

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 569 903**

51 Int. Cl.:

H01H 51/22 (2006.01)

H01F 7/11 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.06.2008 E 08760338 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.03.2016 EP 2165347**

54 Título: **Sistema de accionamiento magnético para un dispositivo de conmutación**

30 Prioridad:

15.06.2007 DE 102007028203

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

13.05.2016

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
WITTELSBACHERPLATZ 2
80333 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:

VOLKMAR, RALF-REINER

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 569 903 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

Sistema de accionamiento magnético para un dispositivo de conmutación

La presente invención hace referencia a un sistema de accionamiento magnético para un dispositivo de conmutación de la clase indicada en el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Un sistema de accionamiento bipolar de este tipo se conoce ya por ejemplo del documento De 197 09 089 A1. La armadura se compone a este respecto de un material férreo magnético macizo, con lo que puede fabricarse más económicamente que una armadura compuesta por electrochapas estratificadas y con frecuencia también presentará una mayor estabilidad a largo plazo. En cambio la armadura maciza presenta en sí misma el inconveniente de que, frente a armaduras de electrochapa estratificada, se producen más pérdidas por corrientes parásitas y se presenta una remanencia más intensa que, entre otras cosas, dificulta la separación de los contactos de conmutación para la conmutación. Para reducir las pérdidas por corrientes parásitas la armadura posee unos canales huecos alargados, que se componen de unas rendijas estrechas y se extienden en la dirección de avance de la armadura y, de este modo, en la dirección de las líneas de campo magnéticas. Las rendijas previstas en los lados estrechos de la armadura debilitan la armadura paralelepípedica, a este respecto, aproximadamente en un tercio de su anchura de sección transversal y en toda su longitud. Desde los lados anchos de la armadura se han rebajado además varias rendijas paralelas adyacentes, que sin embargo no se extienden por toda la longitud de la armadura, sino que terminan a cierta distancia de los lados frontales de la armadura. Sin embargo, en total se ve bastante limitada la estabilidad mecánica de la armadura a causa de las rendijas. Por ello está previsto aumentar de nuevo la estabilidad de la armadura, después de practicar las rendijas, mediante el llenado de las mismas con material aislante. Precisamente debido a que estas rendijas deben ser lo más estrechas posible por motivos técnicos, el llenado de las rendijas es de forma correspondiente sin embargo técnicamente difícil y encarece notablemente la producción de la armadura.

25 Para hacer frente a la remanencia más intensa de la armadura, deben poder adaptarse a las necesidades las transiciones entre la superficie de contacto de la armadura y las chapas de culata. Una reducción de la superficie de contacto, aunque conduce a una mejor capacidad de reacción en el sentido de un menor tiempo de conmutación debe asumirse, sin embargo, con el inconveniente de una menor fuerza de sujeción de la armadura. Debido a que una fuerza de sujeción excesivamente reducida de la armadura tiene sin embargo un efecto negativo en la seguridad de funcionamiento del sistema de accionamiento magnético, el sistema de accionamiento conocido no podrá cumplir los requisitos constructivos en muchos casos aplicativos.

30 Por ello el objeto de la invención consiste en perfeccionar un sistema de accionamiento magnético de la clase indicada en el preámbulo de la reivindicación 1, con la finalidad de que no se reduzca excesivamente la estabilidad de la armadura mediante su configuración para reducir las pérdidas por corrientes parásitas.

Este objeto es resuelto mediante las características de la reivindicación 1.

Unas configuraciones ventajosas de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

35 El sistema de accionamiento magnético conforme a la invención para un dispositivo de conmutación comprende una culata magnética, en la que es guiada de forma linealmente desplazable una armadura maciza de material magnético entre dos posiciones contrapuestas, y al menos un imán permanente para producir un flujo magnético en la culata magnética y al menos una bobina, mediante la cual puede moverse en vaivén la armadura entre dos posiciones extremas, en donde la armadura está dotada de unos canales longitudinales para evitar pérdidas por corrientes parásitas y los canales están cerrados circularmente por su perímetro.

40 Mediante la disposición de unos canales cerrados circularmente (canales huecos) en la armadura se consigue, de forma sencilla, que casi no se limite la estabilidad de la armadura. De este modo puede prescindirse del llenado de los canales, técnicamente complicado.

45 De forma preferida los canales practicados en la armadura se componen de taladros con una sección transversal hueca relativamente reducida. Estos taladros no es imprescindible que sean circulares, sino que pueden presentar también por ejemplo una sección transversal oval. Sin embargo, en lo posible la sección transversal hueca debería estar configurada de tal manera, que sobre la pared perimétrica que delimita la sección transversal hueca no exista ninguna esquina puntiaguda.

50 En el caso de taladros practicados a posteriori en el bloque de armadura es ventajoso, sin embargo, que los taladros sean circulares, porque pueden realizarse después económicamente con berbiquies.

Desde el punto de vista del efecto técnico y también de la técnica de fabricación es ventajoso que los taladros en la armadura sean taladros de paso rectos. Alternativamente los taladros pueden estar también configurados como taladros ciegos, que se taladran desde ambas superficies laterales.

5 El efecto técnico de una rendija en cuanto a la reducción de las pérdidas por corrientes parásitas puede conseguirse aproximadamente, si varios canales de la armadura están alineados con una distancia reducida a una fila perforada o a varias filas perforadas. Varias filas perforadas se orientan con ello convenientemente, mutuamente en paralelo, respectivamente a lo largo de una línea recta.

10 Es particularmente efectivo que los lados frontales del bloque de armadura atravesados por las barras de guiado de armadura estén unidos a través de al menos una fila perforada o varias filas perforadas paralelas, en particular dos, tres o cuatro, de orificios de paso, que discurren en paralelo a los lados anchos de la armadura cerca del orificio de la barra de guiado de armadura. Centralmente entre estas filas perforadas puede(n) estar prevista(s) al menos otra fila perforada o varias filas perforadas, en particular dos, tres o cuatro, que se extiende o extienden a lo largo del plano longitudinal central de la armadura entre sus lados estrechos.

15 Otra mejora técnica se consigue si también los lados anchos del bloque de armadura están perforados, a través de varias filas, en gran medida por taladros de paso. Aquí pueden disponerse, junto al plano transversal de la barra de guiado de armadura, dos campos con filas de taladros. Si se han fijado dos barras de guiado de armadura en taladros ciegos contrapuestos de la armadura, puede utilizarse adicionalmente una zona de armadura con material macizo, que haya permanecido entre los extremos de taladros ciegos, también para una disposición central de un taladro de paso.

20 El bloque de armadura atravesado por taladros en las tres direcciones espaciales es ya responsable, aparte de la reducción de las pérdidas por corrientes parásitas, también de una disminución clara de la tendencia a la remanencia. La reducción de la remanencia se hace todavía mayor si también las contrasuperficies, que cooperan con las superficies de tope de la armadura, están perforadas respectivamente por una o respectivamente por varias filas de taladros.

25 El sistema magnético tiene en total la ventaja, frente al sistema conocido con rendijas como canales huecos, de que la configuración de corrientes parásitas se impide en las tres direcciones axiales y de este modo se reduce. La seguridad de funcionamiento se mantiene con ello casi inalterada, ya que la fuerza de sujeción con una inducción total sólo se reduce de forma insignificante y al mismo tiempo se reduce la inducción remanente del circuito magnético. Este último efecto se basa fundamentalmente en que la inducción magnética en la armadura solo
30 aumenta localmente específicamente hacia dentro de la zona de saturación y, de este modo, se reduce la permeabilidad local. Como consecuencia de los numerosos canales en la armadura la masa de armadura es además menor, de tal manera que en total se obtiene una menor remanencia unida a unas mejores características dinámicas de la armadura, respectivamente de todo el sistema magnético.

35 De la siguiente exposición de un ejemplo de realización, haciendo referencia a las figuras del dibujo, pueden deducirse otras configuraciones y ventajas convenientes de la invención, en donde las piezas constructivas que se corresponden mutuamente poseen los mismos símbolos de referencia.

En los dibujos se muestran:

La fig. 1 una estructura soporte de un sistema de accionamiento magnético en una vista oblicua en perspectiva,

40 La fig. 2 una armadura de la estructura soporte en una vista individual en perspectiva, oblicuamente desde la izquierda,

La fig.3 la armadura de la estructura soporte en una vista individual en perspectiva, oblicuamente desde la derecha,

La fig. 4 una vista frontal de un lado estrecho del bloque de armadura separado,

La fig. 5 una vista frontal de un lado ancho del bloque de armadura separado,

La fig. 6 un corte a través del bloque de armadura conforme a la línea de corte VI-VI en la fig. 5, y

45 La fig. 7 una vista frontal de un lado frontal del bloque de armadura separado.

En la figura 1 puede verse una estructura portante 1 de un sistema de accionamiento con imán permanente no representado en su totalidad, para accionar un dispositivo de conmutación. Esta estructura 1 comprende un bastidor paralelepípedo, que está compuesto por dos culatas magnéticas 2 y 3 con la interposición de dos placas de apoyo

4 y 5. Las dos culatas magnéticas 2 y 3 están conformadas simétricamente y poseen en los dos extremos unos brazos de culata acodados respectivamente 90° , de tal manera que están conformados aproximadamente en forma de U en cuanto a su forma básica. Las superficies extremas planas de los brazos de culata orientados uno hacia el otro de las culatas magnéticas 2 y 3 hacen contacto, arriba en plano con la superficie lateral vuelta de la placa de apoyo 4 y abajo con la superficie lateral vuelta de la placa de apoyo 5, en donde los brazos de culata correspondientes están unidos entre sí a través de las placas de apoyo 4 y 5. En la zona central entre los brazos de culata sobresale desde las culatas magnéticas 2 y 3 respectivamente un brazo de polo que resalta, en donde los brazos de polo enfrentados entre sí están orientados uno hacia el otro de forma correspondiente a los brazos de culata. En los extremos de los brazos de polo, mutuamente opuestos a cierta distancia, están fijados unos imanes permanentes 6 ó 7 en forma de placa.

Entre los imanes permanentes 6 y 7 plano-paralelos está situada a una distancia reducida de estos una armadura 8 paralelepípedica en el bastidor de culata, que está situada en la posición dibujada sobre la placa de apoyo 5. La armadura 8 comprende también dos barras de guiado de armadura 9, que sobresalen centralmente desde el lado superior o el lado inferior del bloque de armadura y están dispuestas geométricamente coaxialmente una respecto a la otra. Las barras de guiado de armadura 9 atraviesan un taladro de cojinete 10 en la placa de apoyo 4 ó 5 asociada a las mismas, con poca holgura periférica, y sobresalen con su zona extrema hacia fuera del taladro de cojinete 10 de su placa de apoyo 4 ó 5, de tal manera que la armadura 8 es guiada de forma linealmente desplazable en vertical mediante las barras de guiado 9. El bastidor de culata estaría equipado montado además con dos bobinas, los brazos de polo y los brazos de culata, mediante cuyo campo magnético la armadura 8 con una dirección polar correspondiente, tras superar su adhesión a la placa de apoyo 5, se desplazaría hasta su posición superior, en la que su avance estaría limitado al hacer tope con el lado inferior de la placa de apoyo 4. Tras invertir la dirección polar del campo magnético, tras superar la adhesión, sería presionada mediante fuerzas magnéticas de nuevo hacia abajo hasta la posición extrema mostrada sobre la placa de apoyo 5 y sujeta en la posición de asiento. El modo de funcionamiento de estos accionamientos magnéticos es conocido por sí mismo, de tal manera que aquí se prescinde de explicaciones adicionales.

Las culatas magnéticas 2 y 3 se componen aquí de un gran número de chapas de culata estrechas, que están ensambladas a la pila de chapas de culata gruesa mostrada. Frente a esto, la armadura 8 y las placas de apoyo 4 y 5 se componen de bloques de material ferromagnético de la clase conocida, en particular de una aleación férrica correspondiente.

Para reducir las pérdidas por corrientes parásitas y la remanencia de la armadura 8 y de las placas de apoyo 4 y 5, se ha integrado en el bloque macizo de la armadura 8 una gran cantidad de canales (canales huecos) 11, 12 y 13, que presentan aquí un diámetro coincidente de 2 a 3 mm, todos están configurados como taladros de paso y solo se diferencian en cuanto a su longitud, ya que atraviesan el bloque de la armadura 8 en diferentes direcciones. Los canales 11, 12 y 13 pueden estar configurados alternativamente también como taladros ciegos, que son taladrados desde ambas superficies laterales.

Como puede reconocerse claramente en conexión a las figuras 2 y 3, los canales 11 salen del lado frontal superior de la armadura 8, discurren en paralelo al eje longitudinal central de las barras de guiado de armadura 9 y, de este modo, en ángulo recto respecto al lado frontal plano hasta que desembocan en el lado frontal opuesto. A este respecto se dispone de dos filas respectivamente con seis canales 11, en donde los canales 11 en cada una de las dos filas presentan respectivamente una distancia de aprox. 4 mm al canal 11 adyacente. Estas filas discurren en paralelo a las aristas laterales largas de los lados frontales y en lados contrapuestos de un taladro ciego 14, dispuesto centralmente en el lado frontal, con una rosca interior en la que está enroscada la barra de guiado de armadura 9. Transversalmente a estos canales 11 están dispuestos los canales 12, que salen de un lado estrecho de la armadura 8 y desembocan en el lado estrecho opuesto de la armadura 8. Estos en total cinco canales 12 forman una línea recta, que está dispuesta centralmente entre las aristas laterales largas del lado estrecho, como puede verse claramente en conexión a la figura 4. Estos canales 12 discurren de este modo, sin embargo, también centralmente entre las dos filas con los canales 11 y también atraviesan el plano de disposición de las barras de guiado de armadura 9. Si no se quiere que se produzca ningún debilitamiento de la pared de taladro de los taladros ciegos 4, los canales 12 pueden estar por ello configurados alternativamente también como taladros ciegos y terminar a cierta distancia del taladro ciego 4. Estos taladros ciegos como canales 12 deberían terminar entonces en lo posible a la misma distancia del taladro ciego 14 que la distancia lateral de los canales 11 en el lado frontal de la armadura 8. Esta distancia puede reconocerse bien en la vista en planta frontal conforme a la figura 7. En este caso, sin embargo, los canales 12 deberían taladrarse desde los lados frontales opuestos, lo que tendría como consecuencia una complejidad adicional a la hora de producir la armadura 8.

También transversalmente a los canales 11 y en una cantidad bastante mayor se han practicado los canales 13, que se extienden todos en ángulo recto respecto al plano central longitudinal de la armadura 8. A este respecto los canales 12 salen de un lado ancho de la armadura 8 y desembocan en el lado ancho opuesto. El esquema perforado en el lado ancho comprende con ello dos campos perforados rectangulares, que se componen de tres filas paralelas respectivamente con seis canales huecos 13, en donde los canales huecos 13 presentan en la fila y lateralmente

una separación mutua coincidente. Estos campos perforados están situados a ambos lados de una zona central de la armadura 8, en la que están dispuestas las barras de guiado de armadura 9.

5 Entre los dos campos perforados formados por canales huecos 13 está dispuesto además centralmente un único canal 13', que forma un taladro de paso que une los lados anchos. Como puede verse en la vista frontal según la figura 5 en conexión a la exposición en corte según la figura 6, el canal hueco 13' pasa a este respecto por una zona de material macizo del bloque de armadura, que ha permanecido entre los extremos de los dos taladros ciegos 14. De este modo no se limita de forma digna de mención la estabilidad de la armadura 8 a causa del canal 13'.

10 Aparte de los canales en la armadura 8 también en las placas de apoyo 4 y 5 se encuentran unos canales 15, que se extienden con paralelismo axial respecto a los canales 11. De los canales (canales huecos) 15 se dispone de dos filas respectivamente con seis canales 15, que están dispuestos de forma preferida congruentemente respecto a los canales 11 en la armadura 8.

Lista de símbolos de referencia

1	Estructura
2	Culata magnética
3	Culata magnética
4	Placa de apoyo
5	Placa de apoyo
6	Imán permanente
7	Imán permanente
8	Armadura
9	Barras de guiado de armadura
10	Taladro de cojinete
11	Canal (canal hueco) armadura
12	Canal (canal hueco) armadura
13	Canal (canal hueco) armadura
13'	Canal (canal hueco) armadura
14	Taladro ciego
15	Canal (canal hueco) placa de apoyo

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de accionamiento magnético para un dispositivo de conmutación que comprende una culata magnética (2, 3), en la que es guiada de forma linealmente desplazable una armadura (8) maciza de material magnético entre dos posiciones contrapuestas, y al menos un imán permanente (6, 7) para producir un flujo magnético en la culata magnética (2, 3) y al menos una bobina, mediante la cual puede moverse en vaivén la armadura (8) entre dos posiciones extremas, en donde la armadura (8) está dotada de unos canales longitudinales (11, 12, 13, 13') para evitar pérdidas por corrientes parásitas, caracterizado porque los canales (11, 12, 13, 13') en la armadura (8) están cerrados circularmente por su perímetro.
- 10 2. Sistema de accionamiento magnético según la reivindicación 1, caracterizado porque los canales (11, 12, 13, 13') de la armadura (8) se componen de taladros.
3. Sistema de accionamiento magnético según la reivindicación 2, caracterizado porque los canales (11, 12, 13, 13') de la armadura (8) son taladros de paso o taladros ciegos.
4. Sistema de accionamiento magnético según la reivindicación 1, caracterizado porque varios canales (11, 12, 13, 15) cerrados circularmente del sistema de accionamiento están alineados para formar una fila perforada.
- 15 5. Sistema de accionamiento magnético según la reivindicación 4, caracterizado porque varias filas perforadas formadas por canales (11, 12, 13, 15) discurren mutuamente en paralelo.
6. Sistema de accionamiento magnético según la reivindicación 5, caracterizado porque los lados frontales de la armadura (8) paralelepípedica, atravesados por las barras de guiado de armadura (9), están equipados con al menos una fila perforada de canales (11).
- 20 7. Sistema de accionamiento magnético según la reivindicación 2, caracterizado porque la armadura (8) está atravesada por una disposición de canales transversalmente a su dirección de avance.
8. Sistema de accionamiento magnético según la reivindicación 7, caracterizado porque la disposición de canales presenta al menos una fila de canales (12) que discurre centralmente a lo largo de los lados estrechos de la armadura (8).
- 25 9. Sistema de accionamiento magnético según la reivindicación 7, caracterizado porque la disposición de canales comprende dos campos perforados dispuestos lateralmente en los lados anchos de la armadura (8) a una distancia mutua, los cuales están compuestos respectivamente por varias filas perforadas formadas por canales (13).
- 30 10. Sistema de accionamiento magnético según la reivindicación 7, caracterizado porque los lados anchos de la armadura (8) están unidos entre sí a través de un canal central (13'), que discurre entre taladros ciegos (14) para alojar las barras de guiado de armadura (9) en el material macizo de la armadura (8).
11. Sistema de accionamiento magnético según la reivindicación 1, caracterizado porque las contrasuperficies sobre el círculo de culata, que cooperan con las superficies de tope de la armadura (8), presentan al menos una fila perforada con canales (15).

FIG 1

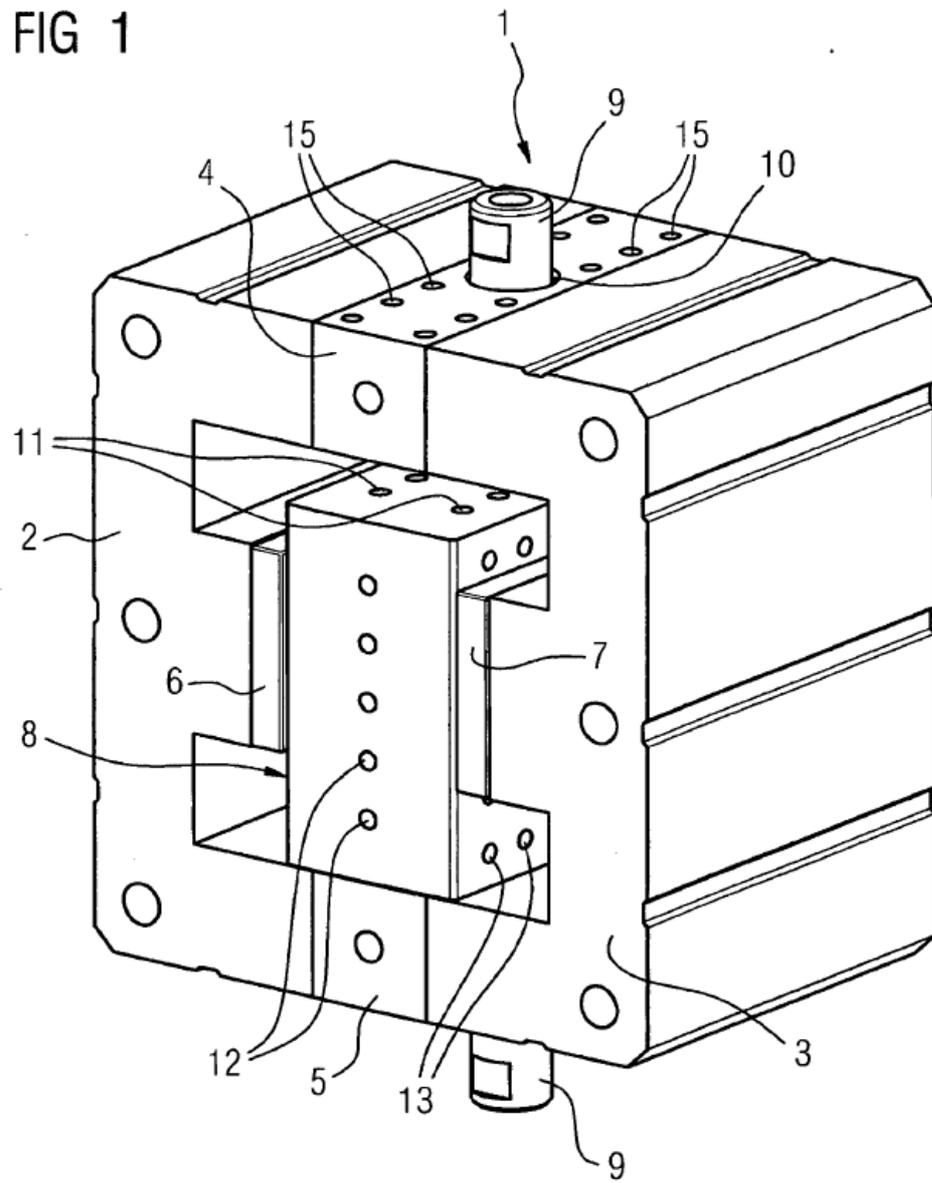


FIG 2

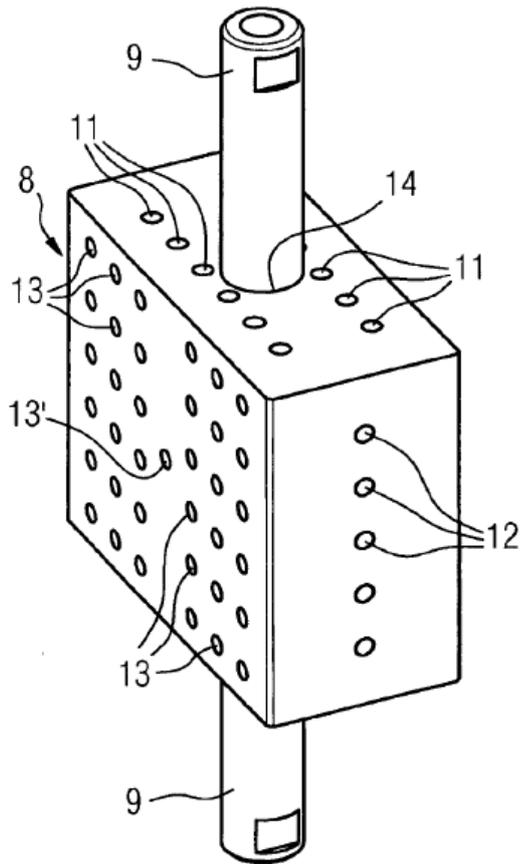


FIG 3

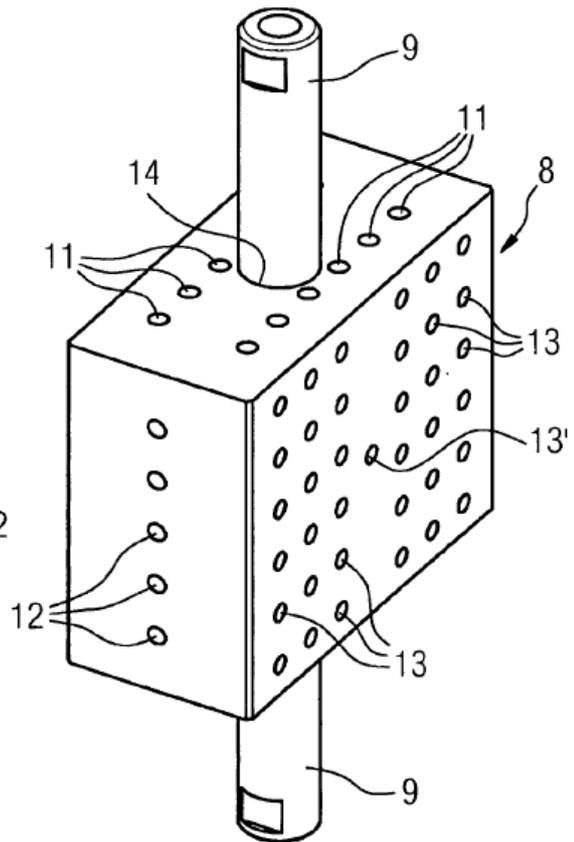


FIG 4

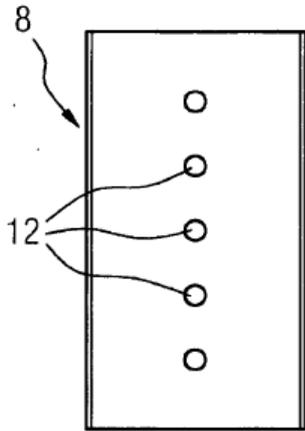


FIG 5

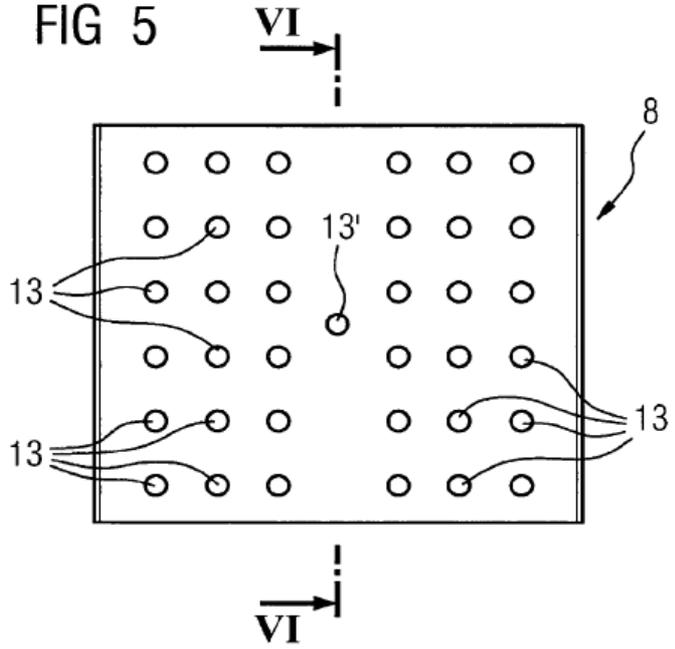


FIG 6

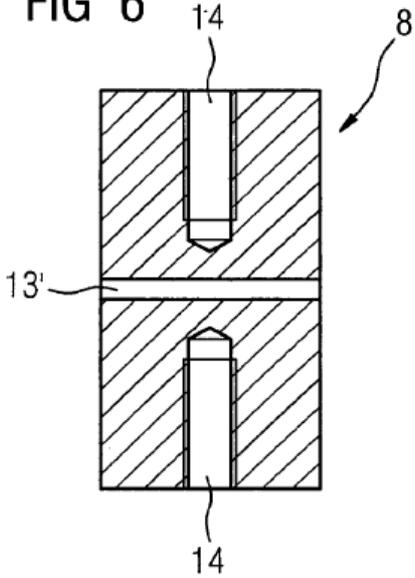


FIG 7

