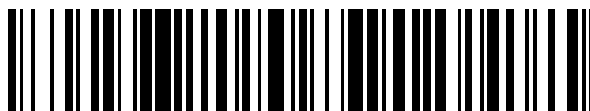


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 585 391**

51 Int. Cl.:

H01F 7/02 (2006.01)

H05B 6/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.03.2011** E 11719640 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.05.2016** EP 2553693

54 Título: **Aparato térmico magnetocalórico que comprende un generador de campo magnético**

30 Prioridad:

31.03.2010 FR 1001328

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

05.10.2016

73 Titular/es:

**COOLTECH APPLICATIONS S.A.S. (100.0%)
Impasse Antoine Imbs
67810 Holtzheim, FR**

72 Inventor/es:

**HEITZLER, JEAN-CLAUDE y
MULLER, CHRISTIAN**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 585 391 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

Aparato térmico magnetocalórico que comprende un generador de campo magnético.

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un aparato térmico de material magnetocalórico dotado de un generador de campo magnético que comprende por lo menos un ensamblaje de imanes permanentes anisotrópicos dispuestos para crear un flujo magnético y que definen un entrehierro en cuyo interior se concentra dicho flujo magnético,

- 10 - comprendiendo dicho ensamblaje un primer elemento y un segundo elemento, comprendiendo cada uno de ellos por lo menos tres imanes permanentes,
- 15 - estando dichos primer y segundo elementos montados uno frente a otro, de manera simétrica con respecto a un plano de simetría, y estando dispuestos sustancialmente en un mismo plano y por lo menos parcialmente rodeados por órganos de cierre del campo magnético respectivamente,
- 20 - estando los imanes permanentes que constituyen los primer y segundo elementos de dicho ensamblaje mantenidos lateralmente en posición unos con respecto a otros a través de medios de posicionamiento en contacto de superficie con dichos imanes permanentes,
- 25 - estando los imanes permanentes de dichos primer y segundo elementos de dicho ensamblaje dispuestos sustancialmente en arco de círculo según tres zonas, una zona central dispuesta frente al entrehierro, una primera zona lateral, dispuesta en un lado de dicha zona central y una segunda zona lateral dispuesta en el otro lado de dicha zona central, y
- presentando los imanes permanentes de dichas primera y segunda zonas laterales direcciones de imantación opuestas con respecto a dicho plano de simetría.

30 Técnica anterior

Con el propósito de obtener de manera económica un campo magnético importante en un espacio delimitado, se conoce realizar un ensamblaje de imanes permanentes. La bibliografía describe ensamblajes de este tipo en particular para una aplicación en el campo de la obtención de imágenes médicas mediante resonancia magnética. En este campo, se realizan coronas de imanes permanentes que se disponen unos junto a otros. No obstante, los imanes permanentes utilizados presentan una estructura geométrica compleja difícil de realizar, lo que aumenta el coste de producción del ensamblaje de imanes, tal como se describe en las publicaciones EP 661 728 y EP 1 378 920.

40 La transposición de estructuras de imanes de este tipo no es por tanto factible en el marco de aplicaciones con volumen más limitado, y en particular en el campo de los aparatos térmicos magnetocalóricos. En efecto, en estos aparatos, es indispensable generar un campo magnético uniforme e intenso en un entrehierro que se corresponde sustancialmente con el volumen de un material o elemento magnetocalórico con el fin de que el campo magnético creado pueda activar y desactivar magnéticamente de manera sucesiva uno o varios materiales magnetocalóricos alternativamente introducidos y después retirados del entrehierro. En la publicación EP 2 108 904 se describe un ejemplo de realización que sigue siendo, no obstante, muy complejo y costoso de realizar.

Exposición de la invención

50 La presente invención pretende paliar estos inconvenientes proponiendo un dispositivo que genera un campo magnético intenso y uniforme, fácil de realizar y que presenta un coste de producción bajo. Un dispositivo de este tipo está destinado a integrarse en un aparato térmico de material magnetocalórico.

55 Con este objetivo, la invención se refiere a un aparato térmico de material magnetocalórico tal como se menciona en el preámbulo, caracterizado por que:

- 60 - dichos primer y segundo elementos están montados a uno y otro lado de por lo menos dos piezas de material ferromagnético que constituyen un dispositivo concentrador de flujo magnético, estando dichas piezas de material ferromagnético dispuestas a uno y otro lado de dicho entrehierro, respectivamente entre los imanes permanentes de dichas primeras zonas laterales de los primer y segundo elementos del ensamblaje, dispuestos en un lado de dichas zonas centrales, y entre los imanes permanentes de dichas segundas zonas laterales de los primer y segundo elementos del ensamblaje, dispuestos en el otro lado de dichas zonas centrales,
- 65 - cada uno de dichos órganos de cierre del campo magnético de dichos primer y segundo elementos de dicho ensamblaje presenta un perfil interior sustancialmente en arco de círculo que se corresponde con la

disposición en arco de círculo según las tres zonas de los imanes permanentes de dichos primer y segundo elementos de dicho ensamblaje,

- 5 - dichos imanes permanentes están dispuestos, en dicho ensamblaje de tal manera que, en dicha zona central, la orientación de sus líneas de campo magnético es por lo menos aproximadamente tangencial a la superficie adyacente del órgano de cierre del campo magnético correspondiente, y en dichas primera y segunda zonas laterales, la orientación de sus líneas de campo magnético es perpendicular a la superficie correspondiente del órgano de cierre del campo magnético correspondiente.

10 Según una forma de realización, los medios de posicionamiento pueden estar constituidos por lo menos por una parte de los imanes permanentes.

15 A este efecto, los imanes permanentes de dichos primer y segundo elementos pueden estar constituidos por bloques poliédricos cuya forma se elige de entre el grupo que comprende los poliedros de sección cuadrada y los poliedros de sección trapezoidal y los imanes permanentes de sección trapezoidal pueden constituir los medios de posicionamiento.

20 Según otra forma de realización, los medios de posicionamiento pueden estar constituidos por elementos poliédricos realizados de un material amagnético y dispuestos entre los imanes permanentes de los elementos primer y segundo.

A este efecto, los imanes permanentes de dichos primer y segundo elementos pueden estar constituidos por bloques poliédricos de sección cuadrada y los medios de posicionamiento pueden ser elementos poliédricos de sección triangular realizados de un material amagnético y dispuestos entre dichos imanes permanentes.

25 Según una forma de realización particular, el aparato puede comprender varios ensamblajes idénticos de imanes permanentes anisotrópicos, estando estos ensamblajes yuxtapuestos y dispuestos para formar un entrehierro único, estando el grupo constituido por dichos ensamblajes dispuesto para crear un flujo magnético y comprendiendo unos medios para concentrar el flujo magnético generado por dichos ensamblajes en el interior de dicho entrehierro único.

30 Como variante, el aparato puede comprender varios ensamblajes diferentes de imanes permanentes anisotrópicos, estando estos ensamblajes yuxtapuestos y dispuestos para formar un entrehierro único, estando el grupo constituido por dichos ensamblajes dispuesto para crear un flujo magnético y comprendiendo unos medios para concentrar el flujo magnético generado por dichos ensamblajes en el interior de dicho entrehierro único.

35 De manera particularmente ventajosa, en dichas primera y segunda zonas laterales, la orientación de las líneas de campo magnético o la imantación de los imanes permanentes puede ser perpendicular a la superficie adyacente de las dos piezas del concentrador de flujo magnético correspondiente.

40 Los imanes permanentes de las dos zonas laterales pueden montarse cada uno de ellos sobre una de las piezas del concentrador de flujo magnético correspondiente.

45 Las piezas de dicho concentrador de flujo magnético pueden presentar, por un lado, unas caras oblicuas cuya forma se corresponde con la cara de los imanes permanentes correspondientes de las dos zonas laterales y, por otro lado, una parte sobresaliente a nivel del entrehierro.

Según una forma de construcción particular, a cada primer elemento y a cada segundo elemento de dicho ensamblaje pueden asociarse respectivamente un primer y un segundo órganos de cierre del campo magnético.

50 Según otra forma de construcción particular a cada primer elemento y a cada segundo elemento de dicho ensamblaje pueden asociarse respectivamente varios primeros y varios segundos órganos de cierre del campo magnético.

55 Preferentemente, con el fin de aprovechar el efecto magnetocalórico de uno o de varios elementos magnetocalóricos en el aparato según la invención, dicho aparato puede comprender por lo menos un elemento magnetocalórico atravesado por un fluido caloportador que circula de manera alterna en dirección a un primer extremo de dicho elemento magnetocalórico y en dirección a un segundo extremo, opuesto al primero y un medio de activación y de desactivación magnético de dicho material magnetocalórico en desplazamiento relativo con respecto a dicho elemento magnetocalórico, constituyendo el generador del campo magnético el medio de activación y de desactivación magnético y estando dicho elemento magnetocalórico dispuesto en el entrehierro de dicho dispositivo generador de campo magnético.

Breve descripción de los dibujos

65 La presente invención y sus ventajas aparecerán mejor en la siguiente descripción de varios modos de realización facilitados a modo de ejemplos no limitativos, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- la figura 1 representa una vista en perspectiva de una forma de realización de un generador de campo magnético según la invención,
- 5 - la figura 2 representa una vista en perspectiva de otra forma de realización de un generador de campo magnético según la invención,
- la figura 3 es una vista en alzado que ilustra la disposición de los imanes en la realización de la figura 1,
- 10 - la figura 4 es una vista idéntica a la de la figura 3 que ilustra una variante de realización del generador de campo magnético representado en la figura 1,
- la figura 5 es una vista esquemática en planta que representa la distribución de las líneas de campo en la realización de la figura 1,
- 15 - la figura 6 es una vista en sección parcial del generador de campo magnético representado por la figura 2, y
- la figura 7 es una vista en sección parcial de una variante de realización del generador de campo magnético representado por la figura 2.

20

Ilustraciones de la invención

La figura 1 representa una forma de realización elemental de un generador 1 de campo magnético según la invención. Este generador de campo magnético 1 se compone en este caso de un ensamblaje 20 de imanes permanentes anisotrópicos 30 dispuestos para crear un flujo magnético y para definir un entrehierro 40, en el interior del cual se concentra el flujo magnético. El ensamblaje 20 está constituido por dos elementos 21 y 22 montados uno frente a otro, de manera simétrica con respecto a un plano de simetría A-A. Este plano de simetría A-A es perpendicular al plano B-B que pasa por el eje transversal del entrehierro 40. Los elementos 21 y 22 son idénticos y están dispuestos enfrentados, a uno y otro lado de un dispositivo concentrador del flujo magnético 90. Comprenden cada uno de ellos, en el ejemplo representado, cinco imanes permanentes 30, 31, cuyo número podría variar según las realizaciones previstas.

En la forma de realización representada, los elementos 21 y 22 comprenden imanes permanentes 30 de forma poliédrica de sección cuadrada asociados a imanes permanentes 31 de forma poliédrica de sección trapezoidal. Estos imanes permanentes 31 de forma poliédrica de sección trapezoidal constituyen medios de posicionamiento. Además, estos imanes permanentes 30 y 31 están adosados uno a otro por medio de una de sus caras, lo que permite, por un lado, crear un campo magnético uniforme e intenso en el entrehierro 40 y, por otro lado, un montaje fácil de dichos imanes permanentes 30, 31. Los imanes permanentes 30, 31 que forman los dos elementos 21 y 22 del ensamblaje 20 están dispuestos según dos arcos de círculos opuestos y separados por dos piezas 91 y 92 realizadas de un material ferromagnético y que forman dicho dispositivo concentrador del flujo magnético 90. Estas piezas 91 y 92 pueden realizarse de acero ferromagnético, por ejemplo y presentar caras oblicuas 93 y 94 cuya forma se corresponde con una cara adyacente de los imanes permanentes 30, 31, aplicándose estas caras sobre dichas piezas ferromagnéticas 91 y 92. Se obtiene un bucle cerrado de flujo magnético gracias a dos órganos de cierre del campo magnético 51 y 52, de material ferromagnético que rodean los imanes permanentes 30, 31 y fijados a estos últimos por atracción magnética. Las dos piezas de cierre 51 y 52 se mantienen en su sitio mediante dos bridas transversales 53 y 54 fijadas mediante atornillado. Las piezas de cierre 51 y 52 pueden presentar además una estructura laminada para aumentar su eficacia.

La configuración del generador de campo magnético 1 representado por la figura 1 permite utilizar imanes permanentes 30, 31 cuya forma es fácil de realizar y cuya imantación es anisotrópica. El hecho de adosar los imanes permanentes 30, 31 permite aumentar el campo magnético en el entrehierro 40 y garantizar un buen posicionamiento de dichos imanes permanentes 30, 31. Esto es posible en particular gracias a la forma particular de sección trapezoidal de los imanes permanentes 31 que forman los medios de posicionamiento. Los imanes permanentes 30, 31 representados presentan sección cuadrada y trapezoidal, pero también podría ser conveniente una configuración de secciones rectangular y trapezoidal, cuadrada y triangular o incluso rectangular y triangular.

Tal como muestran en particular las figuras 3 y 4, los imanes permanentes 30, 31 del ensamblaje 20 están dispuestos, al nivel de cada uno de los dos arcos de círculo que forman, según tres zonas. Para el generador de campo magnético 1 representado por la figura 1, estas tres zonas son las siguientes: una zona central 60 localizada frente al entrehierro 40 y que comprende, en el ejemplo representado, un solo imán permanente 30 cuya dirección de imantación es tangente al órgano de cierre del campo magnético 51 o 52 correspondiente, y otras dos zonas, denominadas zonas adyacentes 70 y 80 cuyos imanes están montados sobre el concentrador 90 del flujo magnético, más particularmente sobre las caras oblicuas 93, 94 de las piezas 91 y 92 ferromagnéticas que lo componen. Los imanes permanentes 30, 31 de las zonas adyacentes son dos para cada una de dichas zonas 70 y 80, respectivamente para cada uno de los elementos 21 y 22 del ensamblaje 20. Se observará que dichas zonas adyacentes a la zona central 60 denominadas primera zona lateral 70 y segunda zona lateral 80, dispuestas a uno y

otro lado de las zonas centrales 60, presentan direcciones de imantación opuestas. Estas direcciones son a la vez perpendiculares a dicho concentrador 90 y a las piezas ferromagnéticas 91 y 92 que lo componen, así como a los órganos de cierre del campo magnético 51 y 52.

5 El generador de campo magnético 10 representado en la figura 4 se distingue del representado en la figura 3 por el hecho de que los imanes 30 de las zonas adyacentes 70, 80 y centrales 60 presentan todos la forma de poliedros de sección cuadrada y que a cada zona adyacente se asocian dos imanes permanentes 30 de sección cuadrada separados por medios de posicionamiento 32 que los mantienen en posición y que facilitan su montaje. Estos
10 medios de posicionamiento 32 son elementos de forma poliédrica de sección triangular de material amagnético que no perturban el campo magnético formado por los imanes permanentes 30.

El espacio situado entre las dos piezas 91 y 92 que forman el concentrador del flujo magnético 90 constituye el entrehierro 40 de los generadores de campo magnético 1 y 10 representados. Para mejorar todavía más la densidad de flujo magnético en este entrehierro 40, estas dos piezas 91 y 92 comprenden, cada una de ellas, una parte
15 sobresaliente que se extiende en dicho entrehierro 40.

La figura 5 representa las líneas de flujo magnético en el generador de campo magnético 1 de la figura 1. Se comprueba que las líneas de flujo se concentran al nivel del entrehierro 40. Los órganos de cierre 51 y 52 del campo magnético arqueados y las dos piezas 91 y 92 realizadas de un material ferromagnético del dispositivo concentrador del flujo magnético 90 permiten realizar bucles de flujo magnético regulares, concentrados únicamente en el volumen del generador de campo magnético 1, que son preponderantes y están distribuidos de manera uniforme en el entrehierro 40. Se obtiene así un generador de campo magnético 1 susceptible de generar un campo intenso en su entrehierro 40 a pesar de utilizar un número reducido de imanes permanentes que presentan la ventaja de presentar una estructura de fabricación y un montaje fáciles y económicos.
20

El generador de campo magnético 100 representado por la figura 2 está compuesto por un conjunto de ensamblajes 20 idénticos yuxtapuestos. En el ejemplo representado, el número de estos ensamblajes 20 es de tres, pero podría limitarse a dos o aumentarse, según los parámetros buscados en función de una aplicación específica dada. Además, estos ensamblajes se corresponden al del generador de campo magnético 1 de la figura 1, pero podrían presentar una configuración diferente. Debido a que el volumen ocupado lateral de cada ensamblaje 20 está definido por la anchura de los órganos de cierre 51 y 52 del campo magnético, los ensamblajes se pegan uno a otro y se mantienen en posición mediante un sistema de fijación mecánico apropiado (no representado).
25

En las formas de realización representadas por las figuras 1 y 2, un órgano de cierre 51, 52 se asocia cada vez a un primer, respectivamente un segundo elementos 21, 22. Esta construcción se desprende más particularmente de la figura 6 que representa el generador de campo magnético 100 de la figura 2 según una sección parcial.
30

No obstante, también puede preverse asociar varios órganos de cierre 51, 52 a cada primer o segundo elemento 21, 22. En una configuración de este tipo, representada por el generador de campo magnético 1000 de la figura 7, la anchura de los imanes permanentes 30, 31 (según la dirección del eje longitudinal del entrehierro 40 correspondiente a la intersección de los planos A-A y B-B) es superior a la de cada órgano de cierre 51, 52 tomado de manera independiente. La ventaja de una configuración de este tipo reside en la facilidad de montaje. También puede esperarse que para una anchura dada del generador, esta configuración permita obtener un campo magnético más importante en el entrehierro 40. En el generador 1000 de campo magnético representado en esta figura 7, la anchura de un imán permanente 30, 31 se corresponde con la de tres órganos de cierre 51, 52. No obstante, este número no es limitativo y puede ser diferente según las construcciones o según las aplicaciones previstas.
35

Los generadores de campo magnético 1, 10, 100 y 1000 ilustrados por el conjunto de las figuras, pueden utilizarse en particular en un aparato térmico magnetocalórico que comprende por lo menos un elemento magnetocalórico. Este elemento magnetocalórico puede estar constituido por uno o varios materiales magnetocalóricos y está atravesado por un fluido caloportador que circula de manera alterna en dirección al primer extremo de dicho aparato térmico y después en dirección a su segundo extremo, de manera sincronizada con un medio de activación y de desactivación magnético de dicho material magnetocalórico. Este medio de activación y de desactivación magnético tiene como objetivo someter de manera sucesiva y alterna dicho elemento magnetocalórico a un campo magnético y después a un campo magnético nulo y está realizado por el generador de campo magnético 1, 10, 100, 1000 según la invención que se pone en movimiento relativo con respecto a dicho elemento magnetocalórico para realizar la variación del campo magnético. Preferentemente, el elemento magnetocalórico está montado de manera deslizante en el entrehierro 40 de dicho generador de campo magnético y se acciona según un desplazamiento de traslación de vaivén.
40
45
50
55
60

Aplicabilidad industrial:

Se desprende de manera clara de la presente descripción que la invención permite alcanzar los objetivos fijados, a saber, proponer un generador para generar un campo magnético cuya realización es estructuralmente simple y económica y que permite obtener un campo magnético importante con relativamente poca cantidad de material
65

imantado. Un generador de este tipo en particular puede encontrar aplicación tanto industrial como doméstica cuando se integre en un aparato térmico magnetocalórico destinado a aprovecharse en el campo del calentamiento, de la climatización, del temperado, de la refrigeración u otros, a costes competitivos y con un volumen ocupado reducido.

5 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 al tiempo que se mantiene en el alcance de la protección definida en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Aparato térmico de material magnetocalórico dotado de un generador (1, 10, 100, 1000) de campo magnético que comprende por lo menos un ensamblaje (20) de imanes permanentes (30, 31) anisotrópicos dispuestos para crear un flujo magnético y que definen un entrehierro (40) en el interior del cual se concentra dicho flujo magnético,
- comprendiendo dicho ensamblaje (20) un primer elemento (21) y un segundo elemento (22), comprendiendo cada uno de ellos por lo menos tres imanes permanentes (30, 31),
 - estando dichos primer (21) y segundo (22) elementos montados uno frente a otro, de manera simétrica con respecto a un plano de simetría (A-A) y estando dispuestos sustancialmente en un mismo plano y por lo menos parcialmente rodeados por órganos de cierre (51, 52) del campo magnético respectivamente,
 - constituyendo los imanes permanentes (30, 31) los primer (21) y segundo (22) elementos de dicho ensamblaje (20) que presentan la forma de bloques poliédricos y mantenidos lateralmente en posición unos con respecto a otros a través de medios de posicionamiento en contacto de superficie con dichos imanes permanentes (30,31),
 - estando los imanes permanentes (30, 31) de dichos primer (21) y segundo (22) elementos de dicho ensamblaje (20) dispuestos sustancialmente en arco de círculo según tres zonas, una zona central (60) dispuesta frente al entrehierro (40), una primera zona lateral (70), dispuesta en un lado de dicha zona central (60) y una segunda zona lateral (80) dispuesta en el otro lado de dicha zona central (60), y
 - presentando los imanes permanentes (30, 31) de dichas primera (70) y segunda (80) zonas laterales unas direcciones de imantación opuestas con respecto a dicho plano de simetría (A-A),
- aparato caracterizado por que:
- dichos primer (21) y segundo (22) elementos están montados a uno y otro lado de por lo menos dos piezas de material ferromagnético (91) y (92) que constituyen un dispositivo concentrador de flujo magnético (90), estando dichas piezas de material ferromagnético (91) y (92) dispuestas a uno y otro lado de dicho entrehierro (40), respectivamente entre los imanes permanentes (30, 31) de dichas primeras zonas laterales (70) de los primer (21) y segundo (22) elementos del ensamblaje (20), dispuestos en un lado de dichas zonas centrales (60), y entre los imanes permanentes (30, 31) de dichas segundas zonas laterales (80) de los primer (21) y segundo (22) elementos del ensamblaje (20), dispuestos en el otro lado de dichas zonas centrales (60),
 - cada uno de dichos órganos de cierre (51, 52) del campo magnético de dichos primer (21) y segundo (22) elementos de dicho ensamblaje (20) presenta un perfil interior sustancialmente en arco de círculo que se corresponde con la disposición en arco de círculo según las tres zonas (60, 70, 80) de los imanes permanentes (30, 31) de dichos primer (21) y segundo (22) elementos de dicho ensamblaje (20); y
 - dichos imanes permanentes (30, 31) están dispuestos, en dicho ensamblaje (20) de tal manera que, en dicha zona central (60), la orientación de sus líneas de campo magnético es por lo menos aproximadamente tangencial a la superficie adyacente del órgano de cierre (51, 52) del campo magnético correspondiente, y en dichas zonas laterales primera y segunda (70, 80), la orientación de sus líneas de campo magnético es perpendicular a la superficie correspondiente del órgano de cierre (51, 52) del campo magnético correspondiente.
2. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado por que los medios de posicionamiento están constituidos por lo menos por una parte de dichos imanes permanentes (31).
3. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado por que los imanes permanentes (30, 31) de dichos primer (21) y segundo (22) elementos están constituidos por bloques poliédricos cuya forma se elige de entre el grupo que comprende los poliedros de sección cuadrada y los poliedros de sección trapezoidal y por que los imanes permanentes (31) de sección trapezoidal constituyen los medios de posicionamiento.
4. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado por que los medios de posicionamiento (32) están constituidos por elementos poliédricos realizados de un material amagnético y dispuestos entre los imanes permanentes (30) de los primer (21) y segundo (22) elementos.
5. Aparato según la reivindicación 4, caracterizado por que los imanes permanentes (30) de dichos primer (21) y segundo (22) elementos están constituidos por bloques poliédricos de sección cuadrada y por que los medios de posicionamiento (32) son elementos poliédricos de sección triangular realizados de un material amagnético y dispuestos entre dichos imanes permanentes (30).

- 5 6. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende varios ensamblajes (20) idénticos de imanes permanentes (30, 31) anisotrópicos, estando estos ensamblajes yuxtapuestos y dispuestos para formar un único entrehierro (40), estando el grupo constituido por dichos ensamblajes (20) dispuesto para crear un flujo magnético y comprendiendo unos medios para concentrar el flujo magnético generado por dichos ensamblajes (20) en el interior de dicho entrehierro único (40).
- 10 7. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que comprende varios ensamblajes (20) diferentes de imanes permanentes (30) anisotrópicos, estando estos ensamblajes yuxtapuestos y dispuestos para formar un entrehierro único (40), estando el grupo constituido por dichos ensamblajes (20) dispuesto para crear un flujo magnético y comprendiendo unos medios para concentrar el flujo magnético generado por dichos ensamblajes (20) en el interior de dicho entrehierro único (40).
- 15 8. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado por que, en dichas primera y segunda zonas laterales (70, 80) la orientación de las líneas de campo magnético de los imanes permanentes (30, 31) es perpendicular a la superficie adyacente de las dos piezas (91) y (92) del concentrador de flujo magnético (90) correspondiente.
- 20 9. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado por que los imanes permanentes (30, 31) de las dos zonas laterales (70, 80) están montados cada uno de ellos sobre una de las piezas (91) y (92) del concentrador de flujo magnético (90) correspondiente.
- 25 10. Aparato según la reivindicación 9, caracterizado por que las piezas (91) y (92) de dicho concentrador de flujo magnético (90) presentan, por un lado, unas caras oblicuas cuya forma se corresponde con la cara de los imanes permanentes (30, 31) correspondientes de las dos zonas laterales (70, 80) y, por otro lado, una parte (55) sobresaliente a nivel del entrehierro (40).
- 30 11. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado por que a cada primer elemento (21) y a cada segundo elemento (22) de dicho ensamblaje (20) están asociados respectivamente un primer (51) y un segundo (52) órganos de cierre del campo magnético.
- 35 12. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado por que a cada primer elemento (21) y a cada segundo elemento (22) de dicho ensamblaje (20) están asociados respectivamente varios primeros (51) y varios segundos (52) órganos de cierre del campo magnético yuxtapuestos.
- 40 13. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende por lo menos un elemento magnetocalórico atravesado por un fluido caloportador que circula de manera alterna en dirección a un primer extremo de dicho elemento magnetocalórico y en dirección a un segundo extremo, opuesto al primero y un medio de activación y de desactivación magnético de dicho material magnetocalórico en desplazamiento relativo con respecto a dicho elemento magnetocalórico, constituyendo el generador de campo magnético el medio de activación y de desactivación magnético y estando dicho elemento magnetocalórico dispuesto en el entrehierro (40) de dicho generador de campo magnético (1, 10, 100, 1000).

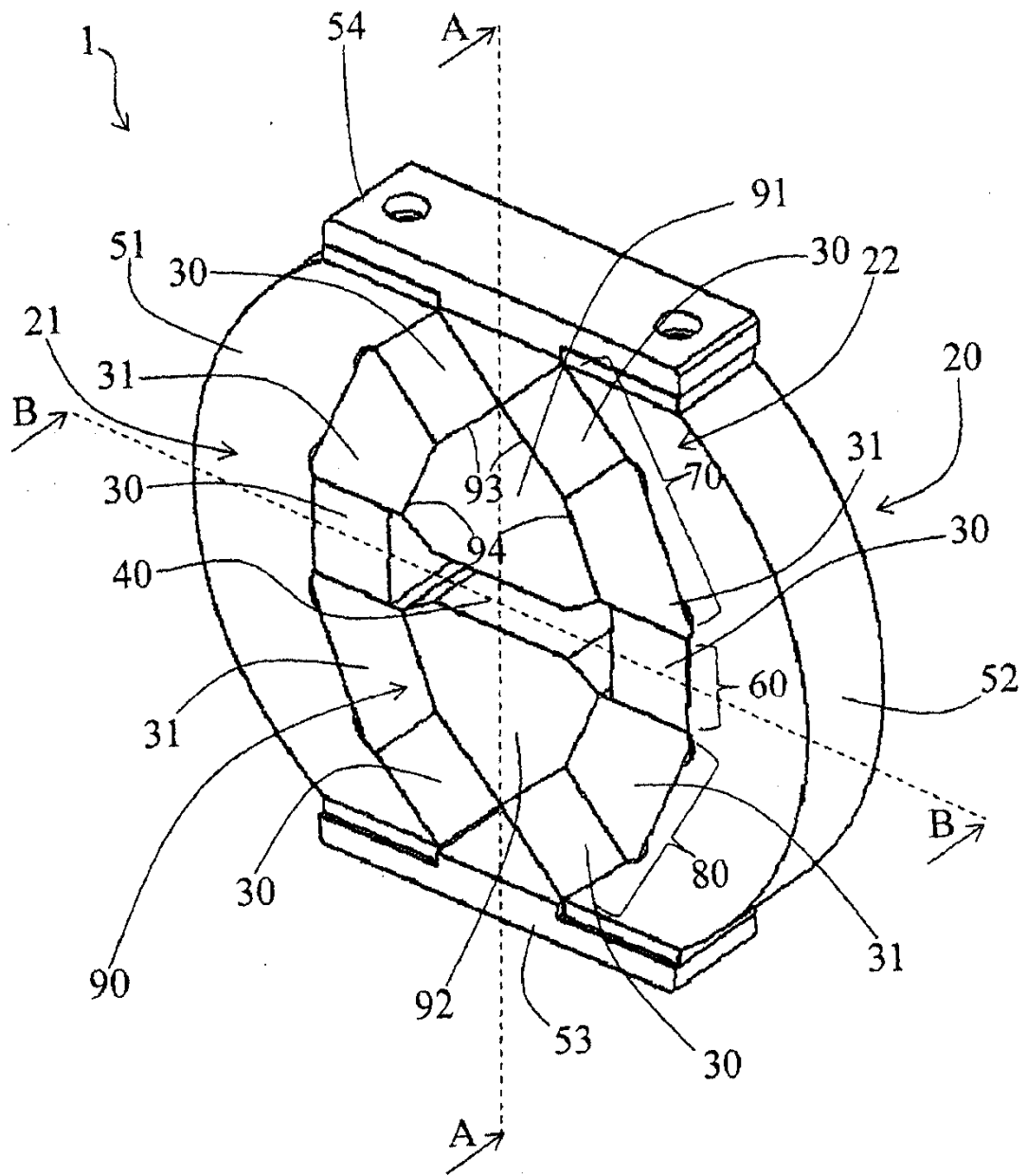


FIG. 1

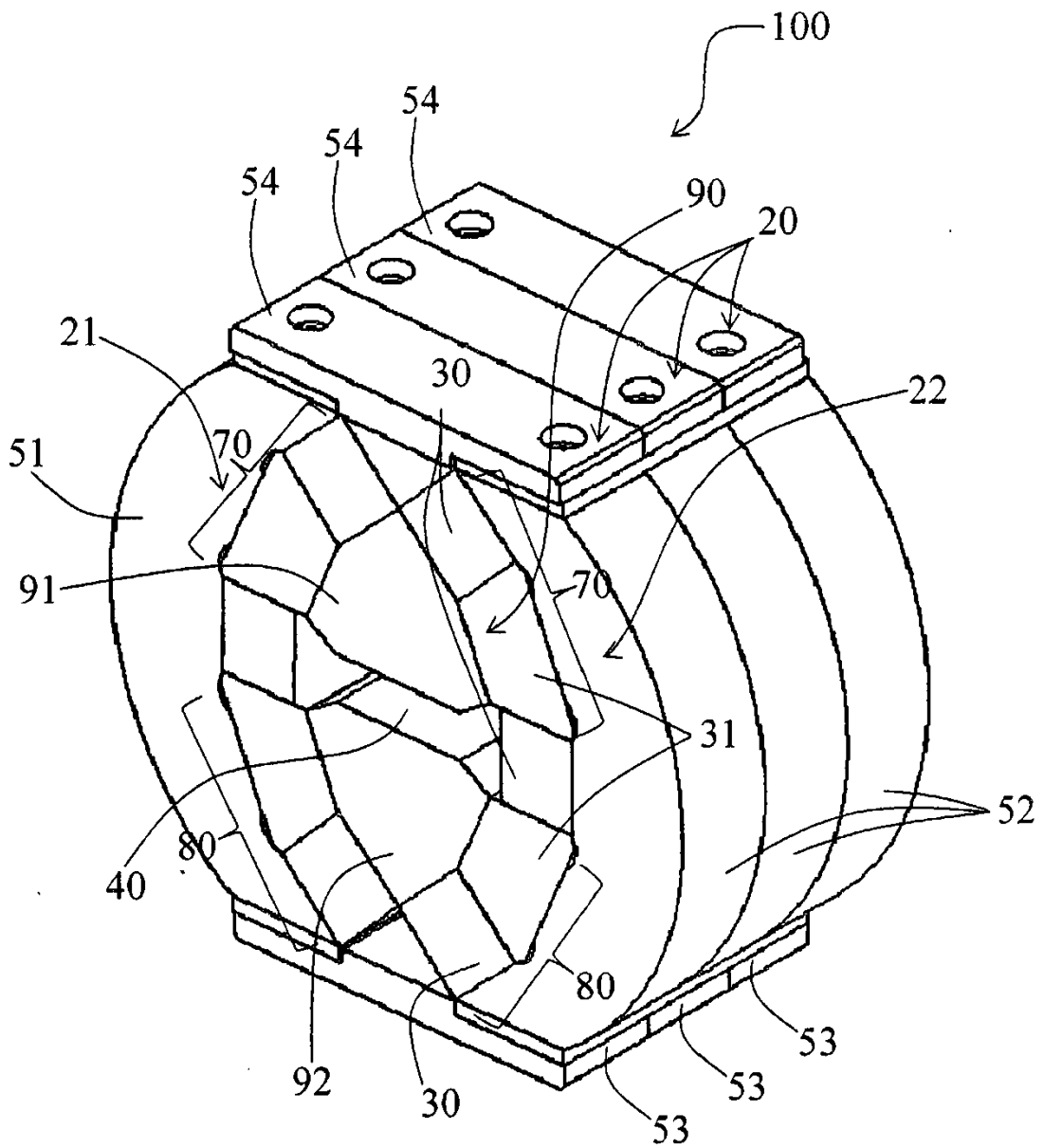


FIG. 2

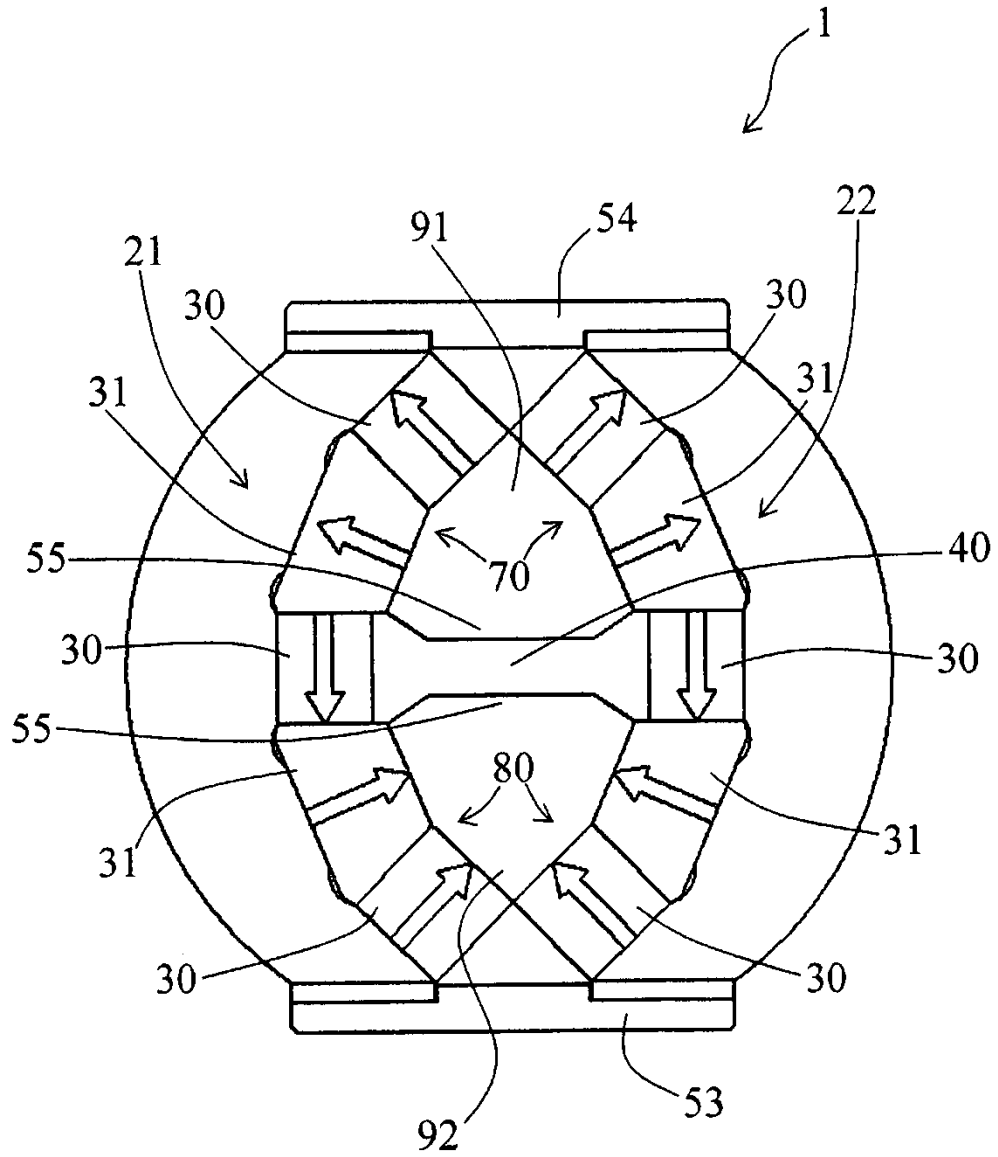


FIG. 3

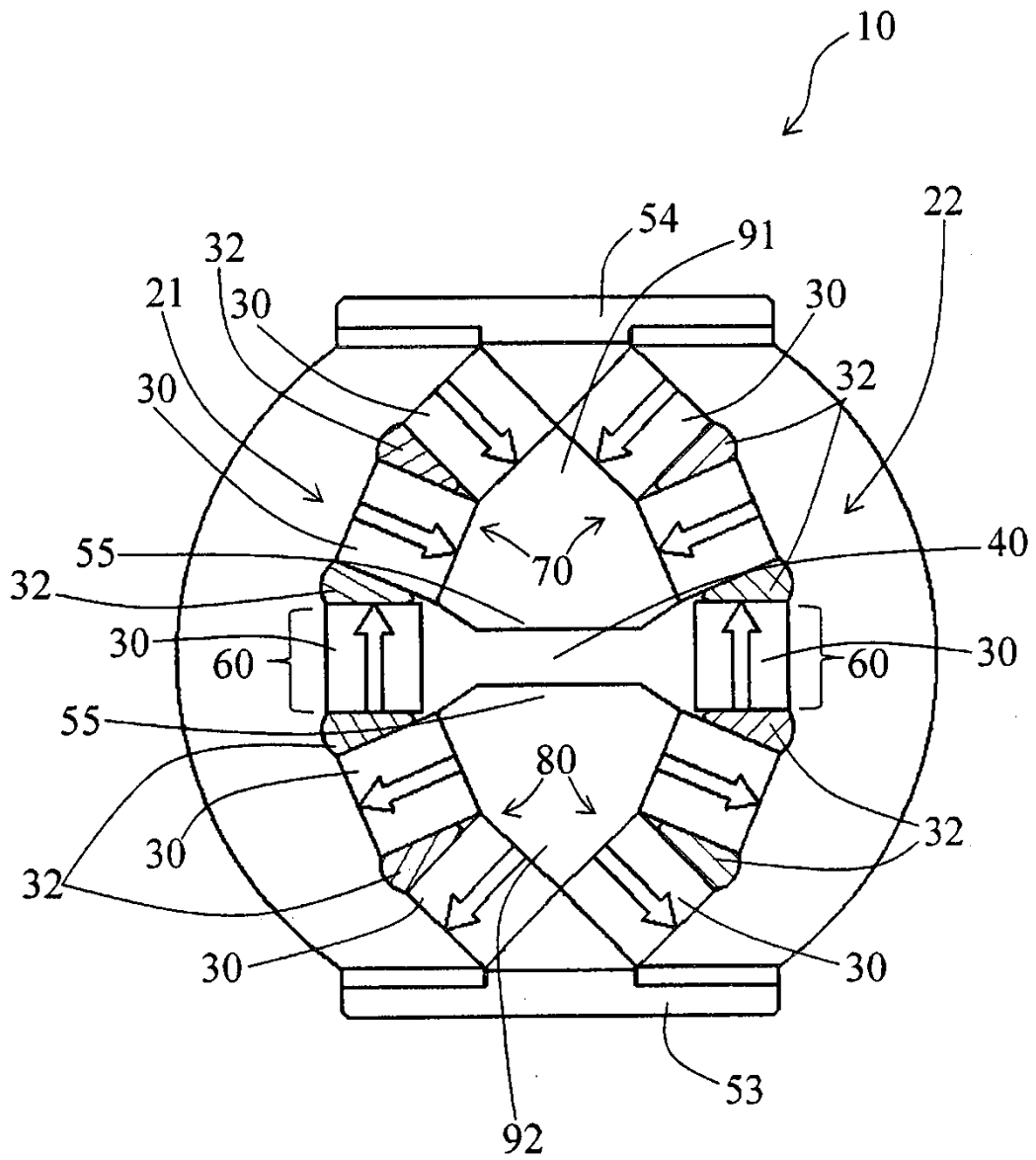


FIG. 4

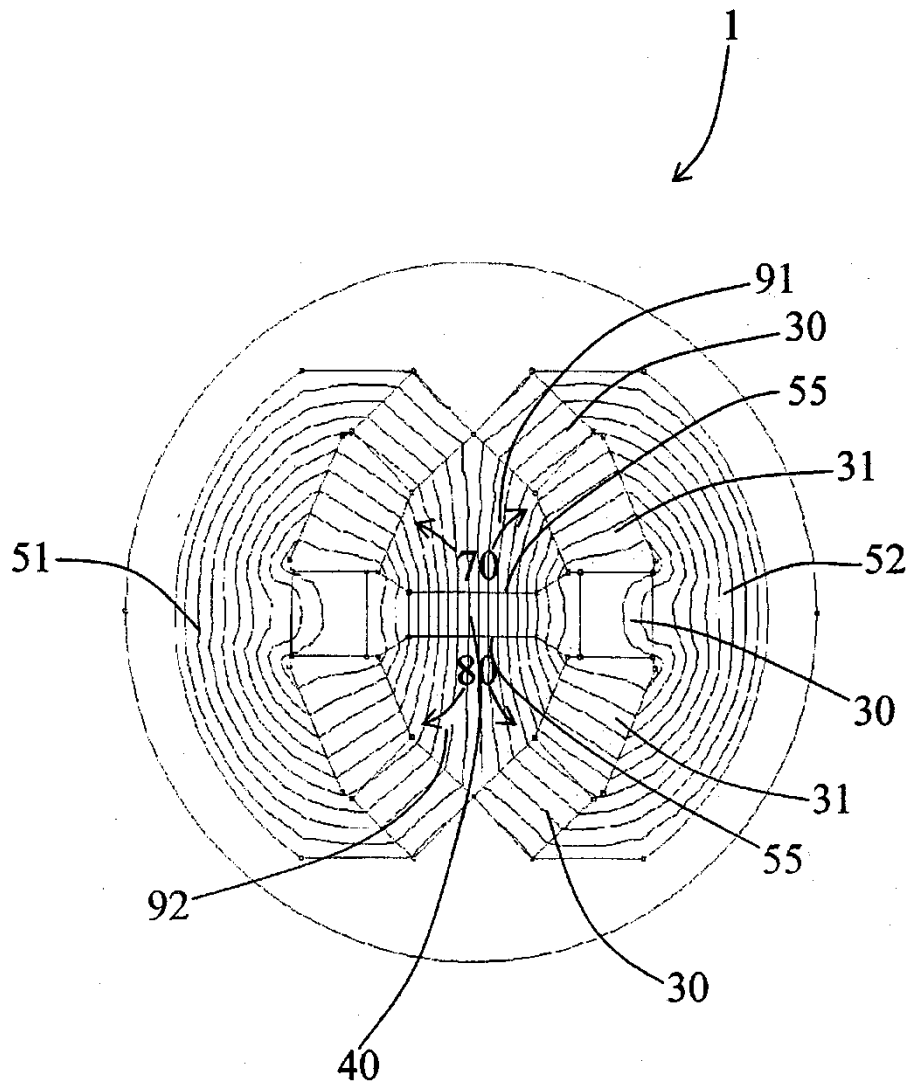


FIG. 5

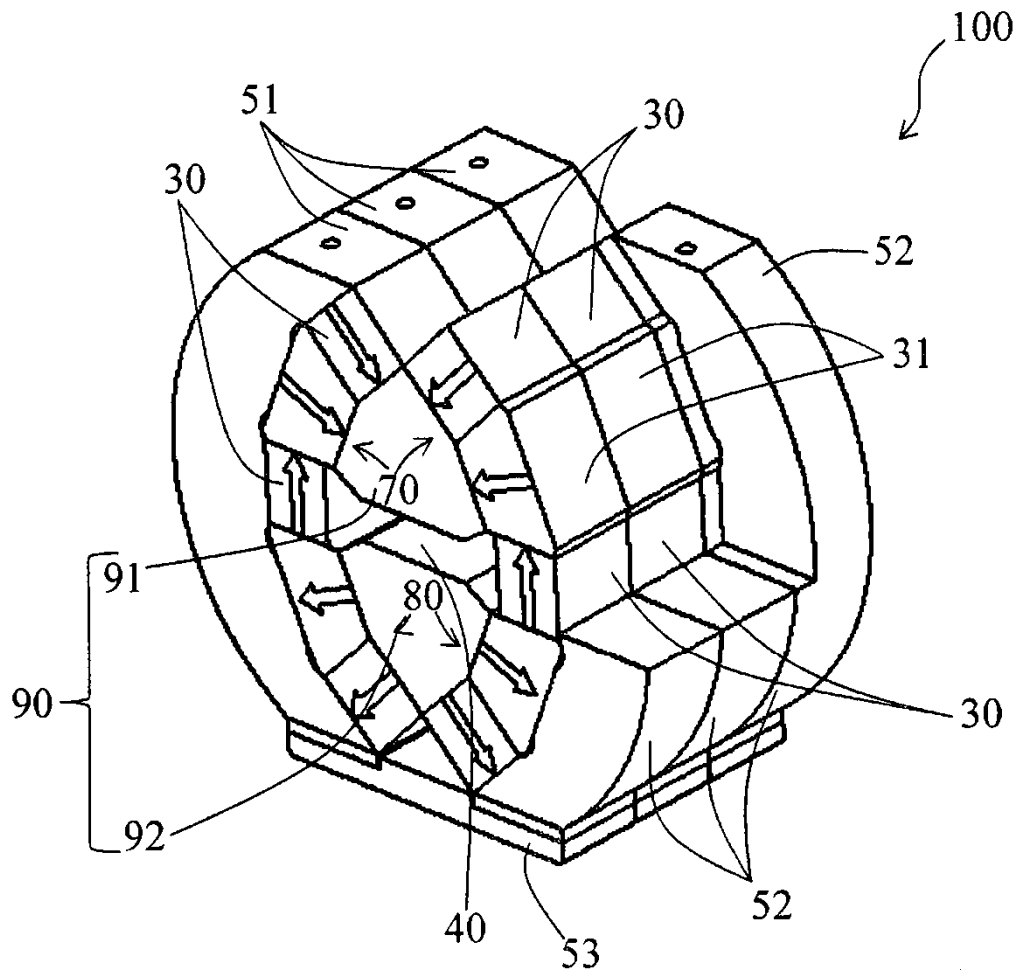


FIG. 6

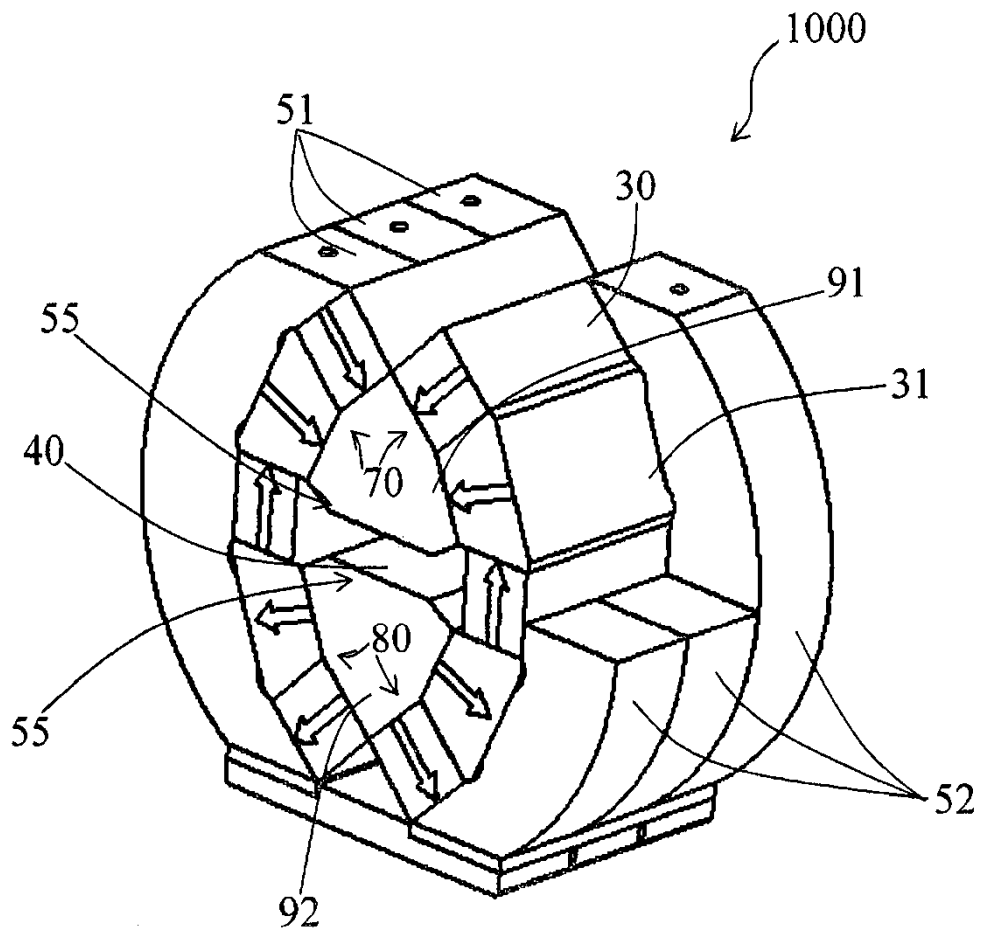


FIG. 7