cada uno de los bobinados eléctricos 37 comprende una armadura 38 y un arrollamiento de hilo conductor 39. La armadura 38 comprende al igual que antes una pieza de base 38a en forma de segmento lineal y una ramificación 38b, perpendicular con respecto a la pieza de base 38a (véase la figura 3B).
35 Las piezas de base 38a y/o las ramificaciones perpendiculares 38b pueden comprender uno o varios materiales magnetocalóricos inversos con el objetivo de contribuir a la refrigeración del estator 32 del motor eléctrico 30.

40 Tal como se muestra más particularmente en la figura 3B, el carro 33 móvil que lleva los imanes permanentes 35 está dotado de un conjunto de núcleos 40 sobre los que están montados coaxialmente los imanes permanentes 35 y realizados de un material magnetocalórico inverso que puede ser idéntico o no al de las armaduras 38.

45 La variante del motor lineal 50 representada por las figuras 4A y 4B se diferencia de la de la figura 3 porque los imanes permanentes 35 del carro 33 móvil se sustituyen por electroimanes 45 que presentan una armadura o núcleo 46 rodeado por un bobinado 47 y realizado de un material magnetocalórico inverso. Los demás componentes son idénticos a los de la variante anterior.

50 Aunque no se representa en las figuras adjuntas, el motor 10, 20, 30, 50 según la invención también puede comprender al menos un elemento de material magnetocalórico, eventualmente montado sobre el estator, en la proximidad o no de los elementos en material magnetocalórico inverso. La integración de un elemento magnetocalórico de este tipo permite realizar un precalentamiento del motor durante su arranque. Con este objetivo, el intervalo de temperatura activa o intervalo de funcionamiento de dicho elemento de material magnetocalórico se elige de tal manera que la temperatura máxima sea próxima o igual a la temperatura óptima del motor. Cuando se alcanza esta temperatura, dicho elemento de material magnetocalórico será inactivo y ya no presentará ningún efecto magnetocalórico bajo la acción de un campo magnético.

55 Gracias a la invención, es posible realizar un motor 10, 20, 30, 50 que comprende un medio de precalentamiento integrado en forma de al menos un elemento de material magnetocalórico y/o un medio de refrigeración integrado en forma de al menos un elemento de material magnetocalórico inverso.

60 Posibilidades de aplicación industrial

65 La presente invención no se limita a los ejemplos de realización descritos, sino que se extiende a cualquier modificación y variante evidentes para un experto en la materia siempre que se mantengan dentro del alcance de la protección definida en las reivindicaciones adjuntas. El número de los imanes que componen la disposición magnética, su forma y su disposición pueden modificarse en función de los objetivos buscados en cuanto a rendimiento, volumen ocupado, velocidad de rotación del rotor, etc. El número de los bobinados eléctricos también

puede modificarse según los objetivos que deben alcanzarse. La naturaleza de los materiales, concretamente de los materiales magnetocalóricos inversos, y la de los demás componentes tales como la carcasa del dispositivo, pueden modificarse según las necesidades.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Motor eléctrico (10, 20, 30, 50) que comprende un estator fijo (12, 22, 32) y un equipo móvil (14, 24, 33) con respecto a dicho estator, comprendiendo dicho estator al menos dos bobinados eléctricos (13, 23, 37) montados sobre una armadura fija (13a, 23a, 38) y llevando dicho equipo móvil una disposición magnética, siendo alimentados eléctricamente dichos bobinados eléctricos para generar un campo magnético, y estando dicha disposición magnética dispuesta para crear unas líneas de campo que actúan conjuntamente con dicho campo magnético para provocar el desplazamiento de dicho equipo móvil con respecto a dicho estator, caracterizado porque dicha armadura (13a, 23a, 38) de dicho estator (12, 22, 32) contiene al menos un elemento de material magnetocalórico inverso dispuesto para contribuir a la refrigeración de dicho motor eléctrico.
- 10
- 15 2. Motor eléctrico según la reivindicación 1, de tipo motor rotativo, que comprende una carcasa periférica (11), un estator (12) alojado en esta carcasa y estando dicho equipo móvil constituido por un rotor (15) montado coaxialmente en el interior de dicho estator, comprendiendo dicho rotor (15) un conjunto de bobinados eléctricos (16) montado sobre una armadura (16a), caracterizado porque dicha armadura (16a) contiene al menos un elemento de material magnetocalórico inverso.
- 20 3. Motor eléctrico según la reivindicación 1, de tipo motor rotativo, que comprende una carcasa periférica, un estator (22) alojado en esta carcasa y estando dicho equipo móvil constituido por un rotor (25) montado coaxialmente en el interior de dicho estator, comprendiendo dicho rotor (25) un conjunto de imanes permanentes (27), caracterizado porque dichos imanes permanentes están separados mediante unos elementos (28) que contienen al menos un material magnetocalórico inverso.
- 25 4. Motor eléctrico según la reivindicación 3, caracterizado porque dichos elementos (28) magnetocalóricos que separan dichos imanes permanentes (27) son unas piezas huecas dispuestas para permitir el paso de un fluido de refrigeración.
- 30 5. Motor eléctrico según la reivindicación 1, de tipo motor lineal, que comprende una carcasa alargada, un estator lineal (32) alojado en esta carcasa y estando dicho equipo móvil constituido por un carro (33) móvil en traslación montado en paralelo a dicho estator y que lleva dicha disposición (34) magnética, comprendiendo dicha disposición (34) magnética de dicho carro (33) móvil un conjunto de imanes permanentes (35), caracterizado porque dichos imanes permanentes (35) están montados sobre unos núcleos (40) que contienen al menos un material magnetocalórico inverso.
- 35 6. Dispositivo según la reivindicación 1, de tipo motor lineal, que comprende una carcasa alargada, un estator lineal (32) alojado en esta carcasa y estando dicho equipo móvil constituido por un carro (33) móvil en traslación montado en paralelo a dicho estator y que lleva dicha disposición (34) magnética, comprendiendo dicha disposición (34) magnética de dicho carro (33) móvil un conjunto de electroimanes (45) provisto de unos bobinados eléctricos (47) montados sobre unas armaduras (46), caracterizado porque dichas armaduras (46) comprenden al menos un elemento de material magnetocalórico inverso.
- 40 7. Motor eléctrico según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque comprende, además, al menos un elemento de material magnetocalórico apto para precalentar el motor en su fase de arranque.

FIG. 1B

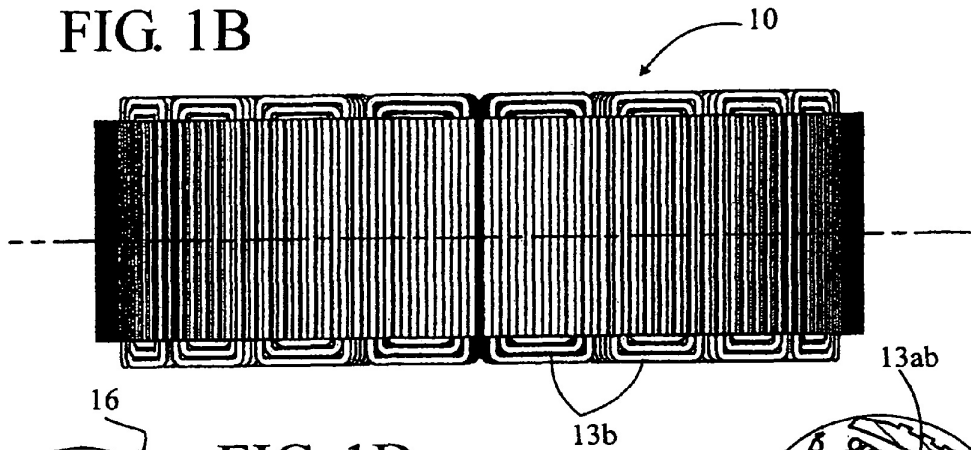


FIG. 1D

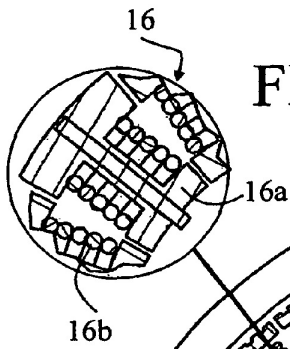


FIG. 1E

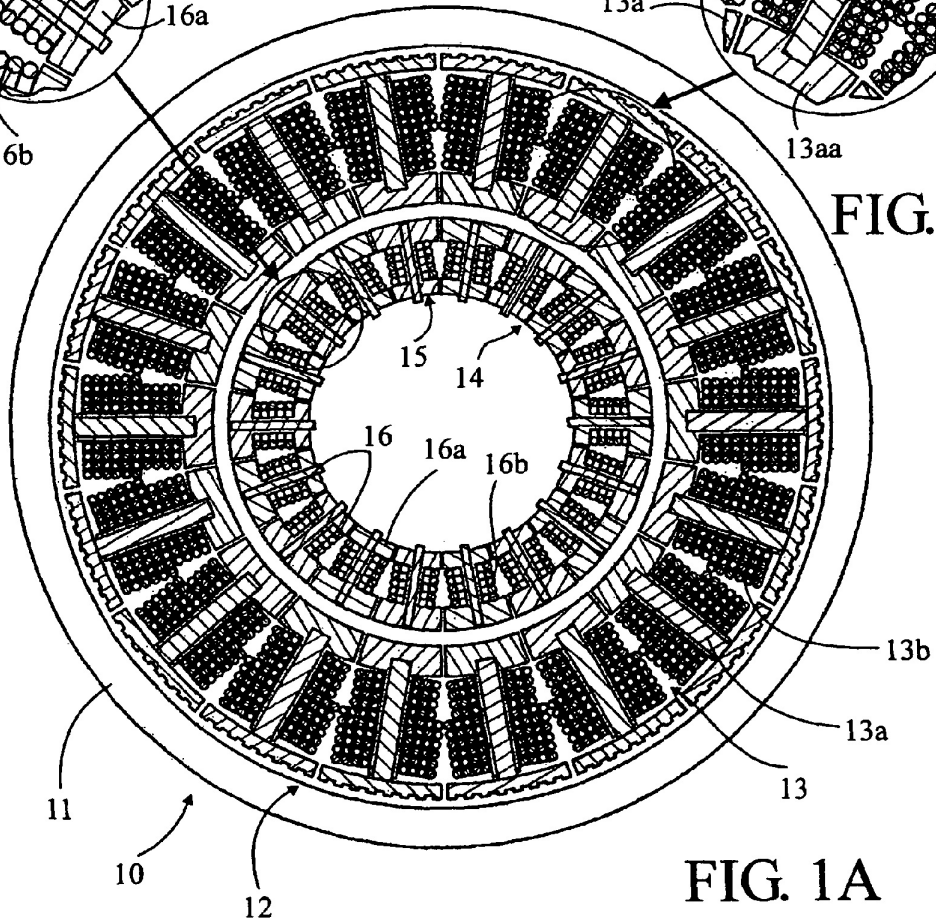
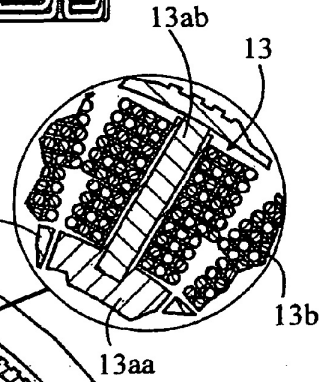


FIG. 1A

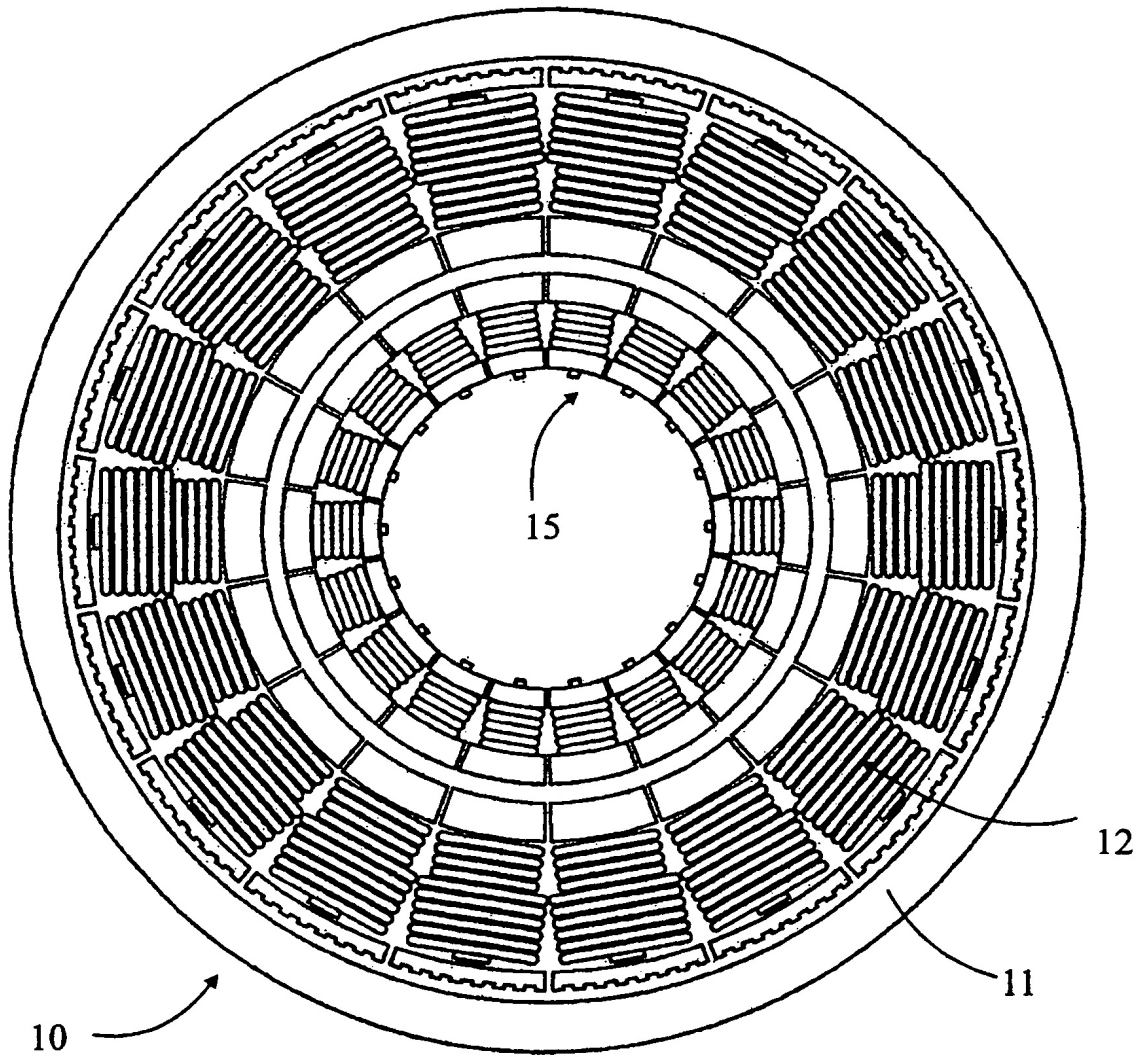


FIG. 1C

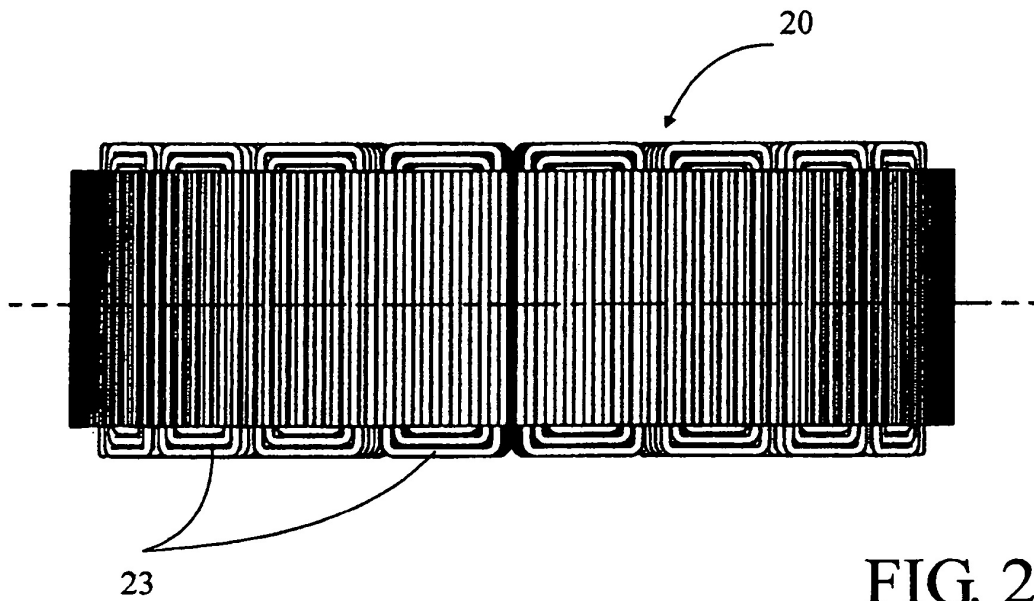


FIG. 2B

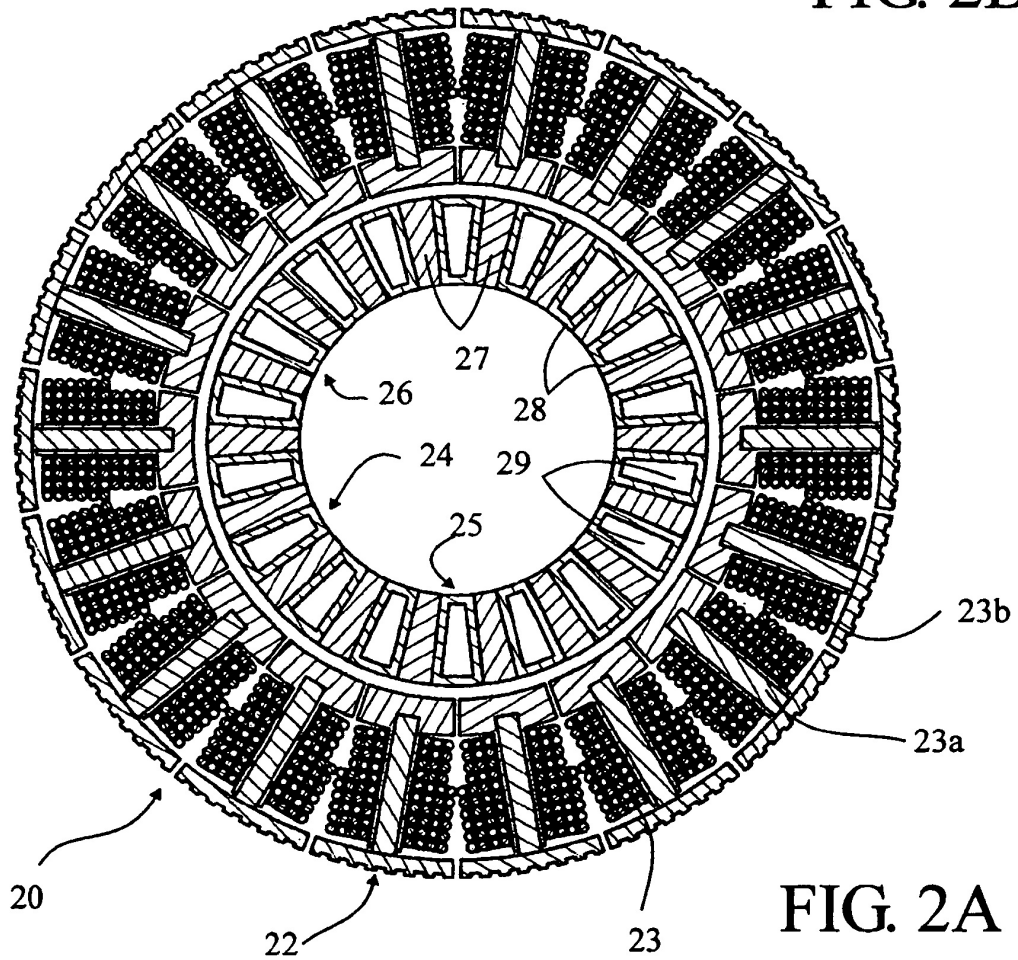


FIG. 2A

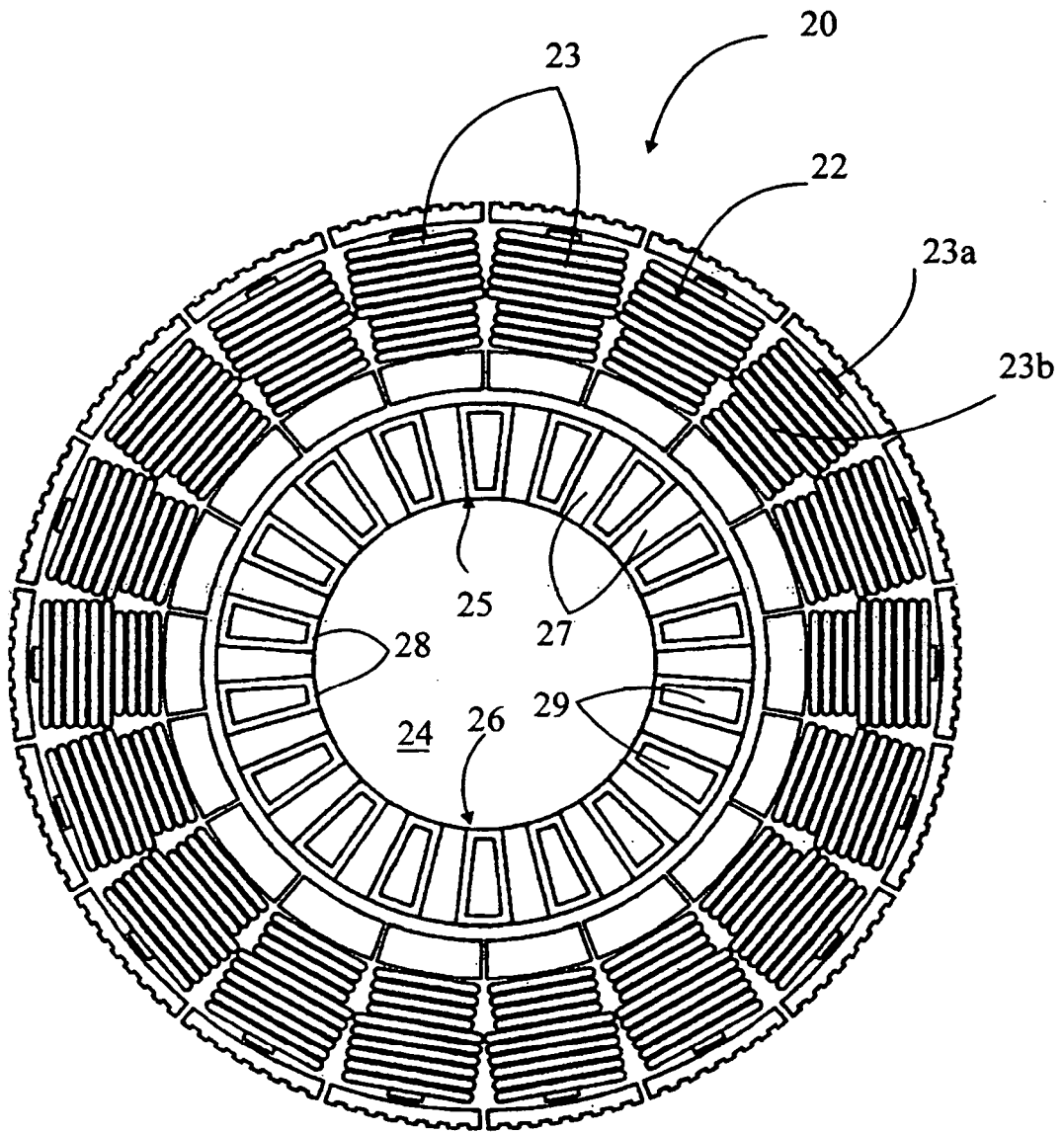


FIG. 2C

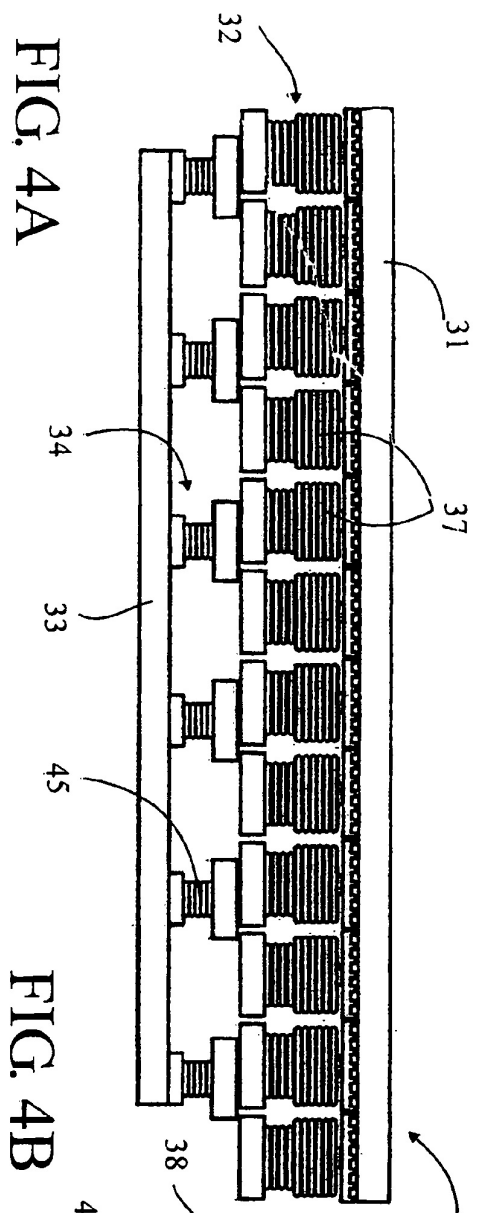


FIG. 4A

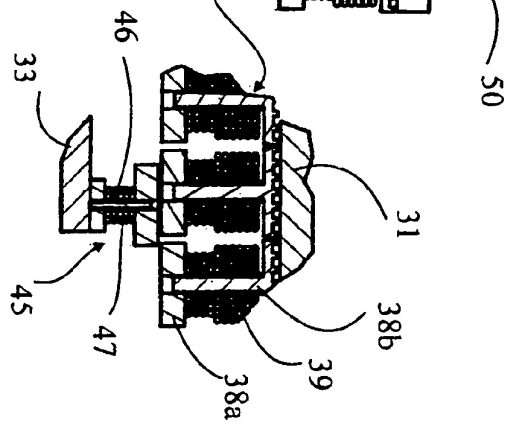


FIG. 4B

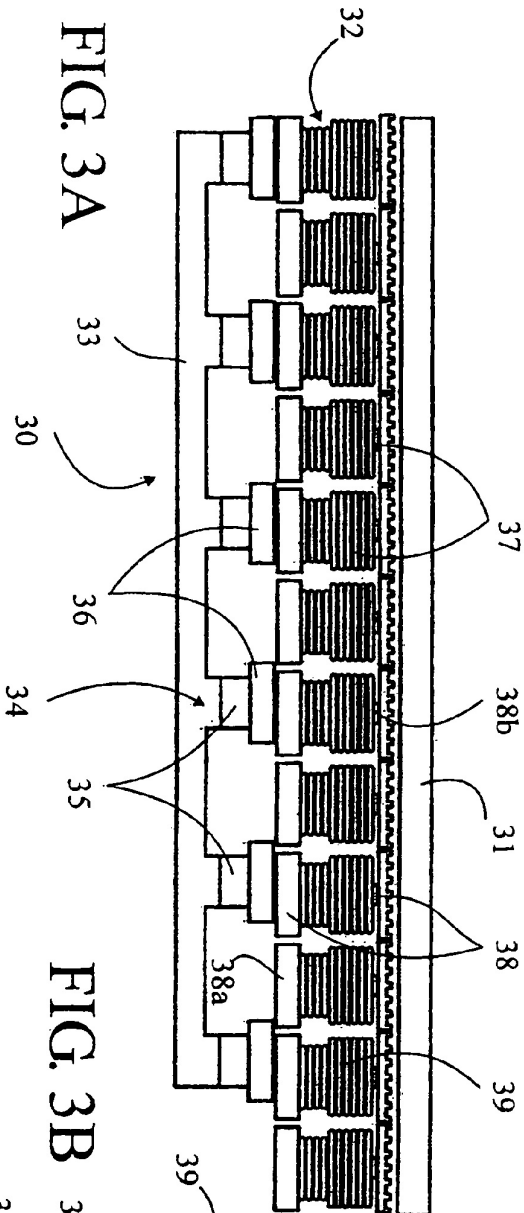


FIG. 3A

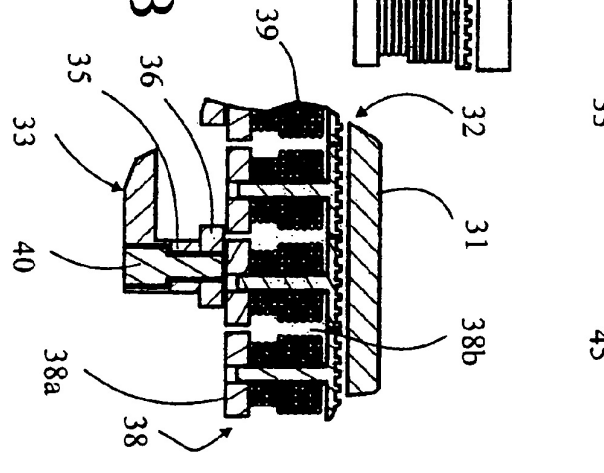


FIG. 3B