



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 931 046**

⑮ Int. Cl.:  
**B25H 1/00**  
(2006.01)

⑫

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑯ Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.12.2020 E 20212198 (4)**

⑯ Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.08.2022 EP 3845343**

⑭ Título: **Pie magnético**

⑯ Prioridad:

**12.12.2019 DE 202019106916 U**

⑯ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**23.12.2022**

⑭ Titular/es:

**C. & E. FEIN GMBH (100.0%)  
Hans-Fein-Strasse 81  
73529 Schwäbisch Gmünd-Bargau, DE**

⑯ Inventor/es:

**DENZEL, SERGEJ y  
SCHERRENBACHER, STEFAN**

⑯ Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

**ES 2 931 046 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

## Pie magnético

5 La invención se refiere a un pie magnético para una máquina herramienta eléctrica, en particular para un taladro de núcleo magnético, con un cuerpo de base en el que se aloja al menos un primer imán, cuya fuerza magnética se puede conmutar entre una fuerza de sujeción resultante máxima y una fuerza de sujeción resultante mínima, en donde el pie magnético presenta un primer lado que puede acoplarse a la máquina herramienta eléctrica y un segundo lado opuesto que puede colocarse sobre una pieza de trabajo que se va a mecanizar.

10 10 Los pies magnéticos se conocen desde hace mucho tiempo por el estado de la técnica y se utilizan a menudo como parte de un soporte para taladro con el fin de fijar máquinas perforadoras y, en particular, máquinas perforadoras de núcleo a la pieza de trabajo que se va a mecanizar por medio de fuerza magnética. Para ello se utilizan normalmente electroimanes, que también se alimentan con energía eléctrica a través de la fuente de alimentación de la máquina herramienta eléctrica acoplada a los mismos, lo que también ha demostrado ser muy eficaz en el pasado. Sin embargo, 15 los imanes permanentes conmutables también se utilizan para satisfacer la creciente demanda de los clientes de máquinas perforadoras de núcleo magnético que funcionan con baterías. Un pie magnético de este tipo se conoce, por ejemplo, por el documento US 2016/0001440 A1. En estas máquinas perforadoras de núcleo magnético, un pie magnético con un electroimán resultaría desventajoso, ya que entonces el tiempo de funcionamiento de las baterías 20 se vería afectado negativamente. El preámbulo de la reivindicación 1 se conoce por el documento US2017/217010A1. Otros ejemplos se muestran en los documentos DE102007003504A1 o US2932194A.

25 Sin embargo, existe un problema con los pies magnéticos utilizados para fijar máquinas perforadoras de núcleo magnético sobre las respectivas piezas de trabajo, ya que la fuerza de sujeción depende mucho de la planitud de la superficie que está en contacto con la pieza de trabajo que se va a mecanizar. Si se debe cambiar la posición de la máquina perforadora con núcleo magnético sobre la pieza a mecanizar, por ejemplo, para un ajuste fino, pero también para mover la máquina perforadora con núcleo magnético entre las operaciones de taladrado de agujeros individuales, esto no se hace quitando primero la máquina perforadora de núcleo magnético de la pieza de trabajo y colocándola en la nueva posición, sino generalmente reduciendo la fuerza magnética resultante hasta tal punto que la máquina 30 perforadora de núcleo magnético todavía se sujetó sobre la pieza de trabajo, pero se pueda mover manualmente sobre la superficie de la pieza de trabajo por el usuario. Con este desplazamiento, sin embargo, existe el problema de que la parte inferior del pie magnético se desgasta debido a la abrasión o se raya y daña, ya que aquí a menudo se introducen virutas entre la pieza de trabajo y el pie magnético. Sin embargo, debido a esta abrasión o rayado, existe el problema de que surgen como resultado huecos de aire localmente entre la pieza de trabajo y el pie magnético, 35 como resultado de lo cual el valor de la fuerza magnética máxima resultante se reduce significativamente. Sin embargo, esto significa que el usuario ya no puede utilizar la máquina perforadora de núcleo magnético de forma segura y tiene que enviarla al fabricante para su reparación. En este caso, sin embargo, a menudo es difícil para el usuario reconocer si la fuerza de sujeción resultante todavía es suficiente para poder usar la máquina de perforación con núcleo magnético de forma segura, o si la máquina de perforación con núcleo magnético necesita mantenimiento.

40 40 Por lo tanto, la presente invención se basa en el objetivo de proporcionar un pie magnético que reduzca las desventajas mencionadas anteriormente.

45 De acuerdo con la invención, este objetivo se consigue, en un pie magnético del tipo mencionado al principio, por que al menos un indicador de desgaste está asociado al segundo lado.

50 Esto hace que sea más fácil para el usuario del pie magnético de acuerdo con la invención detectar el desgaste en el lado del pie magnético que está en contacto con la pieza de trabajo y así reconocer la necesidad de reparar el pie magnético o la máquina perforadora de núcleo magnético y/o de reemplazar el pie magnético.

55 55 También ha resultado ventajoso en este caso que el al menos un indicador de desgaste esté previsto varias veces. Como resultado, el desgaste no solo se monitoriza localmente en un punto, sino que es posible monitorizarlo en varios puntos, lo que facilita la monitorización del deterioro o desgaste. En este contexto, también ha demostrado ser particularmente útil que el número de indicadores de desgaste sea preferentemente de 2 o más, con preferencia de 4 o más y, de manera especialmente preferente, de 6 o más, y más preferentemente de 14 o menos, con preferencia de 12 o menos y, de manera especialmente preferente, de 10 o menos, y de manera muy especialmente preferente de 8.

60 60 También ha demostrado ser ventajoso que el al menos un indicador de desgaste presente una resistencia al desgaste que sea igual a o menor que la del lado del pie magnético que se puede colocar sobre la pieza de trabajo. Esto asegura que el material del pie magnético que rodea el indicador de desgaste se desgaste como máximo tanto como el propio indicador de desgaste. En otras palabras, esto significa que, en última instancia, esto hace que el indicador de desgaste se desgaste al menos en la misma medida que el propio pie magnético, por lo que el usuario puede ver claramente si el pie magnético todavía se puede usar o si necesita reparación.

65 65 El esfuerzo de fabricación se puede reducir, en particular, cuando el al menos un indicador de desgaste está

configurado como un rebaje. Este rebaje se puede realizar en el pie magnético de una manera especialmente sencilla, por ejemplo mediante un procedimiento de arranque de virutas. Además, el rebaje ofrece al usuario una posibilidad sencilla de evaluar el desgaste, ya que la profundidad del rebaje disminuye a medida que aumenta el desgaste. Tan pronto como el usuario ya no pueda ver el indicador de desgaste, esta es la señal para que el usuario reemplace el pie magnético. Para reducir aún más el riesgo de que penetren virutas en el indicador de desgaste, también ha resultado útil en este contexto que el rebaje esté encapsulado. Esto se puede hacer, por ejemplo, con un metal que presente otro color distinto, o también con plástico o una resina, por ejemplo. De esta manera, en particular, se crea entonces una superficie que es plana en el estado inicial. Si el color del indicador de desgaste formado como rebaje destaca también en el pie magnético circundante como resultado del encapsulado, esto proporciona al usuario una forma sencilla de identificar el grado de desgaste.

También ha demostrado ser particularmente ventajoso que la forma de los indicadores de desgaste se seleccione de entre un grupo que comprende anillos, rayas, áreas circulares y elipses. En particular, estas formas se pueden producir de forma especialmente sencilla, por lo que los costes de fabricación se pueden reducir aún más. A este respecto, las formas también se pueden combinar entre sí.

También ha demostrado ser eficaz que el al menos un indicador de desgaste esté dispuesto en el área de borde del pie magnético. Dado que las áreas de borde de los pies magnéticos en particular están sujetas a un fuerte desgaste debido al desplazamiento manual de la máquina perforadora de núcleo magnético, esto crea una buena oportunidad para detectar el desgaste localmente en los puntos en los que también se produce el desgaste. En este contexto, dentro del marco de la invención está previsto en particular que la distancia entre el indicador de desgaste y el borde del pie magnético esté comprendida entre el 5 % y el 10 % de la longitud del pie magnético. Por borde debe entenderse un canto lateral del pie magnético que delimita el pie magnético.

También ha resultado ser favorable que el al menos un indicador de desgaste esté configurado sobre una placa de desgaste que está fijada de manera desmontable al cuerpo de base. Esto hace posible reemplazar solamente la placa de desgaste cuando el pie magnético está desgastado, lo que reduce significativamente el esfuerzo y los costes de mantenimiento para el usuario. En el pasado, siempre había que reemplazar todo el pie magnético si la superficie del pie magnético estaba desgastada. Además, esto da como resultado la ventaja de que el pie magnético se puede adaptar a diferentes contornos de la pieza de trabajo. Sin embargo, dentro del marco de la invención, también está previsto que la placa de desgaste esté configurada sin indicadores de desgaste.

También se puede reducir el mantenimiento atornillando la placa de desgaste al cuerpo de base, habiéndose demostrado también ser eficaz que el atornillado se realice desde el primer lado del pie magnético. Esto asegura que la placa de desgaste se atornille desde el lado que no está en contacto con la pieza que se va a mecanizar. De este modo se consigue entonces que los orificios para recibir los tornillos con los que se fija la placa de desgaste al pie magnético no se obstruyan con virutas. Sin embargo, en el marco de la invención también está previsto en este caso que el atornillado se realice desde el lado que está en contacto con la pieza de trabajo o desde una superficie lateral del pie magnético orientada en perpendicular a este lado. Esto hace posible entonces, en particular, adaptar la placa de desgaste a diferentes geometrías de piezas de trabajo de una manera simplificada.

También ha demostrado ser favorable que un lado de la placa de desgaste que apunta hacia afuera del cuerpo de base presente una superficie esencialmente plana. Como resultado, el pie magnético descansa bien sobre una pieza de trabajo plana, por ejemplo, un soporte metálico, y se reduce así el riesgo de huecos de aire entre la pieza de trabajo y el pie magnético, lo que tiene un efecto positivo en la seguridad operativa del pie magnético. Alternativamente, también está previsto dentro del marco de la invención que esté configurada una ranura en el lado de la placa de desgaste que apunta hacia afuera del cuerpo de base. Esto significa que el pie magnético también se puede utilizar sobre piezas de trabajo que no son planas, por ejemplo, sobre tubos o similares.

También ha demostrado ser especialmente ventajoso que la ranura presente una forma prismática. De este modo se puede prescindir de una reproducción exacta del contorno de la pieza de trabajo no plana. Sin embargo, en el marco de la invención también se prefiere especialmente que la ranura presente una forma cóncava.

En este contexto, también ha demostrado ser ventajoso que la ranura esté orientada simétricamente a un eje longitudinal del cuerpo de base. Esto maximiza el área que está en contacto con la pieza de trabajo, lo que repercute ventajosamente en el valor de la fuerza de sujeción efectiva máxima.

También ha demostrado ser eficaz que el al menos un indicador de desgaste esté configurado como un elemento sensor alojado en el pie magnético. Esto permite monitorizar el desgaste del pie magnético y emitir una señal al usuario cuando el desgaste alcanza un límite de desgaste. El elemento sensor puede, por ejemplo, estar configurado de tal manera que solo genera una señal de sensor cuando se sitúa por debajo de un valor límite de desgaste, que luego se evalúa en el pie magnético o en una máquina perforadora de núcleo magnético conectada al pie magnético. Alternativamente, el curso gradual del desgaste también puede ser detectado por el elemento sensor. Esto le da al usuario la posibilidad de detectar continuamente el desgaste.

En este contexto, también ha demostrado ser ventajoso que esté previsto un dispositivo de desconexión que desactive

la máquina herramienta eléctrica cuando se supere un límite de desgaste predefinible. Esto asegura entonces que la máquina herramienta eléctrica que está conectada al pie magnético de acuerdo con la invención solo se pueda usar cuando el desgaste del pie magnético se sitúa por debajo del límite de desgaste.

- 5 El objeto de la presente invención es también una máquina herramienta eléctrica con un pie magnético según una de las reivindicaciones 1 a 17.

La invención se explica con más detalle a continuación utilizando varios ejemplos de realización ilustrados en los dibujos; muestran:

- 10 la Fig. 1 una vista en perspectiva desde abajo de una primera forma de realización de un pie magnético,
- 15 la Fig. 2 una vista en perspectiva desde abajo de una segunda forma de realización de un pie magnético con una placa de desgaste,
- 15 la Fig. 3 una vista en perspectiva desde abajo de una tercera forma de realización de un pie magnético con una ranura,
- 20 la Fig. 4 una vista detallada de una primera variante de los indicadores de desgaste,
- 20 la Fig. 5 una vista detallada de una segunda variante de los indicadores de desgaste,
- 25 la Fig. 6 una vista detallada de una tercera variante de los indicadores de desgaste,
- 25 la Fig. 7 una vista detallada de una cuarta variante de los indicadores de desgaste,
- 30 la Fig. 8 una vista detallada de una quinta variante de los indicadores de desgaste, y
- 30 la Fig. 9 una vista en sección a lo largo de una sección transversal a través de otra forma de realización del pie magnético.

La figura 1 muestra una vista en perspectiva desde abajo de una primera forma de realización de un pie magnético 1 que está fijado a una máquina herramienta eléctrica 15, en concreto, a una máquina perforadora de núcleo magnético 2. El pie magnético 1 presenta, a este respecto, un cuerpo de base 3 en el que, en el ejemplo de realización ilustrado, están alojados dos imanes 16, que están configurados como bobinas magnéticas 4 y que constituyen en cada caso un electroimán. Debido a la tensión aplicada, su fuerza magnética se puede comutar entre una fuerza de sujeción resultante máxima y una fuerza de sujeción resultante mínima. Las bobinas magnéticas 4 están, a este respecto, en cada caso en una escotadura 5 anular configurada en el cuerpo de base 3 y encapsulada con un compuesto de encapsulado 6. El pie magnético 1 presenta, a este respecto, un primer lado 7, que está acoplado a la máquina perforadora de núcleo magnético 2, y un segundo lado 8 opuesto, que puede colocarse sobre una pieza que se va a mecanizar. En este segundo lado 8 están configurados varios indicadores de desgaste 9 que indican el desgaste del pie magnético 1. En el ejemplo de realización mostrado, el número de estos indicadores de desgaste 9 es exactamente de 6. Sin embargo, en el marco de la invención, el número es preferentemente de 2 o más, preferentemente de 4 o más y, de manera especialmente preferente, de 6 o más, y más preferentemente de 14 o menos, preferentemente de 12 o menos y, de manera especialmente preferente, de 10 o menos, y de manera muy especial preferente de 8. Los indicadores de desgaste 9 están formados como rebajes 10 y presentan la forma de un área circular. Para evitar que penetren virutas en los indicadores de desgaste 9, los rebajes 10 están encapsulados. El material utilizado para el encapsulado presenta, a este respecto, una resistencia al desgaste igual a o menor que la del segundo lado 8 del pie magnético 1 que se puede colocar sobre la pieza de trabajo. Esto asegura entonces que el desgaste de los indicadores de desgaste 9 sea al menos tan grande como el desgaste del segundo lado 8 del pie magnético 1, que se coloca sobre la pieza que se va a mecanizar. Como también se puede ver en la figura 1, los indicadores de desgaste 9 están dispuestos en la zona de borde del pie magnético 1, ya que la experiencia ha demostrado que el desgaste es mayor en esta zona. En el ejemplo de realización mostrado, la distancia entre los indicadores de desgaste 9 y el borde del pie magnético es de alrededor del 5 % de la longitud del pie magnético 1. Si el usuario ahora constata que los indicadores de desgaste 9 están desgastados, entonces debe enviar el pie magnético 1 o toda la máquina perforadora de núcleo magnético 2 a mantenimiento.

La figura 2 también muestra una vista en perspectiva desde abajo de una segunda forma de realización del pie magnético 1 de acuerdo con la invención. En esta forma de realización, un total ocho indicadores de desgaste 9 están configurados en una placa de desgaste 11 que está atornillada al cuerpo de base 3 de manera desmontable. El atornillado se realiza desde el primer lado 7 del pie magnético 1, es decir, desde el lado al que se puede fijar la máquina perforadora de núcleo magnético 2. El lado de la placa de desgaste 11 que apunta hacia afuera del cuerpo de base 3 presenta, a este respecto, una superficie esencialmente plana y, por lo tanto, es especialmente adecuado para fijar el pie magnético 1 sobre una pieza de trabajo igualmente plana. La placa de desgaste 11 está configurada, a este respecto, de tal manera que las escotaduras 5 que alojan las bobinas magnéticas 4 y que están encapsuladas con el compuesto de encapsulado 6 están cubiertas parcialmente por almas 18. También se puede ver en la figura 2 que en

el primer lado 7 del pie magnético 1 está configurado un conector de enchufe 19 eléctrico (que se muestra interrumpido), con el que es posible acoplarlo al control de una máquina perforadora de núcleo magnético 2.

5 En la vista en perspectiva de la tercera forma de realización del pie magnético 1 de acuerdo con la invención ilustrada en la figura 3 desde abajo se puede ver que los indicadores de desgaste 9 también están colocados sobre una placa de desgaste 11 atornillada al cuerpo de base 3 en este ejemplo. En esta forma de realización está configurada una ranura 12 en el lado de la placa de desgaste 11 que apunta hacia afuera del cuerpo de base 3. En el ejemplo de realización mostrado, esta ranura 12 presenta una forma prismática, con la que también es posible fijar el pie magnético 1 sobre piezas de trabajo que presenten una superficie no plana, tal como tubos, por ejemplo. También hay 10 configurados indicadores de desgaste 9 dentro de esta ranura 12. Esta ranura 12 está orientada, a este respecto, simétricamente a un eje longitudinal 13 del cuerpo de base 3. Debido a que la placa de desgaste 11 se puede atornillar, el usuario puede adaptar el pie magnético 1 a diferentes contornos de superficie.

15 En las figuras 4 a 8 se ilustran en vistas detalladas diferentes formas de indicadores de desgaste 9, que difieren en cuanto a su diseño. Los indicadores de desgaste 9 ilustrados en la figura 4 presentan la forma de un disco circular, mientras que los indicadores de desgaste 9 ilustrados en la figura 5 presentan en cada caso una forma triangular. Los indicadores de desgaste 9 ilustrados en la figura 6, por otro lado, están formados en cada caso por anillos concéntricos de diferentes radios. En el caso de los indicadores de desgaste 9 que se han utilizado en la figura 7 se trata, en cada caso, de varias rayas paralelas, mientras que en la forma de realización según la figura 8 los indicadores de desgaste 20 9 están realizados, finalmente, como rayas dispuestas perpendicularmente entre sí.

25 La figura 9 muestra una vista en sección de una sección transversal a través del pie magnético 1. Esta vista en sección muestra, a este respecto, en particular, que al menos uno de los indicadores de desgaste 9 está constituido como un elemento sensor 14 en el ejemplo de realización ilustrado. Este se inserta desde el segundo lado 8 en el cuerpo de base 3 del pie magnético 1 en un alojamiento 17 correspondiente. Esto permite desactivar la máquina perforadora de núcleo magnético 2 por medio de un dispositivo de desconexión, que está conectado al control de la máquina perforadora de núcleo magnético 2, cuando se excede un límite de desgaste predefinible. El alojamiento 17 está aislado del segundo lado 8 del cuerpo de base 3 por la placa de desgaste 11. En la figura 9 también se pueden ver alojamientos para tornillos 20, en los que se pueden alojar tornillos para atornillar el cuerpo de base 3 a la placa de desgaste 11.

#### **Lista de referencias**

- |    |   |
|----|---|
| 1  | pie magnético                           |
| 2  | máquina perforadora de núcleo magnético |
| 3  | cuerpo de base                          |
| 4  | bobina magnética                        |
| 5  | escotadura                              |
| 6  | compuesto de encapsulado                |
| 7  | primer lado                             |
| 8  | segundo lado                            |
| 9  | indicador de desgaste                   |
| 10 | rebaje                                  |
| 11 | placa de desgaste                       |
| 12 | ranura                                  |
| 13 | eje longitudinal                        |
| 14 | elemento sensor                         |
| 15 | máquina herramienta eléctrica           |
| 16 | imán                                    |
| 17 | alojamiento                             |
| 18 | alma                                    |
| 19 | conector de enchufe                     |
| 20 | alojamiento para tornillos              |

## REIVINDICACIONES

1. Pie magnético (1) para una máquina herramienta eléctrica (15), en particular para una máquina perforadora de núcleo magnético (2), con un cuerpo de base (3) en el que se aloja al menos un primer imán (16), cuya fuerza magnética puede comutarse entre una fuerza de sujeción resultante máxima y una fuerza de sujeción resultante mínima, en donde el pie magnético (1) presenta un primer lado (7) que se puede acoplar a la máquina herramienta eléctrica (15) y un segundo lado (8) opuesto que se puede colocar sobre una pieza de trabajo que se va a mecanizar, **caracterizado por que** al menos un indicador de desgaste (9) está asociado al segundo lado (8).
2. Pie magnético (1) según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el número de indicadores de desgaste (9) es preferentemente de 2 o más, con preferencia de 4 o más y, de manera especialmente preferente, de 6 o más, y más preferentemente de 14 o menos, con preferencia de 12 o menos y, de manera especialmente preferente, de 10 o menos, y de manera muy especialmente preferente de 8.
3. Pie magnético (1) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** el al menos un indicador de desgaste (9) presenta una resistencia al desgaste igual a o menor que la del segundo lado (8) del pie magnético (1) que se puede colocar sobre la pieza de trabajo.
4. Pie magnético (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** el al menos un indicador de desgaste (9) está configurado como un rebaje (10).
5. Pie magnético (1) según la reivindicación 4, **caracterizado por que** el rebaje (10) está encapsulado.
6. Pie magnético (1) según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** la forma de los indicadores de desgaste (9) se selecciona de entre un grupo que comprende anillos, rayas, áreas circulares y elipses.
7. Pie magnético (1) según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** el al menos un indicador de desgaste (9) está dispuesto en el área de borde del pie magnético (1).
8. Pie magnético (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** el al menos un indicador de desgaste (9) está configurado sobre una placa de desgaste (11) que está fijada de manera desmontable al cuerpo de base (3).
9. Pie magnético (1) según la reivindicación 8, **caracterizado por que** la placa de desgaste (11) está atornillada al cuerpo de base (3), en donde el atornillado se realiza preferentemente desde el primer lado (7) del pie magnético (1).
10. Pie magnético (1) según una de las reivindicaciones 8 o 9, **caracterizado por que** un lado de la placa de desgaste (11) que apunta hacia afuera del cuerpo de base (3) presenta una superficie esencialmente plana.
11. Pie magnético (1) según una de las reivindicaciones 8 a 10, **caracterizado por que** en el lado de la placa de desgaste (11) que apunta hacia afuera del cuerpo de base (3) está configurada una ranura (12), presentando la ranura (12) preferentemente una forma prismática.
12. Pie magnético (1) según la reivindicación 11, **caracterizado por que** la ranura (12) está orientada simétricamente a un eje longitudinal (13) del cuerpo de base (3).
13. Pie magnético (1) según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado por que** el al menos un indicador de desgaste (9) está formado como un elemento sensor (14) que está alojado en el pie magnético (1).
14. Pie magnético (1) según la reivindicación 13, **caracterizado por que** está previsto un dispositivo de desconexión que desactiva la máquina herramienta eléctrica (15) cuando se excede un límite de desgaste predefinible.
15. Máquina herramienta eléctrica (15) con un pie magnético (1) según una de las reivindicaciones 1 a 14.

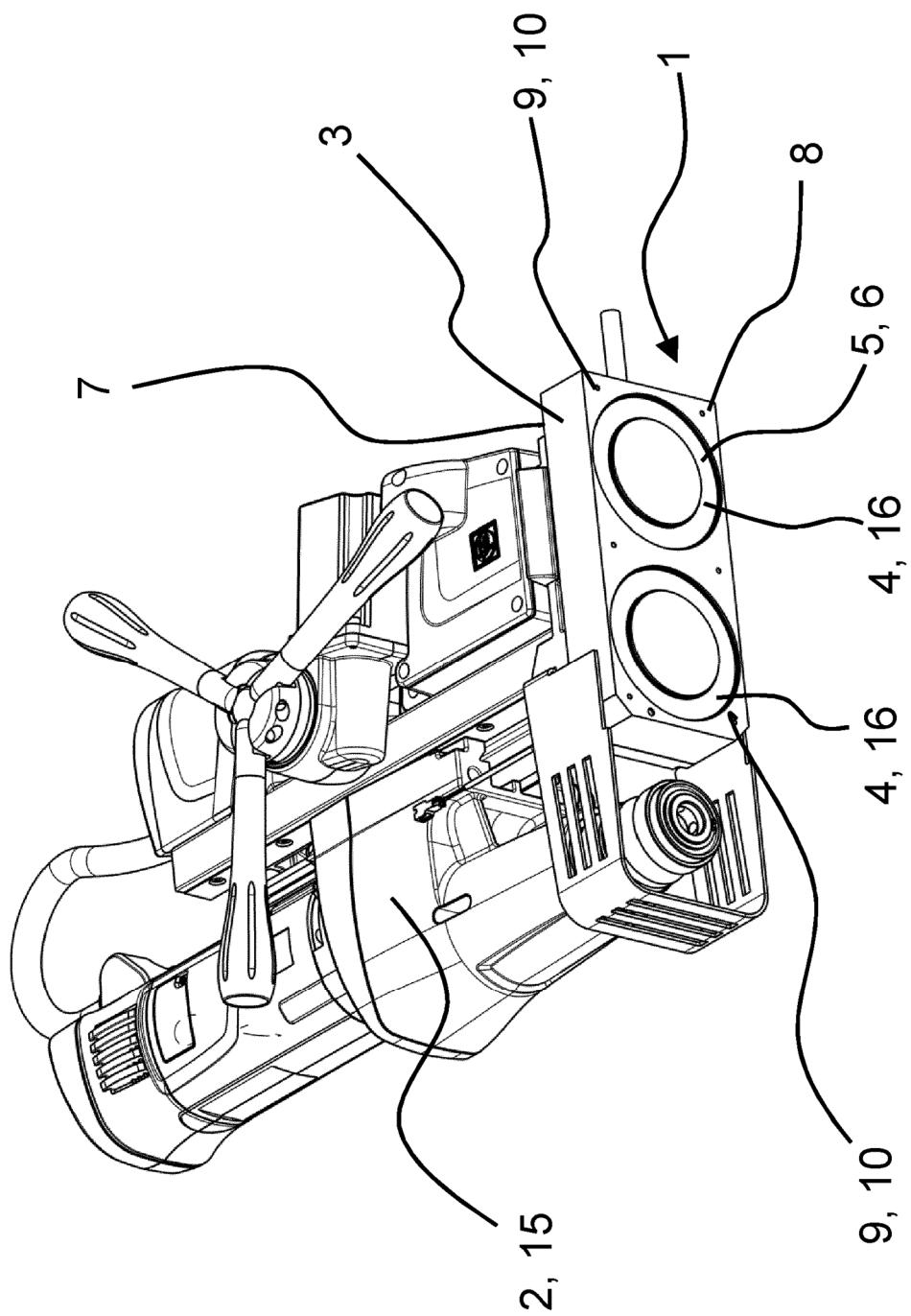


Fig. 1

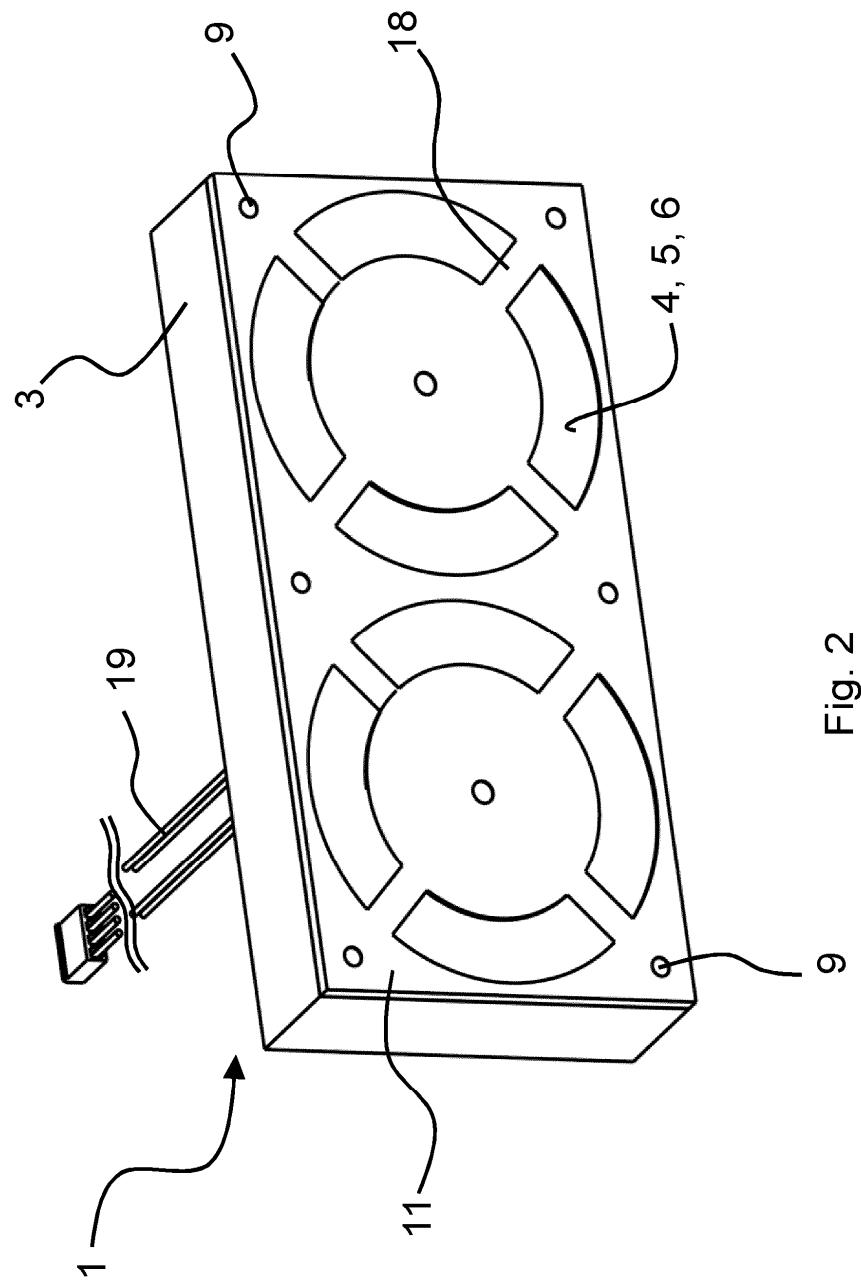


Fig. 2

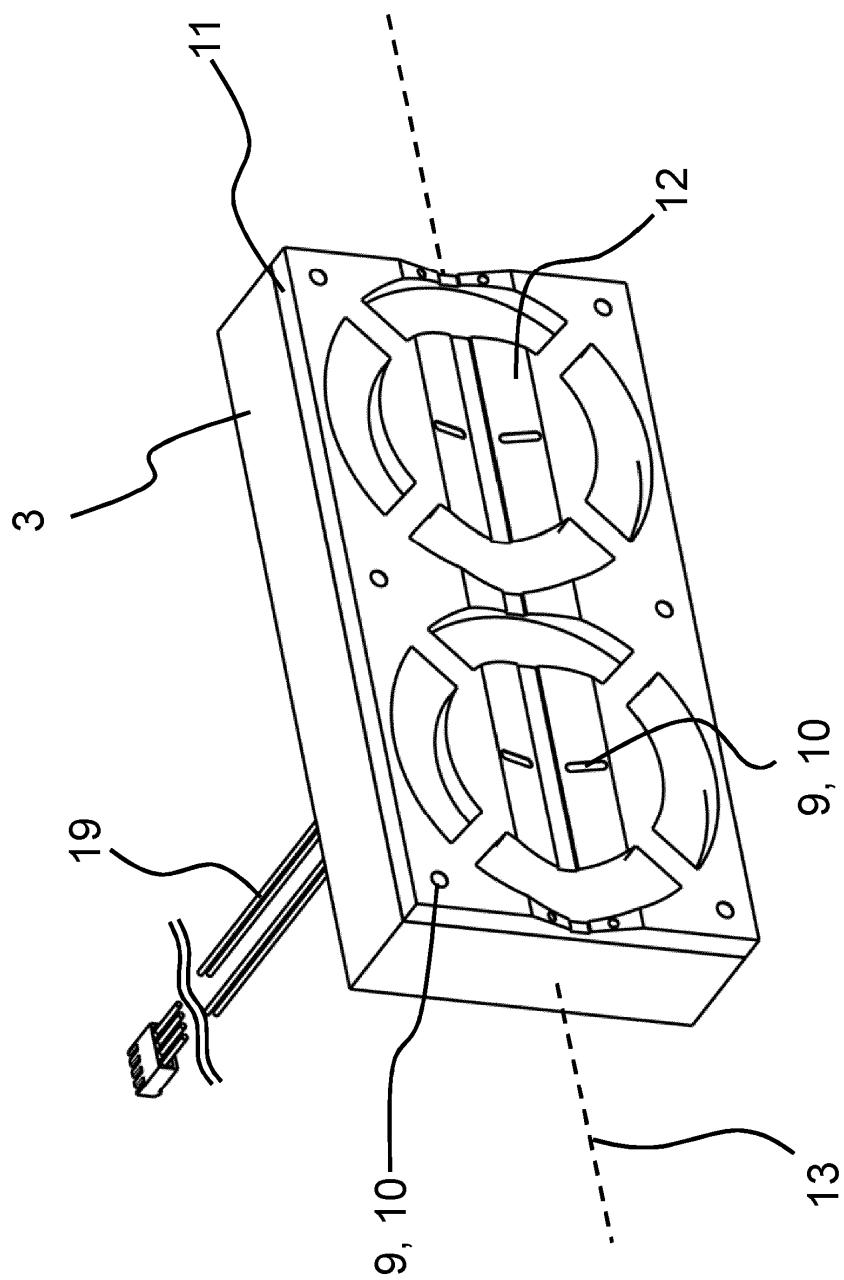


Fig. 3

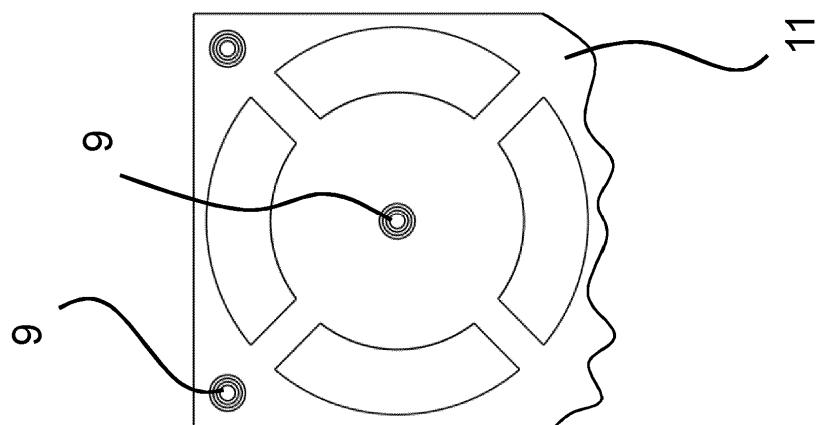


Fig. 6

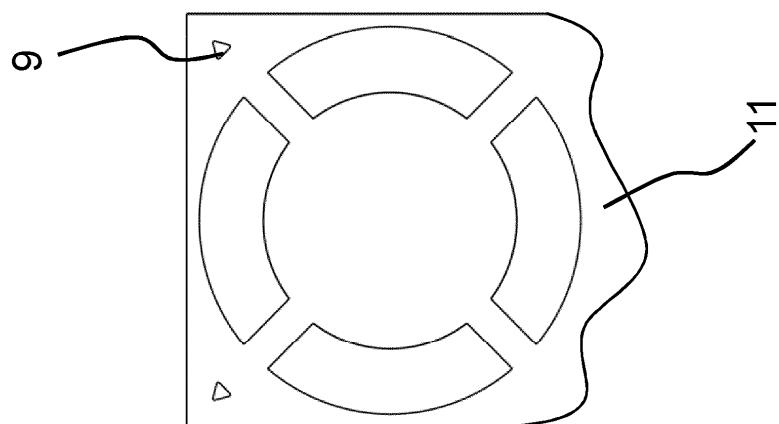


Fig. 5

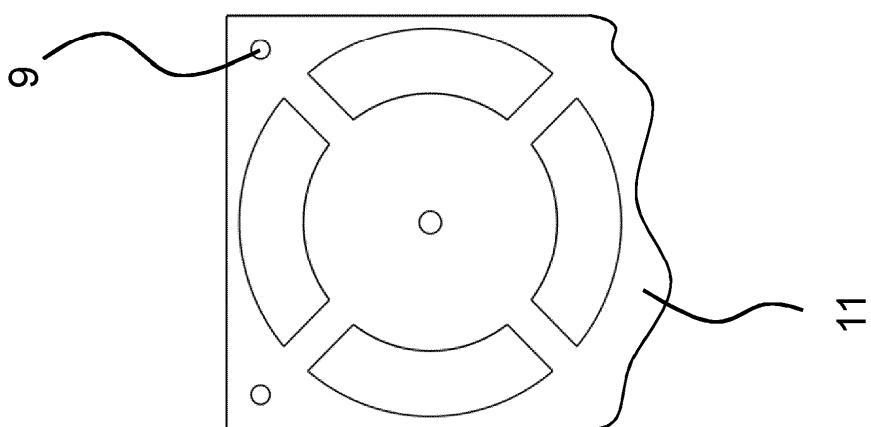


Fig. 4

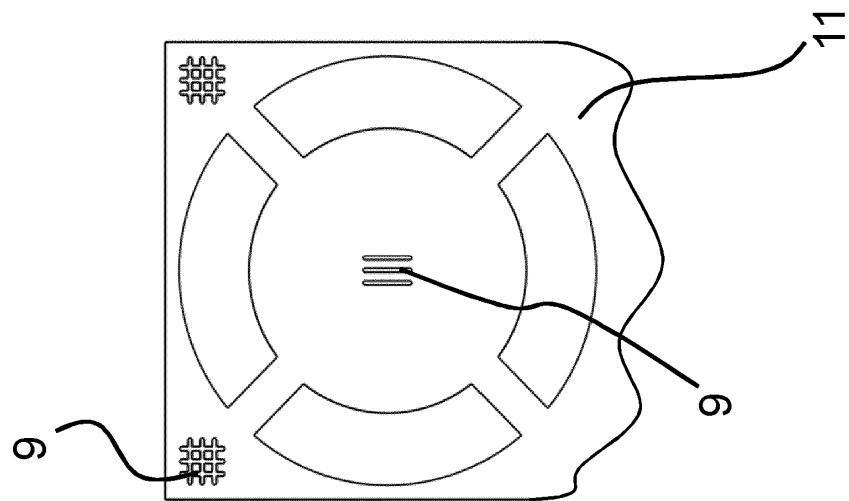


Fig. 8

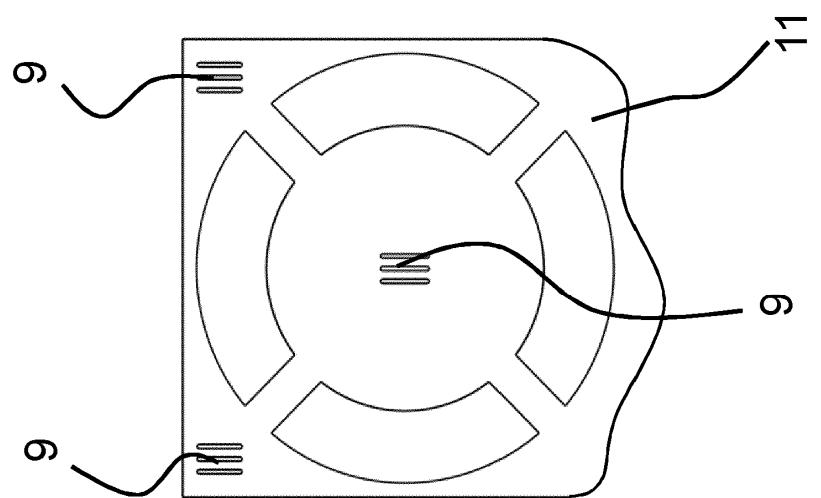


Fig. 7

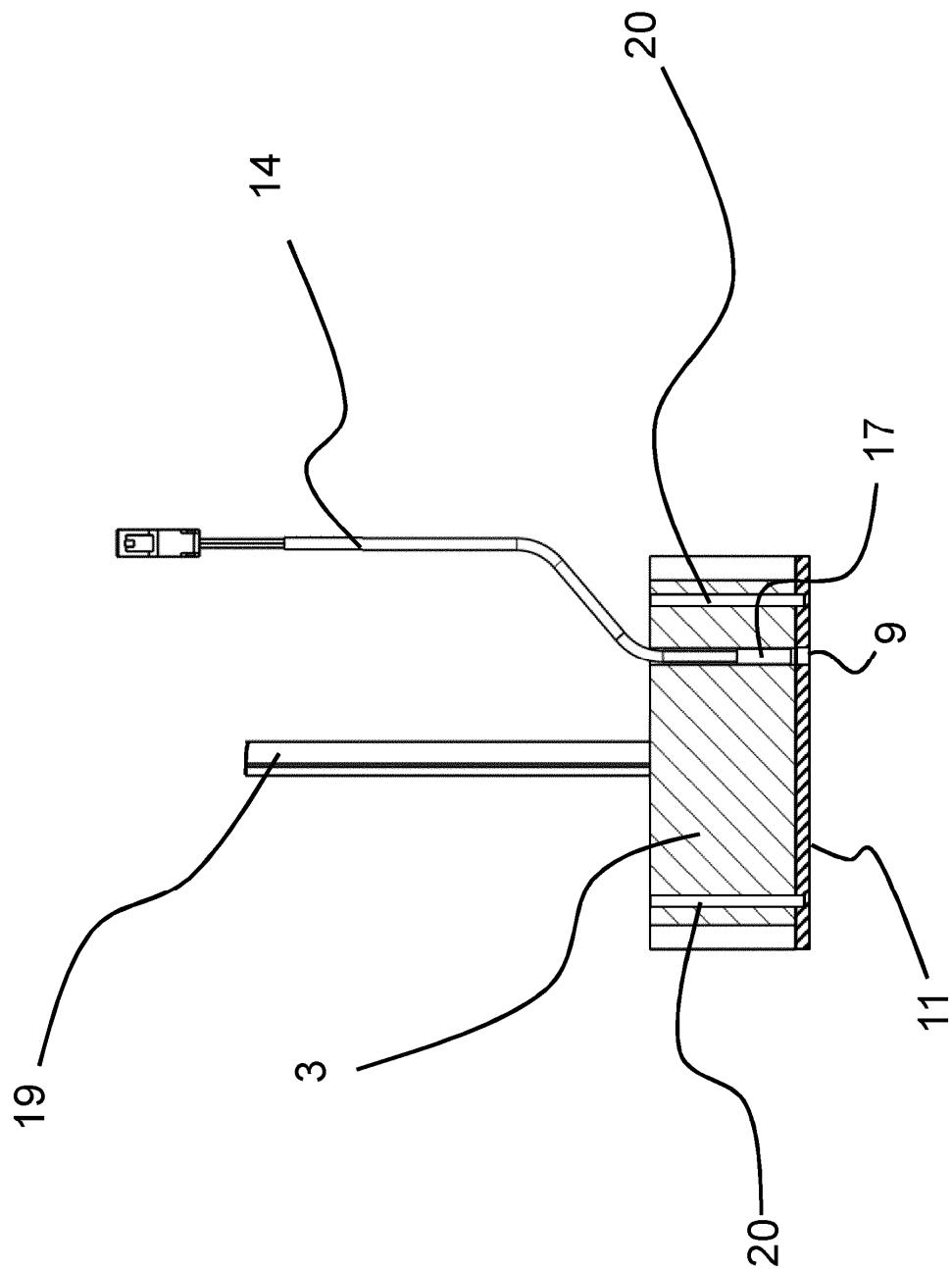


Fig. 9