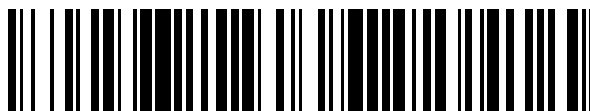


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 735**

51 Int. Cl.:
H02K 33/16 (2006.01)
H02K 1/14 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05716936 .9**
96 Fecha de presentación: **07.03.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1726083**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.11.2006**

54 Título: **DISPOSITIVO DE ACCIONAMIENTO LINEAL CON CUERPO DE CULATA MAGNÉTICA Y CUERPO DE ARMADURA MAGNÉTICO DE FORMA PERMANENTE.**

30 Prioridad:
05.03.2004 DE 102004010847

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
21.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
21.02.2012

73 Titular/es:
**BSH BOSCH UND SIEMENS HAUSGERÄTE
GMBH
CARL-WERY-STRASSE 34
81739 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:
RIES, Günter

74 Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 374 735 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

Dispositivo de accionamiento lineal con cuerpo de culata magnética y cuerpo de armadura magnético de forma permanente

- 5 La invención se refiere a dispositivos de accionamiento lineales
- con al menos un arrollamiento de excitación para la generación de un campo magnético modificable,
 - con un cuerpo de culata principal conductor de flujo magnético que aloja el arrollamiento de excitación con ramas de culata,
- 10 - con un cuerpo de contraculata sin arrollamiento, que está frente al cuerpo de culata principal, estando presente entre el cuerpo de culata principal y el cuerpo de contraculata una hendidura axial

y con un cuerpo de armadura con al menos dos partes de imán magnéticas de forma permanente dispuestas de forma sucesiva axialmente con imantación opuesta, debiéndose impulsar el cuerpo de armadura por el campo magnético del arrollamiento de excitación en la hendidura a un movimiento oscilante de forma axial.

15 Un dispositivo de accionamiento de este tipo se obtiene por el documento US 5 559 378 A.

20 Los dispositivos de accionamiento correspondientes se utilizan particularmente para impulsar pistones de bomba de condensadores a una vibración oscilante lineal. El sistema de un condensador de este tipo y un dispositivo de accionamiento lineal correspondiente se denomina, por tanto, también condensador o compresor lineal (compárese, por ejemplo, con el documento JP 2002-031054 A). En condensadores lineales conocidos correspondientes, sus partes con capacidad de vibración están diseñadas para una determinada frecuencia de vibración.

25 El dispositivo de accionamiento conocido por el documento US 5.559.378 A presenta al menos un arrollamiento de excitación en un cuerpo de culata de hierro chapeado con forma de E como un cuerpo de culata principal de tres polos. Frente a este se encuentra un cuerpo de contraculata, que no contiene ninguna pieza de arrollamiento de excitación y que sirve como pieza que disminuye la resistencia magnética en un circuito de flujo magnético. Entre el cuerpo de culata principal y el cuerpo de contraculata está configurada una hendidura a modo de ranura, en la que el campo magnético ejerce una fuerza dependiente del sentido de la corriente sobre dos imanes permanentes con forma de placa polarizados de modo alterno de un cuerpo de armadura que se encuentra en ese lugar, móvil axialmente. Este movimiento se puede utilizar para el accionamiento de un pistón de bomba de un condensador.

30 En el dispositivo de accionamiento conocido por el documento US-A, las superficies de polo de las dos ramas de polo laterales del cuerpo de culata principal del tipo E deben presentar respectivamente una extensión axial claramente mayor que la rama de polo central. Esto se garantiza gracias a que las ramas de polo laterales en su lado orientado hacia el cuerpo de armadura están configuradas de forma doblada con respecto a una parte que se extiende en paralelo a la superficie del cuerpo de armadura. La producción de un cuerpo de culata principal correspondiente es correspondientemente compleja. Además, de este modo se dificulta la disposición de las partes del arrollamiento de excitación en las ventanas de arrollamiento configuradas entre las ramas.

35 La solicitud publicada de patente JP-A-2000 253640 A muestra un dispositivo de accionamiento lineal, en el que para la reducción de corrientes parásitas en el cuerpo de armadura, los imanes están divididos en segmentos con delgadas placas de aislamiento dispuestas entre los mismos.

40 La solicitud publicada de patente JP-A-2000 224829 muestra un dispositivo de accionamiento lineal que comprende un cuerpo de culata magnético con una zona central, que presenta esencialmente una forma de E.

45 Por tanto, es objetivo de la presente invención configurar el dispositivo de accionamiento lineal con las características que se han mencionado al principio de tal forma que su construcción esté simplificada.

50 Una primera solución de este objetivo se da de acuerdo con la invención con las medidas de acuerdo con la reivindicación 1. De acuerdo con esto, todas las ramas de culata del cuerpo de culata principal en sus superficies de polo orientadas al cuerpo de armadura deben presentar las mismas anchuras axiales, estando separadas las ramas de culata adyacentes respectivamente de forma axial el mismo tramo una distancia de superficie de polo, y la extensión axial de cada parte de imán debe ser al menos aproximadamente igual a la suma de una anchura de superficie de polo y una distancia de superficie de polo. A este respecto deben estar incluidas desviaciones de la suma de $\pm 10\%$.

55 Las ventajas asociadas a esta configuración del dispositivo de accionamiento se tienen que ver particularmente en una construcción sencilla y económica del arrollamiento de excitación con un peso al mismo tiempo limitado de material conductor de flujo magnético.

60 Se obtienen configuraciones ventajosas del dispositivo de accionamiento lineal de acuerdo con la invención a partir de las reivindicaciones dependientes. A este respecto, para el dispositivo de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 1 pueden estar previstas adicionalmente las siguientes características en solitario o en combinación:

- Los cuerpos de pieza polar pueden ser ajustables a las respectivas ramas de culata. Con esta medida se consigue de forma sencilla un mayor espacio de arrollamiento y, por tanto, un mayor corte transversal de alambre en las ventanas de arrollamiento. Asociado a esto hay una menor resistencia de bobina y, como consecuencia, menos pérdidas eléctricas.

5 Una solución adicional del objetivo que se ha mencionado se tiene que ver de acuerdo con la invención en las medidas según la reivindicación 3. De acuerdo con esto, el dispositivo de accionamiento lineal debe estar configurado con las características que se han mencionado al principio para que su cuerpo de culata principal y su cuerpo de contraculata formen un cuerpo de culata común con ramas de culata laterales comunes, poseyendo el

10 cuerpo de culata principal una rama de culata central que en su superficie de polo orientada hacia el cuerpo de armadura presenta una anchura axial que es al menos tan grande como la extensión axial de cada parte de imán.

Esta forma de realización adicional se caracteriza por una anchura de imán limitada y, por tanto, correspondientemente poco material de imán permanente. Como consecuencia, además de la ventaja de coste de material, también la masa movida es correspondientemente menor.

15

Esta forma de realización de un dispositivo de accionamiento presenta adicionalmente las siguientes características:

- De este modo, la anchura axial de la rama de culata central es mayor que la de las ramas de culata laterales, siendo la anchura axial de las ramas de culata laterales particularmente respectivamente la mitad de grande que la de la rama de culata central. A esto está asociada una limitación correspondiente del material conductor de flujo magnético del cuerpo de culata común. Además, la carrera del cuerpo de armadura durante su movimiento oscilante es menor que la correspondiente extensión de cada ventana de arrollamiento que aloja al menos un arrollamiento de excitación entre las ramas de culata. A este respecto, particularmente la extensión axial de cada ventana de
- 20 arrollamiento puede ser igual a la distancia axial de la superficie de polo de la rama de culata central de la correspondiente rama de culata lateral. De este modo es posible un montaje sencillo del arrollamiento de excitación. Además se evita que el cuerpo de armadura, durante su movimiento oscilante, pueda chocar con las ramas de culata laterales.

30 Las configuraciones ventajosas de las dos formas de realización de dispositivos de accionamiento lineales de acuerdo con la invención pueden presentar además adicionalmente las siguientes características en solitario o en combinación:

- De este modo, el cuerpo de contraculata puede presentar ramas de culata con anchura axial correspondiente con las ramas de culata del cuerpo de culata principal en las superficies de polo. En lugar de esto también es posible que el cuerpo de contraculata esté configurado con forma de placa o con forma de paralelepípedo, es decir, no posea ninguna rama de culata marcada.
- De forma particularmente ventajosa, la anchura axial de la al menos una superficie de polo se selecciona al menos aproximadamente igual a la carrera del cuerpo de armadura durante su movimiento oscilante.
- 40 - De forma apropiada, las partes de imán están configuradas con forma de placa o tira.
- Preferentemente, el cuerpo de armadura del dispositivo de accionamiento está unido de forma rígida con un pistón de bomba de un condensador.

Se obtienen otras configuraciones ventajosas de los dispositivos de accionamiento lineales de acuerdo con la invención de las reivindicaciones dependientes a las que anteriormente no se ha hecho mención y el dibujo.

45

La invención se continúa explicando a continuación mediante ejemplos de realización preferentes con referencia al dibujo. De las figuras muestran

50 su Figura 1, como vista oblicua esquematizada, un dispositivo de accionamiento lineal,

su Figura 2, una forma de realización particular de un cuerpo de contraculata,

su Figura 3, una forma de realización particular de un cuerpo de culata principal

55 y

su Figura 4, una forma de realización particular de un cuerpo de culata principal y contraculata.

60 A este respecto, en las figuras, las partes correspondientes están provistas respectivamente de las mismas referencias.

En el dispositivo de accionamiento lineal indicado en la Figura 1 se parte de formas de realización en sí conocidas, tal como se prevén para condensadores lineales (compárese con el documento que se ha mencionado al principio US 5f559378 A). En la vista oblicua de la figura se pueden observar esencialmente sólo una parte superior y una inferior 2a o 2b de un dispositivo de accionamiento de este tipo, estando dispuestas estas partes a ambos lados de

65

un plano axial E. El dispositivo de accionamiento 2 comprende en su parte superior 2a un arrollamiento de excitación 3 en ventanas de arrollamiento 4 entre ramas de culata 5a a 5c de un cuerpo de culata principal 5 que conduce flujo magnético. Este cuerpo de culata 5 tiene, por ejemplo, la forma de E conocida. En la parte inferior 2b en el lado opuesto del plano E está previsto un cuerpo de contraculata 6 conductor de flujo magnético asimismo en forma de E.

5 No lleva ninguna parte de arrollamiento de excitación, de tal manera que sus ramas de culata 6a a 6b pueden estar realizadas esencialmente más cortas con respecto a las ramas de culata 5a a 5c perpendicular al plano E. En una hendidura 7 central, a modo de canal o a modo de ranura, entre estos dos cuerpos de culata opuestos o sus superficies de polo F opuestas se encuentra una armadura magnética o cuerpo de armadura 8 con, por ejemplo, dos imanes permanentes 9a y 9b con forma de placa o tira de un material magnético de forma permanente, tal como, por

10 ejemplo, NdFeB. Sus imantaciones M orientadas de forma perpendicular al plano E de modo antiparalelo están indicadas mediante líneas con flechas. Este cuerpo de armadura 8 puede realizar en el campo magnético modificable del arrollamiento de excitación 3 en sentido axial en el plano E un movimiento oscilante. Presenta al menos una parte de prolongación 10 solamente indicada lateral de forma axial, que ventajosamente está unida de forma rígida con un pistón de bomba 11 de un condensador V no indicado con más detalle en la figura. Este pistón

15 de bomba realiza como consecuencia el movimiento oscilante de forma axial de la parte de armadura 8 a lo largo de una carrera de armadura H.

De acuerdo con la invención, todas las ramas de culata 5a a 5c y 6a a 6c en la zona de sus superficies de polo F_p deben presentar las mismas anchuras axiales b_j . A este respecto, la anchura b_j puede seleccionarse de tal forma

20 que se corresponda con la carrera H del cuerpo de armadura movido. Además se seleccionan la anchura axial b y la distancia de superficie de polo de superficies de polo adyacentes, que se corresponde con la anchura de ventana de arrollamiento b_w , de tal forma que la suma $b_j + b_w$ es al menos aproximadamente igual a la extensión axial b_{pm} de cada parte de imán 9a o 9b. A este respecto deben permitirse desviaciones de $\pm 10\%$ del valor exacto de la suma.

25 En lugar del cuerpo de contraculata 6 inferior mostrado en la Figura 1 con ramas de culata cortas 6a a 6c puede estar previsto de acuerdo con la Figura 2 también un cuerpo de contraculata 13 no estructurado con forma de placa o paralelepípedo.

La forma de realización indicada en el corte transversal de la Figura 3 de un dispositivo de accionamiento lineal 15 se diferencia de la de la Figura 1 porque en su parte superior 2a su cuerpo de culata principal 16 con forma de E sobre el lado orientado al cuerpo de armadura 8 presenta piezas polares 17a a 17c particulares, cuya anchura axial b_j se corresponde con la carrera H de la parte de armadura, sin embargo, en las ventanas de arrollamiento fuera de la zona de las superficies de polo F_p posee una mayor extensión axial b_w . En este caso, la anchura axial b_{j1} de las ramas de culata individuales 16a a 16c con respecto a las piezas polares 17a a 17c ajustadas está disminuida y

30 medida de tal forma que el flujo magnético puede llevarse por el corte transversal de hierro todavía sin saturación de hierro.

De acuerdo con un ejemplo de realización concreto correspondiente para partes de imán permanente de NdFeB 9a, 9b así como cuerpos de culata 16 y 6 de una aleación de FeSi se pueden elegir los siguientes valores:

40 Ventajosamente se mantiene a este respecto la siguiente relación: $b_{j1} \cdot W \cdot b_j \cdot [B_r/B_{Fe}] \cdot (d_{pm}/d_1)$.

Además son:

45 b_j : anchura de pieza polar = carrera 20 mm

d_{pm} : piezas de imán permanente gruesas 3 mm

50 d_1 : anchura de entrehierro 5 mm

B_r : remanencia de las partes de imán permanente 1,1 T

B_{Fe} : densidad de flujo en el cuerpo de culata de hierro 1,5 T

55 Para el ejemplo: anchura por rama de culata $b_{j1} \cdot W$ 9 mm

Un ejemplo de realización adicional de un dispositivo de accionamiento lineal 18 se puede obtener de la Figura 4. En este caso, su cuerpo de culata principal y cuerpo de contraculata están combinados hasta dar un cuerpo de culata común 20 con forma de M y ramas de culata laterales comunes 20a y 20c. La anchura axial b_{j2} de su rama de culata 20b central, que deja libre la hendidura 7 para el cuerpo de armadura 8, debe ser a este respecto mayor, preferentemente aproximadamente el doble de la correspondiente anchura b_{j3} de las ramas laterales 20a y 20c. También en este caso se corresponde la carrera de armadura H con la extensión axial b_{pm} de las partes de imán 9a y 9b, debiendo ser preferentemente la anchura b_{j2} de la rama de culata central 20b mayor o igual a la anchura de imán b. Tal como se observa además en la figura, la anchura b_w de las ventanas de arrollamiento 4 es mayor que la

60 carrera de armadura H. A este respecto, a ambos lados axiales del cuerpo de culata, la distancia a entre el extremo lateral del cuerpo de armadura 8 con su máxima desviación y la rama de culata 20a o 20b respectivamente

65

adyacente debe ser todavía al menos la mitad del espesor d_{pm} de las partes de imán 9a, 9b del cuerpo de armadura 8; es decir, debe cumplirse: $a \geq W \cdot d_{pm}/2$. En la figura, la máxima desviación está indicada mediante líneas discontinuas.

- 5 En esta forma de realización del dispositivo de accionamiento 18 con cuerpo de culata en M 20 se pasa la unión mecánica 10 a ambos lados de la rama de culata lateral 20c. En un caso dado también se puede concebir una perforación en esta rama para pasar la parte de unión 10.

Lista de referencias

- 10 2 Dispositivo de accionamiento
1. Arrollamiento de excitación
- 4 Ventana de arrollamiento
- 15 5 Cuerpo de culata principal
5a a 5c Ramas de culata
- 20 6 Cuerpo de contraculata
6a a 6c Ramas de culata
- 7 Hendidura
- 25 8 Cuerpo de armadura
9a, 9b Partes de imán
- 30 10 Parte de prolongación
1. Pistón de bomba
- 13 Cuerpo de contraculata
- 35 15 Dispositivo de accionamiento
16 Cuerpo de culata principal
17a a 17c Piezas polares
- 40 18 Dispositivo de accionamiento
20 Cuerpo de culata
- 45 20a a 20c Ramas de culata
M Imantaciones
E Plano
- 50 F_p Superficies de polo
V Condensador
- 55 H Carrera de armadura
 $b_j, b_{j1}, b_{j2}, b_{j3}$ Anchuras de rama
 b_{pm} Anchura de imán
- 60 d_{pm} Espesor de imán
 b_1 Anchura de entrehierro
- 65 a Distancia

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de accionamiento lineal (15, 18) con al menos un arrollamiento de excitación (3) para la generación de un campo magnético modificable, con un cuerpo de culata principal (16) conductor de flujo magnético que aloja el arrollamiento de excitación (3) con ramas de culata (16a a 16c), con un cuerpo de contraculata (6) sin arrollamiento, que está frente al cuerpo de culata principal (16), estando presente entre el cuerpo de culata principal (16) y el cuerpo de contraculata (6) una hendidura axial (7), y con un cuerpo de armadura (8) con al menos dos partes de imán (9a, 9b) magnéticas de forma permanente dispuestas axialmente de forma sucesiva con imantación opuesta, teniéndose que impulsar el cuerpo de armadura (8) por el campo magnético del arrollamiento de excitación (3) en la hendidura (7) a un movimiento oscilante de forma axial, **caracterizado por que** todas las ramas de culata (16a, 16b, 16c) del cuerpo de culata principal (16) en sus superficies de polo (F_p) orientadas hacia el cuerpo de armadura (8) presentan la misma anchura axial (b_j), estando separadas las superficies de polo (F_p) de ramas de culata (16a, 16b, 16c) adyacentes respectivamente axialmente el mismo tramo una distancia de superficie de polo y por que la extensión axial (b_{pm}) de cada parte de imán (9a, 9b) es igual a la suma de una anchura de superficie de polo (b_j) y una distancia de superficie de polo con una desviación de como máximo $\pm 10\%$ y por que el cuerpo de culata principal (16) en la zona de sus superficies de polo (F_p) presenta cuerpos de piezas polares (17a a 17c), cuya extensión axial (b_j) es mayor que la correspondiente extensión (b_w) de las ventanas de arrollamiento (4) que alojan el arrollamiento de excitación (3) entre las ramas de culata (16a a 16b) fuera de la zona de las superficies de polo (F_p).
2. Dispositivo de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** los cuerpos de pieza polar (17a a 17c) se pueden ajustar a las respectivas ramas de culata (16a a 16c).
3. Dispositivo de accionamiento lineal (15, 18) con al menos un arrollamiento de excitación (3) para la generación de un campo magnético modificable, con un cuerpo de culata principal (16) conductor de flujo magnético que aloja el arrollamiento de excitación (3) con ramas de culata (16a, 16b, 16c), con un cuerpo de contraculata (6) sin arrollamiento, que está frente al cuerpo de culata principal (16), estando presente entre el cuerpo de culata principal (16) y el cuerpo de contraculata (6) una hendidura axial (7), y con un cuerpo de armadura (8) con al menos dos partes de imán (9a, 9b) magnéticas de forma permanente dispuestas axialmente de forma sucesiva con imantación opuesta, teniéndose que impulsar el cuerpo de armadura (8) por el campo magnético del arrollamiento de excitación (3) en la hendidura (7) a un movimiento oscilante de forma axial con una carrera (H), **caracterizado por que** el cuerpo de culata principal (16) y el cuerpo de contraculata (6) forman un cuerpo de culata común (20) con ramas de culata laterales comunes (20a, 20c), poseyendo el cuerpo de culata principal (16) una rama de culata central (20b), que en su superficie de polo (F_p) orientada hacia el cuerpo de armadura (8) presenta una anchura axial (b_{j2}), que es al menos tan grande como la extensión axial (b_{pm}) de cada parte de imán (9a, 9b), por que la anchura axial (b_{j2}) de la rama de culata central (20b) es mayor que la de las ramas de culata laterales (20a, 20c), por que la carrera (H) de la parte de armadura (8) durante el movimiento oscilante es menor que la correspondiente extensión (b_w) de cada una de las ventanas de arrollamiento (4) que alojan al menos un arrollamiento de excitación (3) entre las ramas de culata (20a bis 20c) y por que sobre los dos lados axiales del cuerpo de culata (20) la distancia (a) entre el extremo lateral del cuerpo de armadura (8) con su desviación máxima y la rama de culata lateral (20a, 20c) respectivamente adyacente es al menos la mitad del espesor (d_{pm}) de las parte de imán (9a, 9b).
4. Dispositivo de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** la anchura axial (b_{j3}) de las ramas de culata laterales (20a, 20c) es respectivamente la mitad de grande que la de la rama de culata central (20b).
5. Dispositivo de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** la extensión axial (b_w) de cada ventana de arrollamiento (4) es igual a la distancia máxima de las superficies de polo (F_p) de la rama de culata central (20b) de las correspondientes ramas de culata laterales (20a, 20c).
6. Dispositivo de accionamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el cuerpo de contraculata (6) presenta ramas de culata (6a a 6c) con anchura axial (b_j) correspondiente a las ramas de culata (5a, 5c) del cuerpo de culata principal (5, 16) en las superficies de polo (F_p).
7. Dispositivo de accionamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** el cuerpo de contraculata (13) está configurado con forma de placa o forma de paralelepípedo.
8. Dispositivo de accionamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** las partes de imán (9a, 9b) están configuradas con forma de placa o tira.
9. Dispositivo de accionamiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el cuerpo de armadura (8) está unido rígidamente con un pistón de bomba (11) de un condensador (V).

[Fig.]

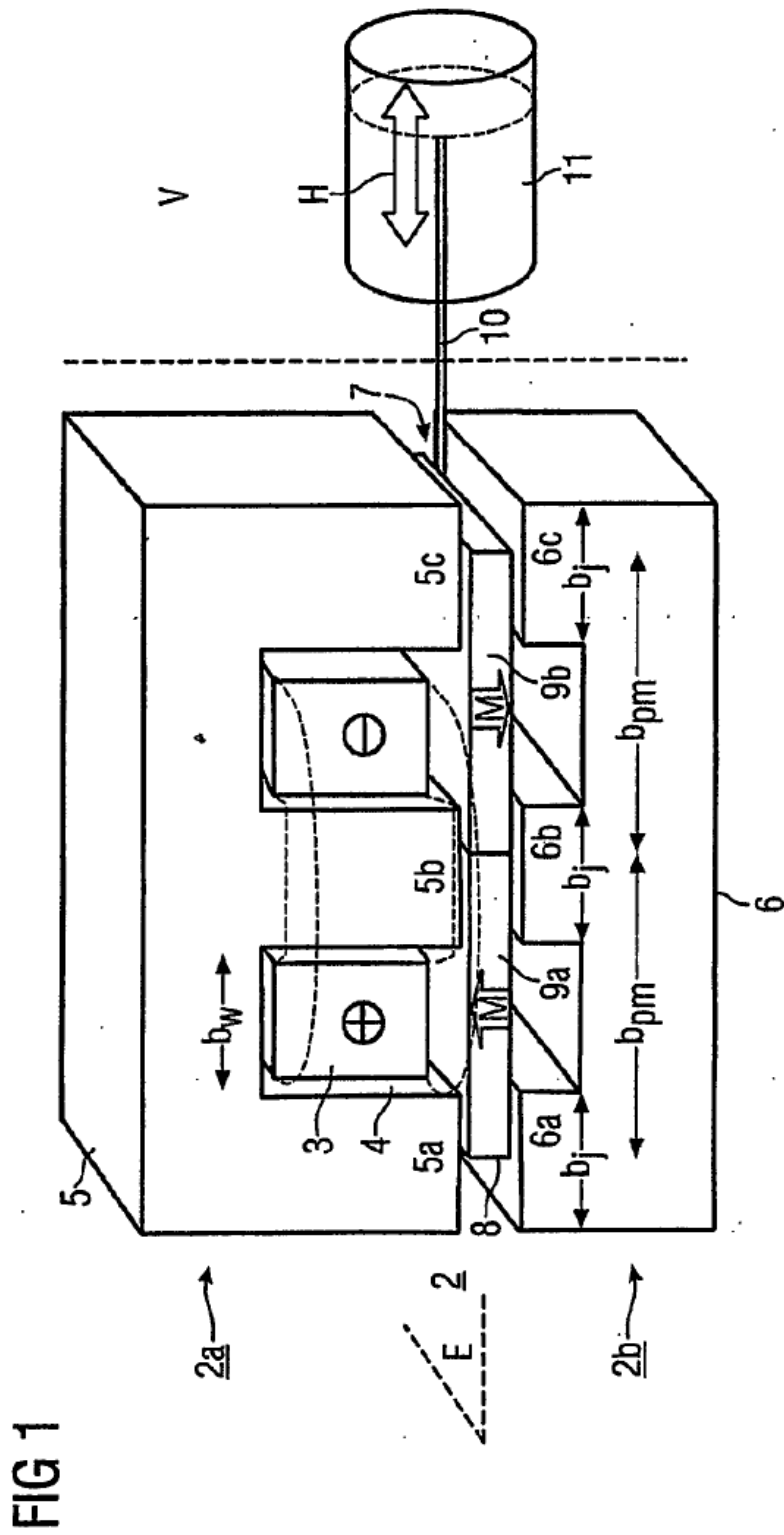


FIG 1

[Fig.]

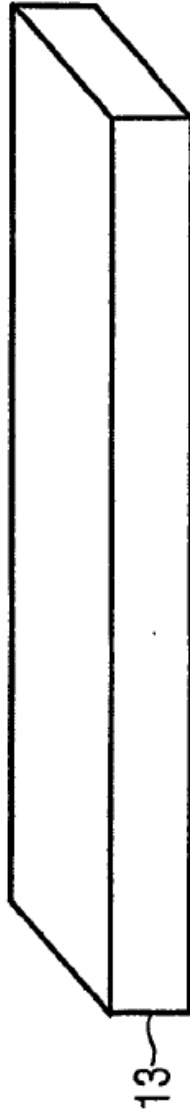
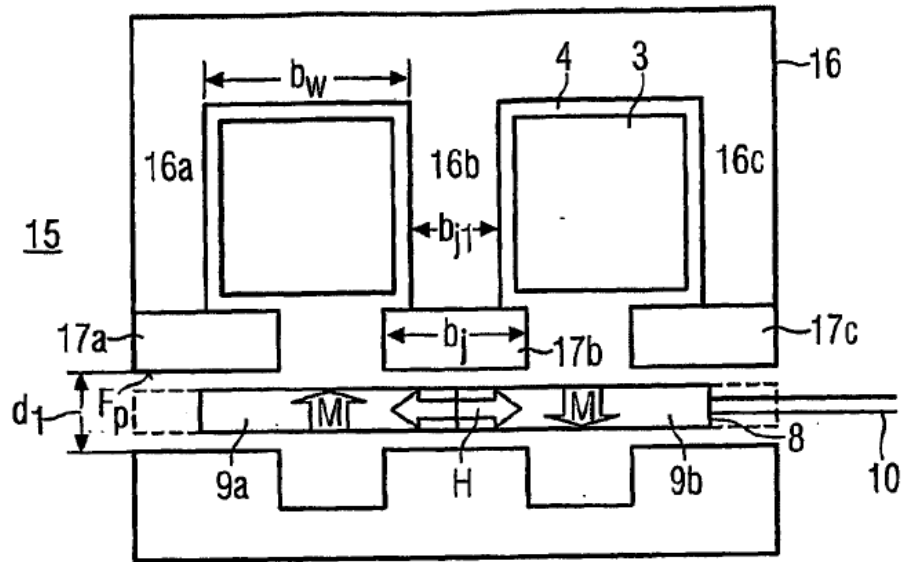


FIG 2

[Fig.]

FIG 3



[Fig.]

FIG 4

