



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 344 705**

51 Int. Cl.:  
**H01H 51/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05017349 .1**

96 Fecha de presentación : **10.08.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1626428**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.02.2006**

54 Título: **Relé.**

30 Prioridad: **12.08.2004 DE 10 2004 039 984**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**03.09.2010**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**03.09.2010**

73 Titular/es: **Flextronics International Kft.**  
**Munkás u. 28**  
**Tab 8660, HU**

72 Inventor/es: **Reichert, Karl y**  
**Attinger, Rolf**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 344 705 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).

# ES 2 344 705 T3

## DESCRIPCIÓN

Relé.

5 La invención se refiere a un relé que comprende una base, un electroimán dispuesto en la base, con al menos una bobina y con dos elementos de polo dispuestos en lados opuestos de éste, un imán permanente que se extiende en su sentido longitudinal entre los elementos de polo y por fuera del electroimán, y un inducido pivotante alrededor de un eje de articulación, que presenta dos brazos de inducido que se extienden alejándose del eje de articulación en sentidos opuestos, de entre los cuales, o bien, un primer brazo puede aplicarse en un primer elemento de polo, o bien, un segundo brazo puede aplicarse en un segundo elemento de polo.

10 Los relés de este tipo se conocen por el documento DE2148377.

En estos relés existe el problema de que no presentan un comportamiento de conmutación óptimo.

15 Por lo tanto, la invención tiene el objetivo de mejorar un relé del tipo genérico de tal forma que muestre un comportamiento de conmutación óptimo.

20 Según la invención, en un relé del tipo descrito al principio, este objetivo se consigue de tal forma que el imán permanente está magnetizado transversalmente con respecto a su sentido longitudinal, de tal forma que presente lados de polo magnético situados en lados opuestos y zonas finales, orientadas hacia los elementos de polo, con la misma magnetización, y de tal forma que cuando el electroimán está sin corriente, el inducido está sujeto o bien con el primer brazo de inducido en una posición final aplicada en una primera de las zonas finales, o bien, con el segundo brazo de inducido, en una posición final aplicada en una segunda de las zonas finales.

25 La ventaja de la solución según la invención consiste en que a causa de la magnetización especial del imán permanente transversalmente con respecto a su sentido longitudinal, las dos zonas finales del imán permanente, en las que puede aplicarse el inducido, presentan la misma magnetización, es decir, una magnetización con la misma trayectoria de las líneas de campo en las zonas finales, que garantiza una mayor fuerza de sujeción y, por tanto, una fijación más estable de las posiciones finales.

30 Por el término aplicación del brazo de inducido en la zona final o el elemento de polo correspondiente, se entiende una posición, en la que un entrehierro entre el brazo de inducido y la zona final o el elemento de polo es mínimo, mientras que el brazo de inducido no aplicado presenta un entrehierro máximo con respecto a la zona final o el elemento de polo correspondiente.

35 Resulta especialmente favorable si durante la aplicación del brazo de inducido correspondiente en la zona final o el elemento de polo correspondiente, el entrehierro es lo más pequeño posible, es decir, a ser posible, cerca de cero.

40 En cuanto a la disposición del imán permanente con sus dos lados de polo magnético existen posibilidades muy diversas.

45 Por ejemplo, sería posible disponer los lados de polo magnético de tal forma que el brazo de inducido correspondiente pueda aplicarse en ambos lados de polo magnético.

No obstante, a nivel constructivo resulta especialmente ventajosa una solución en la que uno de los lados de polo magnético está orientado hacia el inducido y, por tanto, el inducido puede aplicarse con sus brazos de inducido en este lado de polo magnético.

50 Con esta solución se consiguen especialmente las fuerzas de sujeción más óptimas.

55 Una solución especialmente conveniente a nivel constructivo prevé que el imán permanente presenta un lado plano que se extiende de forma aproximadamente paralela con respecto a su sentido longitudinal y que forma el lado de polo magnético orientado hacia el inducido.

60 Una configuración especialmente ventajosa de un relé según la invención prevé que el imán permanente está configurado en forma de placa formando lados de polo magnético con sus lados planos opuestos. La extensión en un sentido transversal que se extiende transversalmente respecto al sentido longitudinal puede ser más grande o más pequeña que en el sentido longitudinal. Una solución ventajosa bajo el aspecto constructivo prevé que la extensión en el sentido transversal es menor que en el sentido longitudinal.

65 Resulta especialmente conveniente si el lado de polo magnético orientado hacia el inducido presenta en la zona de las zonas finales del imán permanente superficies de polo magnético orientadas hacia los brazos de inducido correspondientes.

Una fuerza de sujeción especialmente grande se consigue si, respectivamente en la posición final aplicada en la zona final correspondiente, los brazos de inducido están aplicados de forma plana, con su superficie de aplicación de polo, en la superficie de polo magnético correspondiente.

## ES 2 344 705 T3

En cuanto a la disposición del electroimán con respecto al inducido, hasta ahora no se han indicado detalles. Una solución especialmente ventajosa en cuanto a la construcción y el ahorro de espacio prevé que el electroimán está dispuesto en un lado del electroimán, opuesto al inducido.

5 En cuanto al alojamiento del inducido hasta ahora no se han indicado detalles.

Por ejemplo, sería posible alojar el inducido de forma pivotante en la base a través de un alojamiento basculante con un árbol basculante.

10 Sin embargo, también resulta especialmente sencilla a nivel constructivo una solución en la que el inducido está apoyado de forma pivotante en el imán permanente.

Un apoyo pivotante de este tipo en el imán permanente puede realizarse de manera especialmente sencilla de tal forma que el inducido yace sobre aquel lado del imán permanente, que está orientado hacia él.

15 En este caso, un apoyo pivotante del inducido puede realizarse de manera especialmente sencilla a nivel constructivo si el eje de articulación está formado por dos superficies de articulación, una de las cuales está dispuesta en el imán permanente, mientras que la otra está dispuesta en el inducido.

20 Resulta especialmente favorable si el eje de articulación está definido por al menos una primera superficie de articulación, bombeada en al menos una dirección, que actúa en conjunto con una segunda superficie de articulación.

La primera superficie de articulación podría estar dispuesta, por ejemplo, en el imán permanente y la segunda superficie de articulación podría estar dispuesta en el inducido.

25 Sin embargo, se puede realizar de forma especialmente favorable a nivel constructivo una solución en la que la primera superficie de articulación está dispuesta en el inducido y la segunda superficie de articulación está dispuesta en el imán permanente.

30 En contexto con los ejemplos de realización descritos hasta ahora, sólo se partía de que el inducido puede pivotarse al eje de articulación para conseguir las dos posiciones finales.

35 Sin embargo, resulta especialmente ventajoso, si el inducido está alojado de forma basculante alrededor de un eje basculante que se extiende transversalmente respecto al eje de articulación, teniendo de esta forma una posibilidad adicional de adaptarse a condiciones externas durante su movimiento pivotante, por ejemplo, superficies de polo o superficies de polo magnético o elementos de contacto no alineados con el eje de articulación.

Resulta especialmente favorable si el eje pivotante está formado por un abombamiento de la primera superficie de articulación en otra dirección.

40 Una forma de realización sencilla a nivel constructivo prevé que la primera superficie de articulación está abombada aproximadamente en forma de calota esférica.

45 No obstante, para poder limitar el movimiento basculante con respecto al movimiento pivotante, preferentemente está previsto que en la otra dirección, en lados opuestos de la primera superficie de articulación, están dispuestos elementos de limitación de basculación, lo que permite limitar el movimiento basculante con respecto al movimiento pivotante en cuanto al ángulo previsto.

50 En la descripción que antecede del relé según la invención no se ha tratado en detalle cómo han de disponerse los contactos y cómo ha de realizarse un accionamiento de los contactos.

55 Una solución especialmente ventajosa a nivel constructivo prevé que al inducido está asignado un resorte de contacto que puede ser movido mediante una primera posibilidad de acción por parte del inducido y que se extiende respectivamente con un brazo de resorte asignado a un brazo de inducido hasta al menos una zona de accionamiento correspondiente, estando previsto al menos un primer elemento de contacto sobre el que actúa el resorte de contacto mediante una de las zonas de accionamiento y estando previsto al menos un segundo elemento de contacto dispuesto en la base, en el que, en la posición de establecimiento de contacto del brazo de inducido correspondiente, puede aplicarse el primer elemento de contacto mediante una fuerza de contacto generada por la deformación del resorte de contacto.

60 Resulta especialmente favorable si el brazo de inducido correspondiente presenta una zona de apoyo orientada hacia el brazo de resorte correspondiente para actuar sobre una zona de acción del brazo de resorte, si en la posición de liberación de contacto del brazo de inducido, el brazo de resorte se extiende con la zona de acción a una distancia respecto a la zona de apoyo, y si al menos en una posición final de establecimiento de contacto del brazo de inducido, el brazo de inducido tiene otra posibilidad de acción sobre el resorte de contacto por la acción con la zona de apoyo sobre la zona de acción del brazo de resorte, cuyo efecto es un aumento de la fuerza de contacto generada por el resorte de contacto.

## ES 2 344 705 T3

La ventaja de este ejemplo de realización consiste en que con medios sencillos es posible generar la mayor fuerza de contacto posible, de tal forma que la zona de apoyo actúa sobre el brazo de resorte, adicionalmente a la primera posibilidad de acción, con la segunda posibilidad de acción, preferentemente con un retraso.

5 Este aumento de la fuerza de resorte por la acción adicional del brazo de inducido con la zona de apoyo sobre la zona de acción tiene la ventaja de que la fuerza de contacto más elevada, generada por ello, sólo tiene que ser absorbida por el inducido cuando el brazo de inducido ya se ha movido en un trayecto relativamente grande desde la posición de liberación de contacto hacia su posición final de establecimiento de contacto.

10 Hay que tener en cuenta que la contrafuerza que ha de ser absorbida por el inducido y que corresponde a la fuerza de contacto depende del tamaño del entrehierro entre el inducido y la superficie de polo del electroimán, que atrae al inducido.

15 Cuanto menor sea dicho entrehierro, tanto más grandes son las contrafuerzas que puede absorber el inducido, sin que su movimiento para alcanzar la posición final de establecimiento de contacto del brazo de inducido correspondiente se vea estorbado o entorpecido por la contrafuerza.

20 Resulta especialmente ventajoso si la zona de apoyo está dispuesta en el brazo de inducido correspondiente de tal forma que la zona de acción del brazo de resorte pueda solicitarse después de un primer contacto de los elementos de contacto y antes de alcanzar la posición final de establecimiento de contacto del inducido.

25 Dado que durante un primer contacto de los elementos de contacto son pequeñas la fuerza de contacto y, por tanto, la contrafuerza que ha de ser absorbida por el inducido, y el contacto entre la zona de sección y la zona de acción no comienza hasta después de otra deformación del brazo de resorte, las mayores fuerzas de contacto y, por tanto, las mayores contrafuerzas, sólo se producen cuando entre el inducido y la superficie de polo del electroimán, que lo atrae, existe todavía un entrehierro muy pequeño y, por tanto, cuando la fuerza de atracción del electroimán es ya tan grande que pueda absorber la contrafuerza correspondiente a la mayor fuerza de contacto.

30 De esta manera, se garantiza que el efecto de la zona de apoyo y, por tanto, la aparición de una mayor fuerza de contacto que conduce a una mayor contrafuerza sobre el inducido, se producen sólo cuando existe un entrehierro relativamente pequeño entre el inducido y el electroimán.

35 El efecto de la zona de apoyo sobre la zona de acción no se ha definido en detalle en contexto con los ejemplos de realización descritos hasta ahora.

Resulta especialmente ventajoso si la zona de apoyo presenta al menos un punto de apoyo, con el que la zona de apoyo actúa sobre un punto de acción de la zona de acción en el brazo de resorte.

40 Con esta forma de realización más sencilla de la posibilidad de acción adicional sobre el brazo de resorte es posible aumentar la fuerza de contacto de una manera especialmente sencilla a nivel constructivo.

En principio, el apoyo adicional del brazo de resorte en la zona del punto de acción podría permitir además movimientos elásticos complejos del brazo de resorte.

45 Una solución especialmente sencilla, sin embargo, prevé que en el punto de apoyo y en el punto de acción, el brazo de inducido y el brazo de resorte actúen en conjunto de tal forma que un efecto de resorte del brazo de resorte quede limitado sustancialmente a una sección del brazo de resorte situada entre el punto de acción y la zona de accionamiento.

50 De esta forma, es posible incrementar de manera sencilla la fuerza de contacto condicionada por el efecto de resorte.

En lo que antecede, se partía sólo de al menos un punto de apoyo y un punto de acción condicionado por éste.

55 Sin embargo, el concepto según la invención para incrementar la fuerza de contacto puede realizarse de forma especialmente ventajosa, si la zona de apoyo presenta varios puntos de apoyo que actúan sobre varios puntos de acción, resultando una multitud de posibilidades de acción adicionales, con las que la fuerza de contacto puede adaptarse a las condiciones de fuerza en el inducido.

60 Resulta especialmente ventajoso, si durante un movimiento del brazo de inducido desde la posición final de liberación de contacto a la posición final de establecimiento de contacto, los distintos puntos de apoyo actúan sucesivamente sobre los correspondientes puntos de acción.

65 En el caso de varios puntos de apoyo que actúan sucesivamente en puntos de acción, éstos están dispuestos de tal forma que los puntos de apoyo y los puntos de acción que actúan en conjunto sucesivamente provocan una fuerza de contacto cada vez mayor.

## ES 2 344 705 T3

Esto puede realizarse de forma especialmente sencilla a nivel constructivo, de tal forma que los puntos de apoyo y puntos de acción que actúan en conjunto sucesivamente están dispuestos a una distancia cada vez menor con respecto a la zona de accionamiento.

5 De manera conveniente, los puntos de apoyo sólo actúan sobre los puntos de acción correspondientes después de un contacto de los elementos de contacto, de forma que las contrafuerzas generadas por las fuerzas de contacto reforzadas sobre el inducido no entorpecen el movimiento del inducido a la posición final de establecimiento de contacto, ya que en estas posiciones, las fuerzas ejercidas por el electroimán sobre el inducido son suficientemente grandes.

10 En el marco de la solución según la invención, los puntos de apoyo y los puntos de acción pueden estar configurados como zonas superficiales sucesivas, que se complementan formando una superficie de acción recíproca cada vez más grande.

15 Una forma de realización que puede realizarse fácilmente a nivel constructivo prevé que la zona de apoyo o la zona de acción están realizadas en forma de escalones, formando los cantos de escalón de la misma los puntos de apoyo o puntos de acción.

En cuanto a la disposición del resorte de contacto con respecto al inducido, hasta ahora no se han dado detalles.

20 En principio sería posible disponer el resorte de contacto en un lado del brazo de inducido correspondiente, opuesto al segundo elemento de contacto. En este caso, sin embargo, resulta complicada la realización de la zona de apoyo y de la zona de acción, ya que éstas tienen que actuar en conjunto de tal forma que se produzca una sollicitación del elemento de resorte en el sentido de un aumento de la fuerza de contacto.

25 En este caso, por ejemplo, o en el brazo de resorte o en el brazo de inducido o en ambos tendrían que preverse elementos que engranan detrás del brazo de inducido o del brazo de resorte o mutuamente uno detrás del otro, y que durante la acción conjunta de la zona de apoyo y de la zona de acción estén en contacto con el brazo de resorte con el brazo de inducido o mutuamente.

30 Sin embargo, de forma especialmente sencilla a nivel constructivo puede realizarse la solución según la invención si el brazo de resorte del resorte de contacto está dispuesto en aquel lado del brazo de inducido correspondiente, que está orientado hacia el segundo elemento de contacto correspondiente.

35 En este caso, en el lado del brazo de inducido correspondiente, orientado hacia el brazo de resorte, y en el lado del brazo de contacto correspondiente, orientado hacia el brazo de inducido correspondiente, se pueden disponer y configurar de manera adecuada la zona de apoyo y la zona de acción.

En cuanto a la posición relativa del electroimán y del resorte de contacto uno respecto a otro, hasta ahora no se han dado detalles.

40 Por ejemplo, sería posible disponer el resorte de contacto en un lado del inducido, orientado hacia el electroimán.

No obstante, resulta especialmente favorable si el resorte de contacto está dispuesto en un lado del inducido, opuesto al electroimán.

45 Para evitar que los elementos de contacto queden enganchados unos en otros durante el movimiento del inducido de la posición de establecimiento de contacto a la posición de liberación de contacto, preferentemente está previsto que la zona de accionamiento está acoplado con el inducido a través de un elemento de sujeción que permite especialmente tal movimiento relativo del brazo de resorte con respecto al brazo de inducido correspondiente, que la zona de apoyo y la zona de acción puedan estar en contacto mutuo o encontrarse a una distancia entre ellas.

En el caso más sencillo, un elemento de sujeción de este tipo está configurado como elemento de fijación que permite un movimiento del brazo de resorte con respecto al inducido.

55 Más características y ventajas de la invención son objeto de la siguiente descripción y de la representación gráfica de algunos ejemplos de realización.

En el dibujo, muestran:

60 La figura 1 un alzado lateral, parcialmente en sección, de un primer ejemplo de realización de un relé según la invención en una posición de establecimiento de contacto de un brazo de inducido y en una posición de liberación de contacto del otro brazo de inducido;

la figura 2 una vista en el sentido de la flecha A en la figura 1;

65 la figura 3 una sección esquemática a través del electroimán y el inducido a lo largo de la línea 3-3 en la figura 2, estando sin corriente el electroimán y con la posición del inducido según la figura 1;

## ES 2 344 705 T3

la figura 4 una vista similar a la figura 3, estando con corriente el electroimán;

la figura 5 una vista similar a la figura 3, en una segunda posición del inducido;

5 la figura 6 una representación de detalle aumentada de una sección final del inducido y de un brazo de resorte correspondiente en una posición de liberación de contacto;

la figura 7 una representación similar a la figura 6, en la posición de establecimiento de contacto;

10 la figura 8 una representación similar a la figura 5, en un segundo ejemplo de realización de un relé según la invención;

la figura 9 una representación de un inducido del segundo ejemplo de realización;

15 la figura 10 una representación aumentada del segundo ejemplo de realización en la zona de una superficie de polo, de una superficie de polo magnético y de una superficie de aplicación de polo de una sección final del inducido;

20 la figura 11 una vista en planta desde arriba de un lado del inducido, orientado hacia un imán permanente, en un tercer ejemplo de realización;

la figura 12 una sección a lo largo de la línea 12-12 en la figura 11, junto a la representación de un imán permanente;

la figura 13 una vista similar a la figura 2 en el tercer ejemplo de realización y

25 la figura 14 una vista similar a la figura 1 de un cuarto ejemplo de realización de un relé según la invención.

Un primer ejemplo de realización de un relé biestable según la invención, representado en la figura 1, comprende una base 10 en la que está sujeto un electroimán designado por 12 en su conjunto, que comprende dos bobinas 14<sub>1</sub> y 14<sub>2</sub> y que, en la zona de sus extremos 16<sub>1</sub> y 16<sub>2</sub>, está unido con elementos de polo 18<sub>1</sub> y 18<sub>2</sub>.

30 Estas dos bobinas 14<sub>1</sub> y 14<sub>2</sub> se encuentran sobre un cuerpo de bobina 20 común que presenta una conexión central 22 que constituye una conexión común de las dos bobinas 14<sub>1</sub> y 14<sub>2</sub>, así como conexiones individuales, a saber, la conexión 24<sub>1</sub> para la bobina 14<sub>1</sub> y la conexión 24<sub>2</sub> para la bobina 14<sub>2</sub>.

35 Por tanto, existe la posibilidad de unir la conexión central 22 directamente con una conexión de una fuente de corriente y unir alternando las conexiones individuales 24<sub>1</sub> y 24<sub>2</sub> con la fuente de corriente, para generar campos magnéticos de extensiones opuestas en el núcleo de bobina y, por tanto, diferentes polaridades en los elementos de polo 18<sub>1</sub> y 18<sub>2</sub>.

40 Como está representado en la figura 2 al ejemplo del elemento de polo 18<sub>2</sub>, cada elemento de polo 18 presenta una superficie de polo 28<sub>2</sub> en la que puede aplicarse un inducido designado por 30 en su conjunto, así como apoyos 32 que se extienden a ambos lados de la superficie de polo 28, con los que el elemento de polo 18 correspondiente está unido con la base 10.

45 Según está representado en la figura 1, el inducido 30 está alojado de forma pivotante con respecto a la base 10, alrededor de un eje de articulación 38, mediante una articulación designada por 36 en su conjunto, y presenta dos brazos de inducido 40<sub>1</sub> y 40<sub>2</sub> que se extienden partiendo del eje de articulación 38 en sentidos contrarios y que en sus extremos llevan superficies de aplicación de polo 42<sub>1</sub> y 42<sub>2</sub> que pueden aplicarse en las superficies de polo 28<sub>1</sub> y 28<sub>2</sub> correspondientes. Por ejemplo, o bien, la superficie de aplicación de polo 42<sub>1</sub> puede aplicarse en la superficie de polo 28<sub>1</sub>, tal como está representado en la figura 1, o bien, en un estado pivotado alrededor del eje pivotante 38, la superficie de aplicación de polo 42<sub>2</sub> puede aplicarse en la superficie de polo 28<sub>2</sub>.

50 Entre el primer elemento de polo 18<sub>1</sub> y el segundo elemento de polo 18<sub>2</sub>, un imán permanente 50 dispuesto a un lado del electroimán 12 se extiende con su sentido longitudinal 52 entre una primera zona final 54<sub>1</sub> aplicada en el primer elemento de polo 18<sub>1</sub>, hasta una segunda zona final 54<sub>2</sub> aplicada en el segundo elemento de polo 18<sub>2</sub>.

55 Las zonas finales 54<sub>1</sub> y 54<sub>2</sub> están preferentemente en contacto, sin entrehierro, con el correspondiente elemento de polo 18<sub>1</sub> y 18<sub>2</sub>, y con una superficie frontal final 58<sub>1</sub> y 58<sub>2</sub> están aplicadas, sin entrehierro, en un lado interior 56<sub>1</sub> y 56<sub>2</sub> de los elementos de polo 18, que se extiende transversalmente respecto a la superficie de polo 28<sub>1</sub> y 28<sub>2</sub> del elemento de polo 18<sub>1</sub>, 18<sub>2</sub> correspondiente.

60 Además, el imán permanente 50 forma superficies de polo magnético 60<sub>1</sub> y 60<sub>2</sub> situados directamente a continuación de las superficies de polo 28<sub>1</sub> y 28<sub>2</sub>, que preferentemente son zonas parciales de un lado longitudinal 62 del imán permanente 50, orientado hacia el inducido 30.

65 El imán permanente 50 está magnetizado de tal forma que el lado longitudinal 62 forma un lado de polo magnético, por ejemplo, el lado de polo sur S, mientras que un lado longitudinal 64 opuesto al lado longitudinal 62 y orientado por ejemplo hacia el electroimán 12 forma el otro lado de polo magnético, es decir, por ejemplo el lado de polo norte N.

## ES 2 344 705 T3

Por lo tanto, según está representado en la figura 2, el imán permanente 50 está magnetizado transversalmente respecto al sentido longitudinal 52, a saber, de tal forma que la magnetización conduce a líneas de campo 66 en el imán permanente 50, que se extienden perpendicularmente con respecto a los lados longitudinales 62, 64.

5 El imán permanente 50 está configurado preferentemente como cuerpo plano en forma de placa o listón, cuyos lados longitudinales anchos son los lados longitudinales 62 y 64 que se extienden entre los lados frontales 58<sub>1</sub> y 58<sub>2</sub>, mientras que lados longitudinales 68 y 70 estrechos del imán permanente se extienden dentro de éste aproximadamente de forma paralela respecto a las líneas de campo 66.

10 Por lo tanto, las dos superficies de polo magnético 60<sub>1</sub> y 60<sub>2</sub> del imán permanente 50, que están orientadas respectivamente hacia los mismos brazos de inducido 40<sub>1</sub> o 40<sub>2</sub>, presentan la misma polaridad magnética.

15 Cuando el brazo de inducido 40<sub>1</sub> está aplicado en el elemento de polo 18<sub>1</sub>, esto conduce a la formación de líneas de campo representada en la figura 3, presentando las líneas de campo magnético, producidas por el imán permanente 50 en la primera zona final 54<sub>1</sub>, un recorrido cerrado, como está representado en la figura 3, pasando por la primera zona final 54<sub>1</sub> y por el primer elemento de polo 18<sub>1</sub> y por el tramo final 44<sub>1</sub> del primer brazo de inducido 40<sub>1</sub>, solapando el tramo final 44<sub>1</sub> tanto la superficie de polo 28<sub>1</sub> del primer elemento de polo 18<sub>1</sub> como la superficie de polo magnético 60<sub>1</sub> de la primera zona final 54<sub>1</sub> del imán permanente 50.

20 En el primer ejemplo de realización, la zona final 44<sub>1</sub> del brazo de inducido 40<sub>1</sub> está aplicada con la superficie de aplicación de polo 42<sub>1</sub> en al menos una superficie de polo 28<sub>1</sub> y se extiende con un entrehierro muy pequeño a través de la superficie de polo magnético 60<sub>1</sub> de la primera zona final 54<sub>1</sub>. No obstante, el pequeño entrehierro permite una concentración suficientemente alta de las líneas de campo cerradas que se extienden por el primer elemento de polo 18<sub>1</sub>, la primera zona final 54<sub>1</sub> y el tramo final 44<sub>1</sub> del brazo de inducido 40<sub>1</sub>, de modo que, en esta primera posición, el  
25 inducido 30 se sujeta con una gran fuerza de sujeción quedándose en esta primera posición.

En cambio, las líneas características magnéticas que atraviesan el segundo elemento de polo 18<sub>2</sub> y la segunda zona final 54<sub>2</sub> del imán permanente 50, se extienden con poca densidad y también en poca medida por el tramo final 44<sub>2</sub> del brazo de inducido 40<sub>2</sub>, ya que existe un entrehierro muy grande entre la superficie de polo 28<sub>2</sub> y la superficie de polo magnético 60<sub>2</sub>, por una parte, y la superficie de aplicación de polo 42<sub>2</sub>, por otra parte, como también está representado  
30 en la figura 3.

Según está representado en la figura 4, esta distribución de líneas de campo puede modificarse aplicando corriente en la bobina 14<sub>2</sub>, de tal forma que se produzca una elevada densidad de líneas de campo en la zona de la superficie de polo 28<sub>2</sub> y en la segunda zona final 54<sub>2</sub> del imán permanente 50, que hace que el inducido 30 bascule alrededor del eje de articulación 38, que el primer brazo 40<sub>1</sub> se levante con el tramo final 44<sub>1</sub> de la superficie de polo 28<sub>1</sub> y que el tramo final 44<sub>2</sub> del segundo brazo de inducido 40<sub>2</sub> se mueva hacia la superficie de polo 28<sub>2</sub> y la superficie de polo magnético 60<sub>2</sub>, de modo que se produce a su vez el estado estable representado en la figura 5, en el que el tramo final 44<sub>2</sub> del  
40 brazo de inducido 40<sub>2</sub> está aplicado en el segundo elemento de polo 18<sub>2</sub>, a saber en la superficie de polo 28<sub>2</sub> de éste, y en el que una elevada densidad de líneas de campo se extiende por el segundo elemento de polo 18<sub>2</sub> y el segundo tramo final 54<sub>2</sub> del imán permanente 50, así como por el tramo final 44<sub>2</sub> del segundo brazo de inducido 40<sub>2</sub>, resultando unas condiciones correspondientes a las condiciones de la figura 3, que a su vez conducen a una fijación estable del inducido 30 en esta segunda posición.

45 Por lo tanto, por el imán permanente, el inducido 30 tiene dos posiciones estables, entre las que puede cambiar mediante la aplicación de corriente correspondiente en las bobinas 14<sub>1</sub> y 14<sub>2</sub>.

La articulación 36 para alojar el inducido 30 queda formada, en el primer ejemplo de realización, por una parte, por una zona central 72 del lado longitudinal 62 del imán permanente 50 y, por otra parte, por una zona 74 arqueada del inducido 30, que yace sobre la zona central 72, de forma que en la zona de un contacto lineal de la zona arqueada 74 y la zona central 72 queda formado el eje de articulación 38, alrededor del cual puede pivotar el inducido  
50 30.

Además, el inducido está provisto de un resorte de contacto 90 que en una zona del inducido 30, que solapa la articulación 36, yace con una zona de fijación 92 sobre una superficie de fijación 94 del inducido 30 formando brazos de resorte 100<sub>1</sub> y 100<sub>2</sub> que se extienden respectivamente paralelamente respecto a los brazos de inducido 40<sub>1</sub> y 40<sub>2</sub> y hasta sus extremos correspondientes 102<sub>1</sub> y 102<sub>2</sub>, estando dispuesta a continuación de los extremos 102<sub>1</sub> y 102<sub>2</sub> una zona de accionamiento 104<sub>1</sub> y 104<sub>2</sub> del resorte de contacto 90, estando sujeto en cada una de las zonas de accionamiento 104 un primer elemento de contacto 106 eléctrico que para establecer un contacto eléctrico puede moverse hacia un segundo elemento de contacto 108 eléctrico quedando en contacto con éste en la posición final de establecimiento de contacto, representada en la figura 1.  
60

El segundo elemento de contacto 108 eléctrico se encuentra, por ejemplo, directamente sobre la base 10.

65 Para poder mover los elementos de contacto 106 y 108 uno respecto al otro mediante el movimiento del inducido 30, existe una primera posibilidad de acción entre el inducido 30 y el resorte de contacto 90 mediante la unión de la zona de fijación 92 del resorte de contacto 90 con la superficie de fijación 94 del inducido 30.

## ES 2 344 705 T3

Otra posibilidad de acción del inducido 30 sobre el resorte de contacto resulta mediante la realización de zonas de acción  $110_1$  y  $110_2$  en los brazos de resorte  $100_1$  y  $100_2$ , así como en las zonas de apoyo  $112_1$  y  $112_2$  asignadas a éstos en el brazo de inducido  $40_1$  y  $40_2$  correspondiente, que entran en acción cuando el elemento de contacto  $106_1$  ó  $106_2$  asignado al brazo de resorte  $100_1$  ó  $100_2$  correspondiente debe ponerse en contacto respectivamente con el otro elemento de contacto  $108_1$  ó  $108_2$ .

Según está representado en las figuras 6 y 7, cada una de las zonas de apoyo 112 comprende, por ejemplo, dos cantos de apoyo 114 y 116 dispuestos a creciente distancia respecto al brazo de resorte 100 que se extiende en la posición final exenta de contacto, en concreto, respecto a la zona de acción 110 de éste, estando formado el primer canto de apoyo 114 por una primera superficie 124 que está desplazada hacia atrás con respecto a la superficie de fijación 94 y que en el primer canto de apoyo 114 se convierte en una segunda superficie 126 que está desplazada aún más hacia atrás con respecto a la superficie de fijación 94 y la zona de acción 110.

Además, la segunda superficie 126 se extiende hasta el segundo canto de apoyo 116 donde se convierte en una tercera superficie 128 que está desplazada aún más con respecto a la superficie de fijación 94 y la zona de acción 110 en la posición de liberación de contacto.

Si ahora se produce un movimiento del inducido de tal forma que el primer elemento de contacto 106 se mueve hacia el segundo elemento de contacto 108, mientras los elementos de contacto 106 y 108 aún están en contacto mutuo, el brazo de resorte 100 se extiende sin deformación y, por tanto, con la zona de acción 110 a la misma distancia respecto a la zona de apoyo 112 del inducido 30, que existe también en la posición de liberación de contacto del inducido 30.

Sólo cuando los elementos de contacto 106 y 108 se tocan mutuamente, durante el creciente giro del inducido 30 en dirección hacia su posición final de establecimiento de contacto se produce una fuerza de contacto 130 que presiona el primer elemento de contacto 106 contra el segundo elemento de contacto 108, dependiendo dicha fuerza de contacto 130 de la deformación del brazo de resorte 100 que se extiende entre la zona de fijación 92 y la zona de accionamiento 104.

Esta fuerza de contacto 130 se incrementa a medida que aumenta la deformación del brazo de resorte 100 y a medida que aumenta el movimiento de la zona de acción 110 en dirección a la zona de apoyo 112. Cuando la deformación es lo suficientemente fuerte, la zona de acción 110 entra en contacto con un punto de acción 134 a través del canto de apoyo 114, mientras que la zona de acción 110 aún no está en contacto con el otro canto de apoyo 116.

Este apoyo adicional del brazo de resorte 100 en la zona del punto de acción 134 a través del canto de apoyo 114 en el inducido 30 constituye una segunda posibilidad de acción del brazo de resorte 40 en el brazo de resorte 100 y tiene como consecuencia que la fuerza de contacto 130 generada por el brazo de resorte 100 depende ahora de la deformación del brazo de resorte 100 entre el punto de acción 114 y la zona de acción 104, presentando este tramo una longitud  $L1$  que es menor que una longitud  $L0$  del brazo de resorte 100. Esto tiene como consecuencia que el tramo  $L1$  del brazo de resorte 100 es más rígido y, por tanto, que la siguiente deformación de dicho tramo del brazo de resorte con la longitud  $L1$  conduce a una fuerza de contacto 130 superior a la fuerza de contacto 130 que se produciría sin el apoyo adicional del brazo de resorte 100 en el punto de acción 134 a través del canto de apoyo 114.

Una deformación adicional del brazo de resorte 100, especialmente del tramo  $L1$  de éste, hace que la zona de acción 110 entre en contacto con un segundo punto de acción 136 en el segundo canto de apoyo 116 quedando apoyada por éste, de forma que existe una tercera posibilidad de acción del brazo de inducido 40 sobre el brazo de resorte 100, y el tramo que permanece libremente elástico está entre el punto de acción 136 y la zona de acción 104, cuya longitud  $L2$  es menor que la longitud  $L1$ .

Por tanto, este tramo del brazo de resorte 100 es aún más rígido que el tramo con la longitud  $L1$  y la fuerza de contacto 130 originada por la deformación del mismo es aún más grande.

Preferentemente, la distancia entre el canto de apoyo 116 y la zona de acción 110 del brazo de resorte 100 se elige de tal forma que la zona de acción 110 entra en contacto en el punto de acción 136 sólo justo antes de alcanzar la posición de establecimiento de contacto del inducido 30, de forma que en la posición final de establecimiento de contacto del inducido 30, está disponible la fuerza de contacto 130 máxima para presionar uno contra el otro los elementos de contacto 106 y 108.

La ventaja del incremento según la invención de la fuerza de contacto 130 mediante la aplicación sucesiva de la zona de acción 110 en los cantos de apoyo 114 y 116 tiene la ventaja de que la fuerza de contacto 130 puede incrementarse sucesivamente, produciéndose el incremento sucesivo de la fuerza de contacto 130 también en el caso una distancia cada vez más pequeña entre la superficie de polo 28 y la superficie de aplicación de polo 42 que sujetan la posición final de establecimiento de contacto, y por tanto, con un entrehierro decreciente entre estas dos.

Por lo tanto, el inducido 30 tiene que absorber las contrafuerzas originadas por las crecientes fuerzas de contacto 130, incluso cuando el entrehierro entre la superficie de polo 28 y la superficie de aplicación de polo 42 es suficientemente pequeña, siendo por tanto suficientemente grande la fuerza de sujeción del electroimán 12, que actúa

## ES 2 344 705 T3

sobre el inducido 30, en combinación con el imán permanente 50, de forma que puede superar de forma segura estas contrafuerzas.

5 Por lo tanto, existe la posibilidad de dejar actuar las fuerzas de contacto 130 entre los elementos de contacto 106 y 108 en la posición de establecimiento de contacto del inducido 30, que están adaptadas de forma óptima a la fuerza de sujeción que actúa entre el elemento de polo 18 que provoca la posición final de establecimiento de contacto, la correspondiente zona final 54 y el tramo final 44 del inducido 30, que debido al entrehierro, que sustancialmente está próximo a cero, entre la superficie de polo 28, la superficie de polo magnético 60 y la superficie de aplicación de polo 42 en la posición final de establecimiento de contacto del inducido 30 alcanzan su valor máximo, mientras que  
10 la fuerza de sujeción con un mayor entrehierro entre la superficie de polo 28, la superficie de polo magnético 60 y la superficie de aplicación de polo 42 es más baja.

Para conseguir una separación fácil de los elementos de contacto 106 y 108 al pasar a la posición final de liberación de contacto, como también está representado en las figuras 6 y 7, en el correspondiente brazo de resorte 100, preferentemente en la zona de accionamiento 104 de éste, están previstos elementos de sujeción 140 que solapan por ejemplo un lado superior 142 del inducido 30, opuesto a la zona de apoyo 112, y que limitan el movimiento del brazo de resorte 100 en sentido opuesto a la zona de apoyo 112.  
15

La limitación, por ejemplo, es tal que, en la posición de liberación de contacto, el brazo de resorte 100 se extiende partiendo de la zona de fijación 92 en el estado no deformado y, por tanto, no tensado.  
20

Sin embargo, además, mediante los elementos de sujeción 140 y la limitación de la posición del brazo de resorte 100 en la posición final de liberación de contacto es posible conferir al brazo de resorte 100 ya un pretensado en la posición de liberación de contacto.  
25

En un segundo ejemplo de realización del relé según la invención, tal como está representado en las figuras 8, 9 y 10, el inducido 30' está configurado de forma aplanada en la zona de la superficie de aplicación de contacto 42, de tal forma que, en la posición aplicada en la superficie de polo 28 correspondiente y en la superficie de polo magnético 60 correspondiente, la superficie de contacto de polo 42 resultante está aplicada de forma plana, sustancialmente sin entrehierro, tanto en la correspondiente superficie de polo 28 como en la correspondiente superficie de polo magnético 60, para lograr la mayor densidad posible de las líneas de campo y, por consiguiente, la mayor fuerza de sujeción posible.  
30

Por lo tanto, preferentemente, la superficie de aplicación de polo 42 del tramo final correspondiente del brazo de inducido 40 está aplicado en la superficie de polo magnético 60 sustancialmente sin entrehierro, al menos con la misma extensión superficial que corresponde a la extensión superficial con la que la superficie de aplicación de polo 42 está en contacto con la superficie de polo 28 correspondiente. Preferentemente, la extensión de superficie, con la que la superficie de aplicación de polo 42 está en contacto con la superficie de polo magnético 60 es mayor que la extensión de superficie con la que la superficie de aplicación de polo 42 está en contacto, sustancialmente sin entrehierro, con la superficie de polo 28.  
35  
40

En un tercer ejemplo de realización, representado en las figuras 11 a 13, el inducido 30 puede pivotar, en la zona de la articulación 36, no sólo alrededor del eje de articulación 38, sino también alrededor de un eje de basculación 150 que se extiende perpendicularmente respecto al eje de articulación 38, lo que puede realizarse de la forma más sencilla si el inducido 30 está provisto de una elevación 152 en forma de calota esférica que yace sobre la zona central del lado longitudinal 62 del imán permanente 50 y que, por tanto, puede pivotar tanto alrededor del eje de articulación 38 como bascular alrededor del eje basculante 150.  
45

Para limitar el movimiento basculante alrededor del eje basculante 150 están previstos, preferentemente en la dirección del eje de articulación 38, a ambos lados de la elevación 152 en forma de calota esférica, salientes 154, 156 que limitan el movimiento basculante alrededor del eje basculante 150 a un ángulo menor que el movimiento pivotante alrededor del eje de articulación 38. De esta manera, como está representado en la figura 13, existe la posibilidad de que el inducido 30 pueda bascular alrededor del eje basculante 150 de tal forma que los elementos de contacto 106 se puedan aplicar por toda su suficiente y con la misma fuerza de contacto en los elementos de contacto 108.  
50  
55

Por lo demás, en lo que se refiere a las piezas no descritas en detalle, el segundo y el tercer ejemplo de realización corresponden a las del primer ejemplo de realización, por lo que se hace referencia al contenido íntegro de las descripciones relativas al primer ejemplo de realización.

60 Al contrario del primer ejemplo de realización, en el que el inducido 30, el resorte de contacto 90 y los elementos de contacto 106 se extienden de forma simétrica con respecto a un plano de simetría que se extiende perpendicularmente respecto a éstos y por el eje de articulación 38, en un cuarto ejemplo de realización, representado en la figura 14, está previsto que sólo un brazo de resorte 100, por ejemplo el brazo de resorte 100<sub>2</sub> del resorte de contacto 90, lleva un primer elemento de contacto 106<sub>2</sub> que puede ponerse en contacto con un segundo elemento de contacto 108<sub>2</sub> correspondiente.  
65

El resorte de contacto 90 sigue teniendo el brazo de resorte 100<sub>1</sub>, pero éste yace con su zona de accionamiento 104<sub>1</sub> sobre un apoyo 160 previsto en la base 10.

## ES 2 344 705 T3

No obstante, también el brazo de inducido  $40_1$  presenta la zona de apoyo  $112_1$  y el brazo de resorte  $100_1$  presenta la zona de acción  $110_1$  que entran en acción de la misma manera que se ha descrito en contexto con el primer ejemplo de realización, para generar una fuerza de contacto  $130_1$  virtual con la que la zona de accionamiento  $104_1$  sobre el elemento de apoyo  $160$ , para obtener condiciones de fuerzas simétricas durante la conmutación del relé, contrarrestando la fuerza de contacto  $130_2$  o la fuerza de contacto virtual  $130_1$  las fuerzas de sujeción magnéticas correspondientes.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## ES 2 344 705 T3

### REIVINDICACIONES

5 1. Relé que comprende una base (10), un electroimán (12) dispuesto en la base (10), con al menos una bobina (14) y con dos elementos de polo (18) dispuestos en lados opuestos de éste, un imán permanente (50) que se extiende en su sentido longitudinal (52) entre los elementos de polo (18) y por fuera del electroimán (12), y un inducido (30) pivotante alrededor de un eje de articulación (38), que presenta dos brazos de inducido (40) que se extienden alejándose del eje de articulación (38) en sentidos opuestos, de entre los cuales, o bien, un primer brazo (40<sub>1</sub>) puede aplicarse en un primer elemento de polo (18<sub>1</sub>), o bien, un segundo brazo puede aplicarse en un segundo elemento de polo (18<sub>2</sub>), **caracterizado** porque el imán permanente (50) está magnetizado transversalmente con respecto a su sentido longitudinal (52), de tal forma que presenta lados de polo magnético (62, 64) situados en lados opuestos y zonas finales (54), orientadas hacia los elementos de polo (18), con la misma magnetización, y porque cuando el electroimán (12) está sin corriente, el inducido (30) está sujeto o bien con el primer brazo de inducido (40<sub>1</sub>) en una posición final aplicada en una primera (54<sub>1</sub>) de las zonas finales (54), o bien, con el segundo brazo de inducido (40<sub>2</sub>) en una posición final aplicada en una segunda (54<sub>2</sub>) de las zonas finales (54).

15 2. Relé según la reivindicación 1, **caracterizado** porque uno (62) de los lados de polo magnético (62, 64) está orientado hacia el inducido (30).

20 3. Relé según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque el imán permanente (50) presenta un lado plano (62) que se extiende aproximadamente de forma paralela a su sentido longitudinal (52) y que forma el lado de polo magnético (62) orientado hacia el inducido (30).

25 4. Relé según la reivindicación 2 ó 3, **caracterizado** porque el imán permanente (50) está configurado en forma de placa formando con sus lados planos opuestos los lados de polo magnético (62, 64).

30 5. Relé según una de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado** porque el lado de polo magnético (62) orientado hacia el inducido (30) presenta en la zona de las zonas finales (54) del imán permanente (50) superficies de polo magnético (60) orientadas hacia los brazos de inducido (40) correspondientes.

35 6. Relé según la reivindicación 5, **caracterizado** porque, en la correspondiente posición final en la que están aplicados en la zona final correspondiente, los brazos de inducido (40) están aplicados con su superficie de aplicación de polo (42) de forma plana en la superficie de polo magnético (60) correspondiente.

40 7. Relé según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el electroimán (12) está dispuesto en un lado del imán permanente (50), opuesto al inducido (30).

45 8. Relé según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el inducido (30) está apoyado de forma pivotante en el imán permanente (50).

50 9. Relé según la reivindicación 8, **caracterizado** porque el inducido (30) yace sobre aquel lado (62) del imán permanente (50), que está orientado hacia él.

55 10. Relé según la reivindicación 9, **caracterizado** porque el eje de articulación (38) está formado por dos superficies de articulación (72, 74), una (72) de las cuales está dispuesta en el imán permanente (50), estando dispuesta la otra (74) en el inducido (30).

60 11. Relé según la reivindicación 10, **caracterizado** porque el eje de articulación (38) está definido por al menos una primera superficie de articulación (74) abombada en al menos una dirección, con la que coopera una segunda superficie de articulación (72).

65 12. Relé según la reivindicación 11, **caracterizado** porque la primera superficie de articulación (74) está dispuesta en el inducido (30) y la segunda superficie de articulación (72) está dispuesta en el imán permanente (50).

70 13. Relé según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque el inducido (30) está alojado de forma pivotante alrededor de un eje pivotante (150) que se extiende transversalmente respecto al eje de articulación (38).

75 14. Relé según la reivindicación 13, **caracterizado** porque el eje pivotante (150) está formado por un abombamiento de la primera superficie de articulación (74) en otra dirección.

80 15. Relé según la reivindicación 14, **caracterizado** porque la primera superficie de articulación (74) está abombada aproximadamente en forma de calota esférica.

85 16. Relé según una de las reivindicaciones 13 a 15, **caracterizado** porque en la segunda dirección, en lados opuestos de la primera superficie de articulación (74), están dispuestos elementos de limitación de basculación (154, 156).

## ES 2 344 705 T3

17. Relé según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque al inducido (30) está asignado un resorte de contacto (90) que puede ser movido mediante una primera posibilidad de acción por parte del inducido (30) y que se extiende respectivamente con un brazo de resorte (100) asignado a un brazo de inducido (40) correspondiente hasta al menos una zona de accionamiento (104) correspondiente, porque está previsto al menos un primer elemento de contacto (108) sobre el que actúa el resorte de contacto (90) mediante una de las zonas de accionamiento (104) y porque está previsto al menos un segundo elemento de contacto (108) dispuesto en la base (10), en el que, en la posición de establecimiento de contacto del brazo de inducido (40) correspondiente, puede aplicarse el primer elemento de contacto (106) mediante una fuerza de contacto (130) generada por la deformación del resorte de contacto (90).
18. Relé según la reivindicación 17, **caracterizado** porque el brazo de inducido correspondiente presenta una zona de apoyo (112) orientada hacia el brazo de resorte (100) correspondiente para actuar sobre una zona de acción (110) del brazo de resorte (100), porque en la posición de liberación de contacto del brazo de inducido (40), el brazo de resorte (100) se extiende con la zona de acción (110) a una distancia de la zona de apoyo (112), y porque al menos en una posición final de establecimiento de contacto del brazo de inducido (40), el brazo de inducido (40) tiene otra posibilidad de acción sobre el resorte de contacto (90) por la acción con la zona de apoyo (112) sobre la zona de acción (110) del brazo de resorte (100), cuyo efecto es un aumento de la fuerza de contacto (130) generada por el resorte de contacto (90).
19. Relé según la reivindicación 18, **caracterizado** porque la zona de apoyo (112) está dispuesta en el brazo de inducido (40) correspondiente de tal forma que la zona de acción (110) del brazo de resorte (100) puede solicitar-se después de un primer contacto de los elementos de contacto (106, 108) y antes de alcanzar la posición final de establecimiento de contacto del inducido (30).
20. Relé según la reivindicación 18 ó 19, **caracterizado** porque la zona de apoyo (112) presenta al menos un punto de apoyo (114, 116), con el que la zona de apoyo (112) actúa sobre un punto de acción (134, 136) de la zona de acción (110) en el brazo de resorte (90).
21. Relé según la reivindicación 20, **caracterizado** porque en el punto de apoyo (114, 116) y en el punto de acción (134, 136), el brazo de inducido (40) y el brazo de resorte (90) actúan en conjunto de tal forma que un efecto de resorte del brazo de resorte (90) queda limitado sustancialmente a una sección del brazo de resorte (90), situada entre el punto de acción (134, 136) y la zona de accionamiento (104).
22. Relé según la reivindicación 20 ó 21, **caracterizado** porque la zona de apoyo (112) presenta varios puntos de apoyo (114, 116) que actúan sobre varios puntos de acción (134, 136).
23. Relé según la reivindicación 22, **caracterizado** porque durante un movimiento del brazo de inducido (40) desde la posición final de liberación de contacto hasta la posición final de establecimiento de contacto, los distintos puntos de apoyo (114, 116) actúan sucesivamente sobre los correspondientes puntos de acción (134, 136).
24. Relé según la reivindicación 23, **caracterizado** porque los puntos de apoyo (114, 116) y los puntos de acción (134, 136), que actúan en conjunto sucesivamente, provocan una fuerza de contacto (130) cada vez mayor.
25. Relé según la reivindicación 23 ó 24, **caracterizado** porque los puntos de apoyo (114, 116) y los puntos de acción (134, 136), que actúan en conjunto sucesivamente, están dispuestos a una distancia cada vez menor con respecto a la zona de accionamiento (104).
26. Relé según una de las reivindicaciones 22 a 25, **caracterizado** porque los puntos de apoyo (114, 116) sólo actúan sobre los puntos de acción (134, 136) correspondientes después de un contacto de los elementos de contacto.
27. Relé según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** porque la zona de apoyo (112) o la zona de acción (110) están realizadas en forma de escalones, formando los cantos de escalón (114, 116) de la misma los puntos de apoyo o puntos de acción.
28. Relé según una de las reivindicaciones 17 a 27, **caracterizado** porque el resorte de contacto (90) está dispuesto en un lado del inducido (30), opuesto al electroimán (12).
29. Relé según una de las reivindicaciones 17 a 28, **caracterizado** porque la zona de accionamiento (104) del resorte de contacto (90) está acoplado con el inducido (30) a través de un elemento de sujeción (140).
30. Relé según la reivindicación 29, **caracterizado** porque el elemento de sujeción (140) permite tal movimiento relativo del brazo de resorte (90) con respecto al inducido (40) que la zona de sección (112) y la zona de acción (110) pueden estar situadas una en contacto con la otra o a una distancia entre ellas.

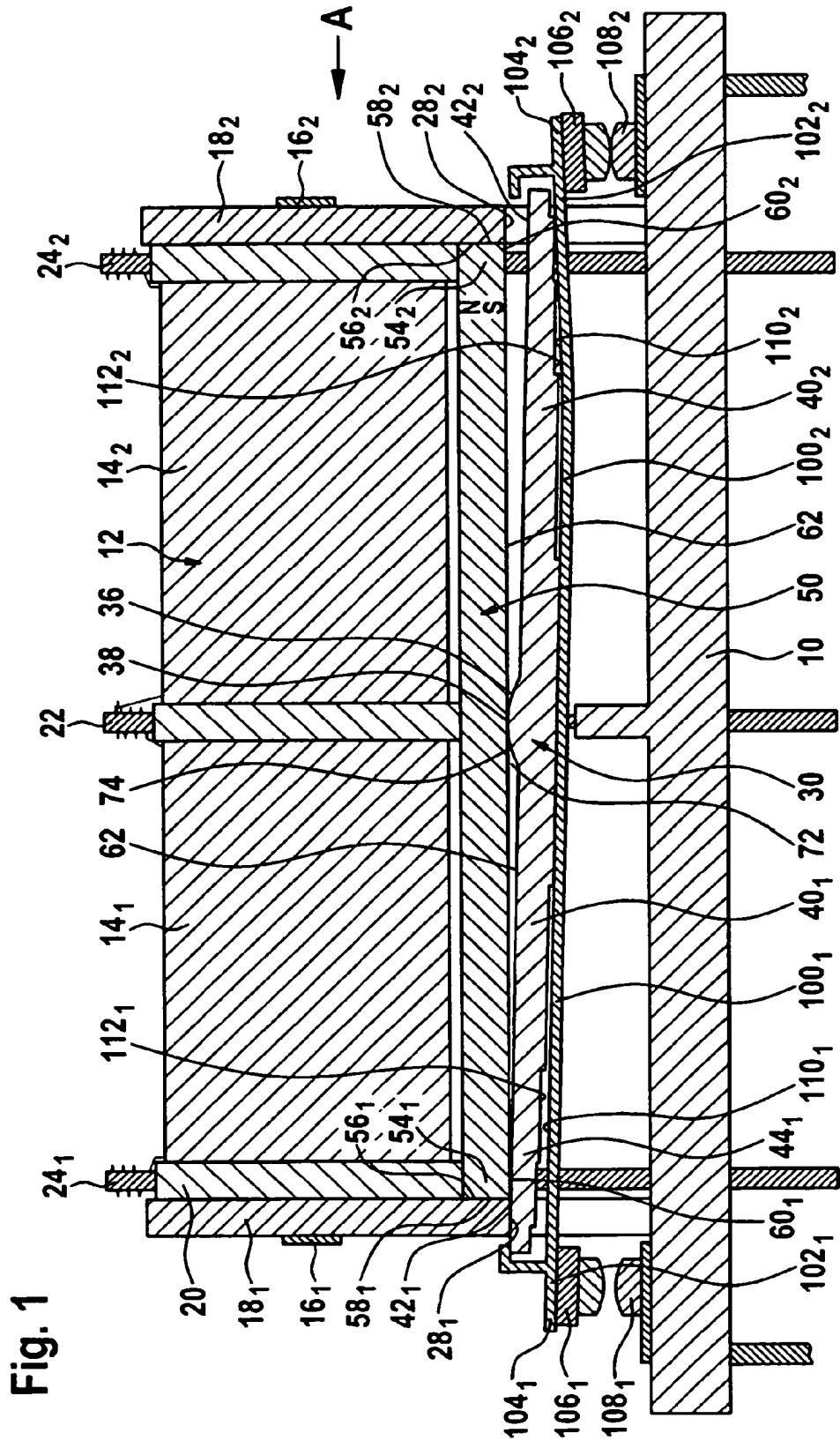


Fig. 1

Fig. 2

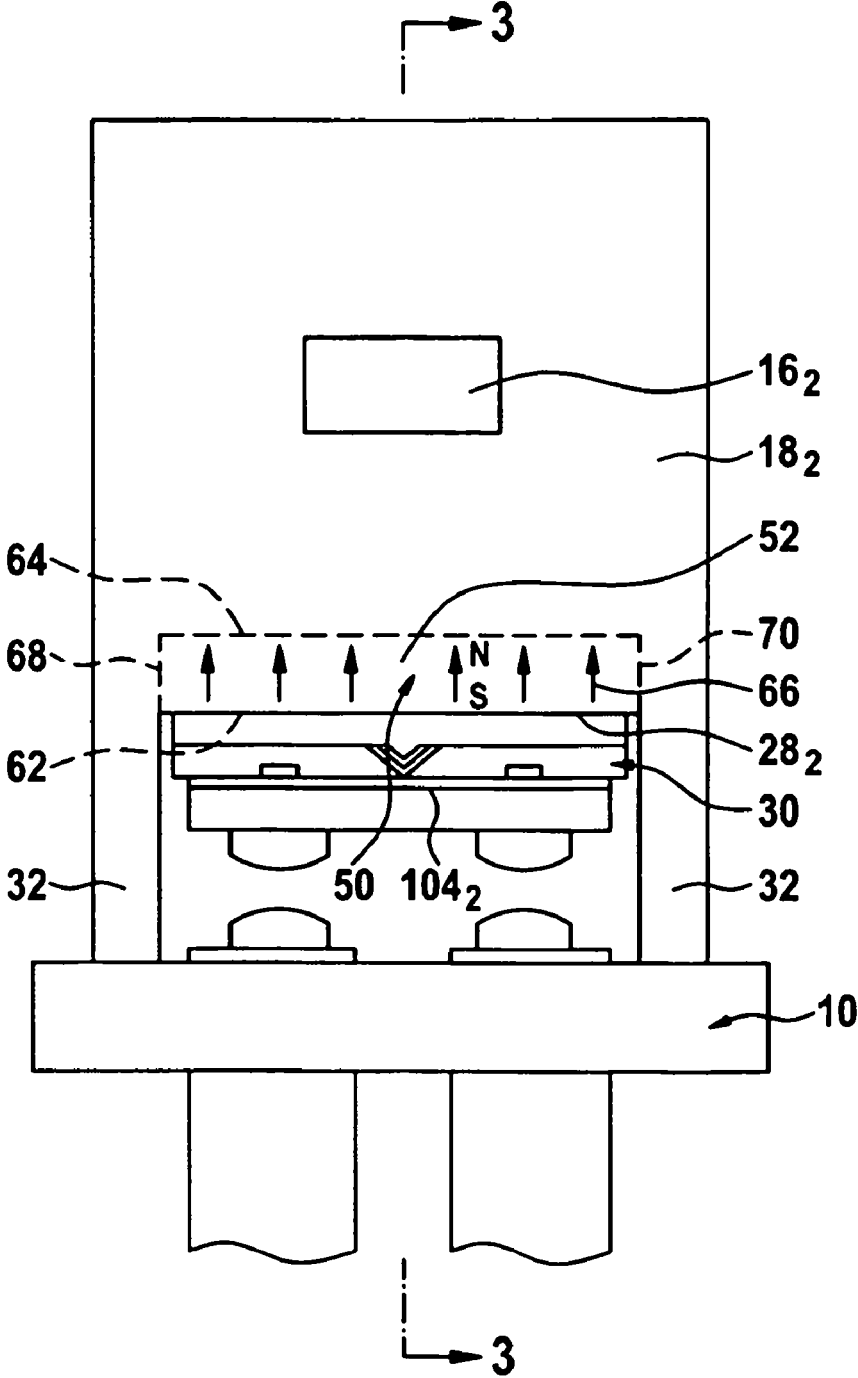


Fig. 3

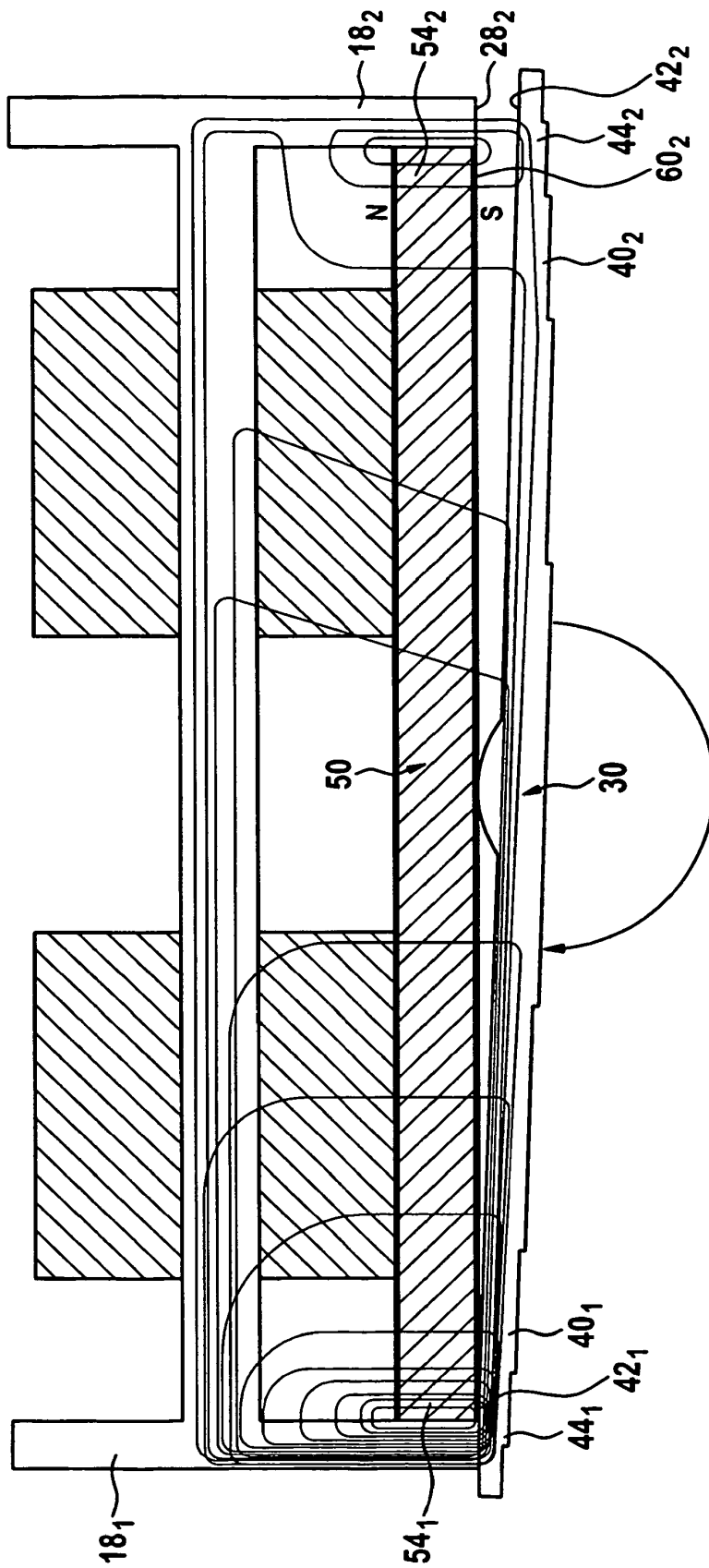


Fig. 4

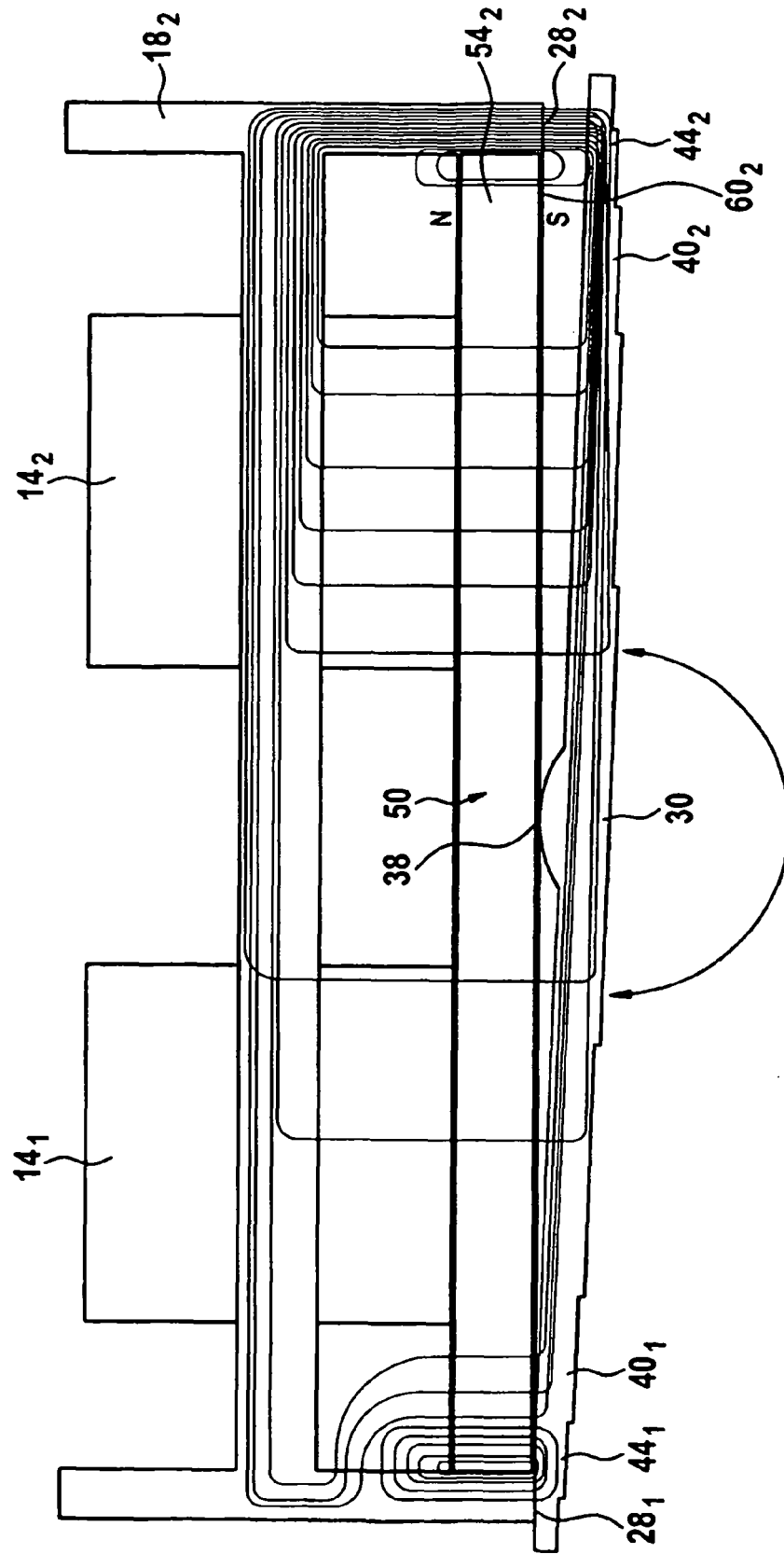


Fig. 5

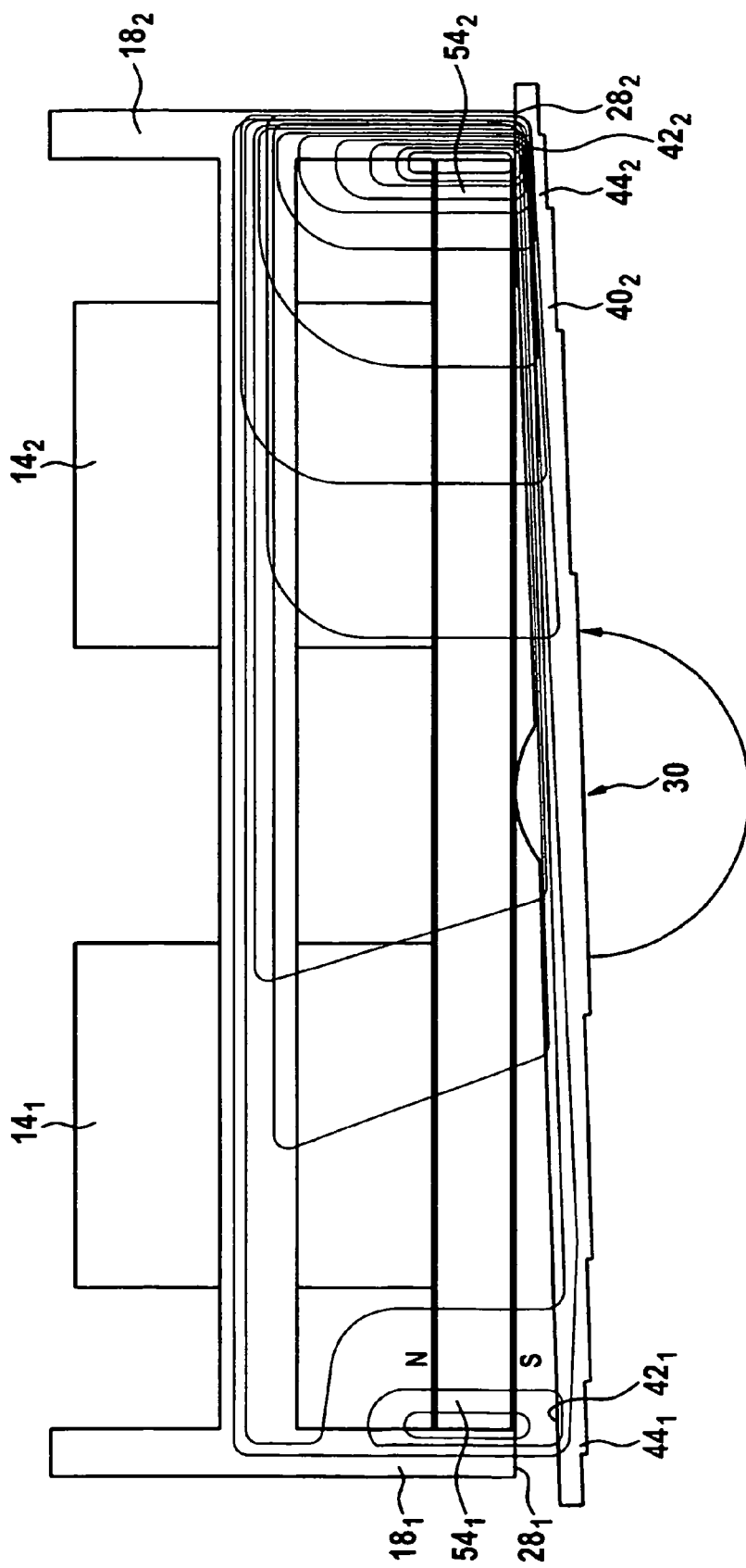


Fig. 6

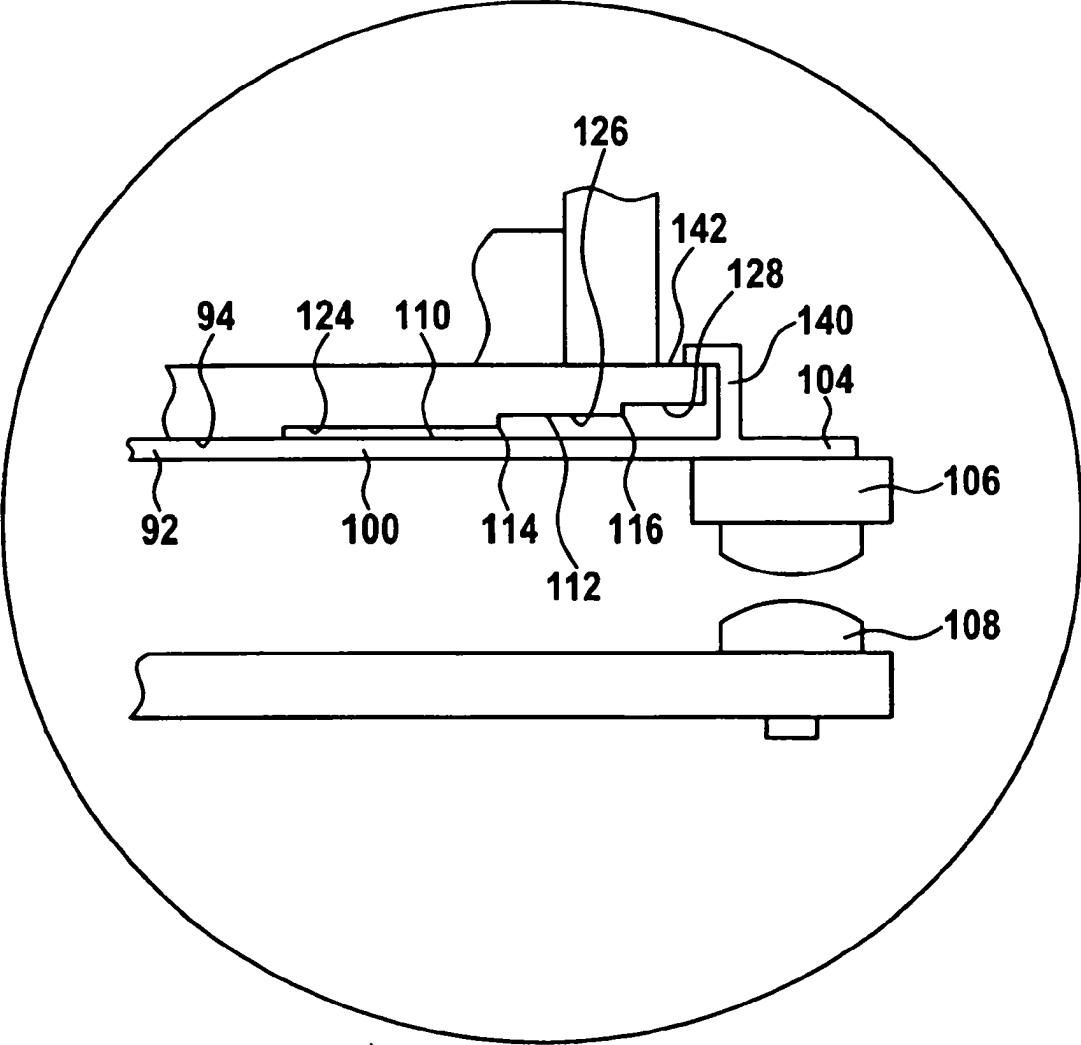


Fig. 7

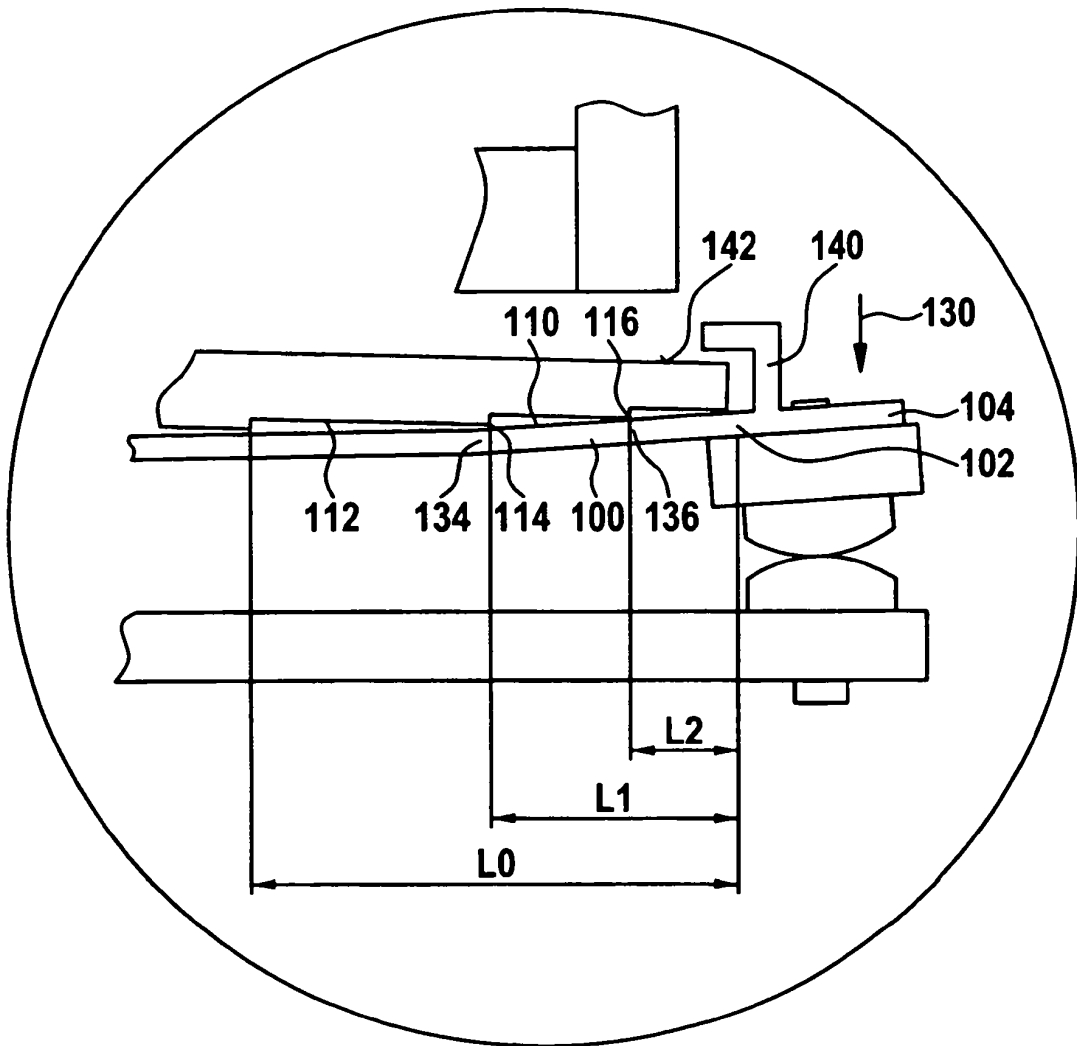


Fig. 8

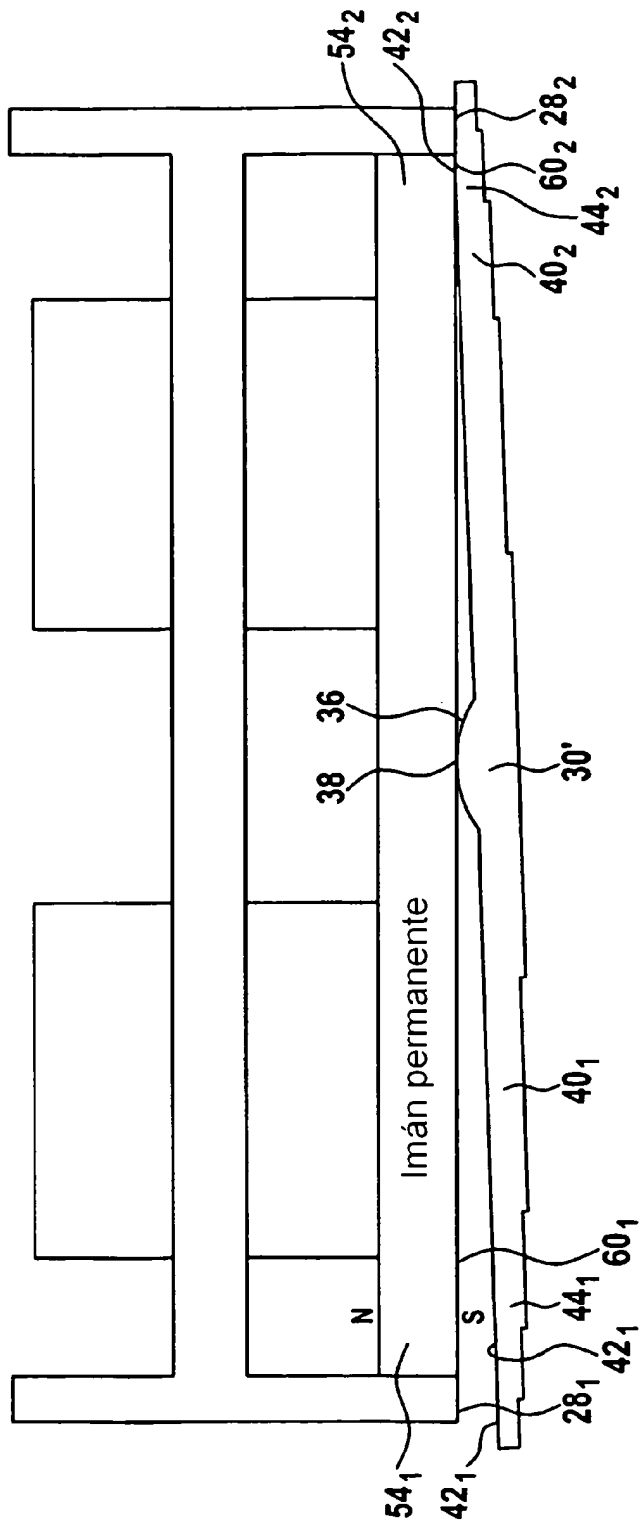
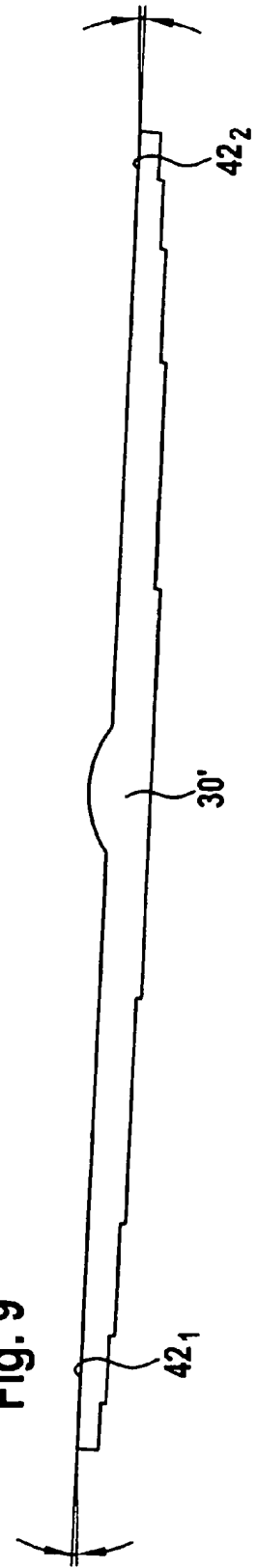


Fig. 9



**Fig. 10**

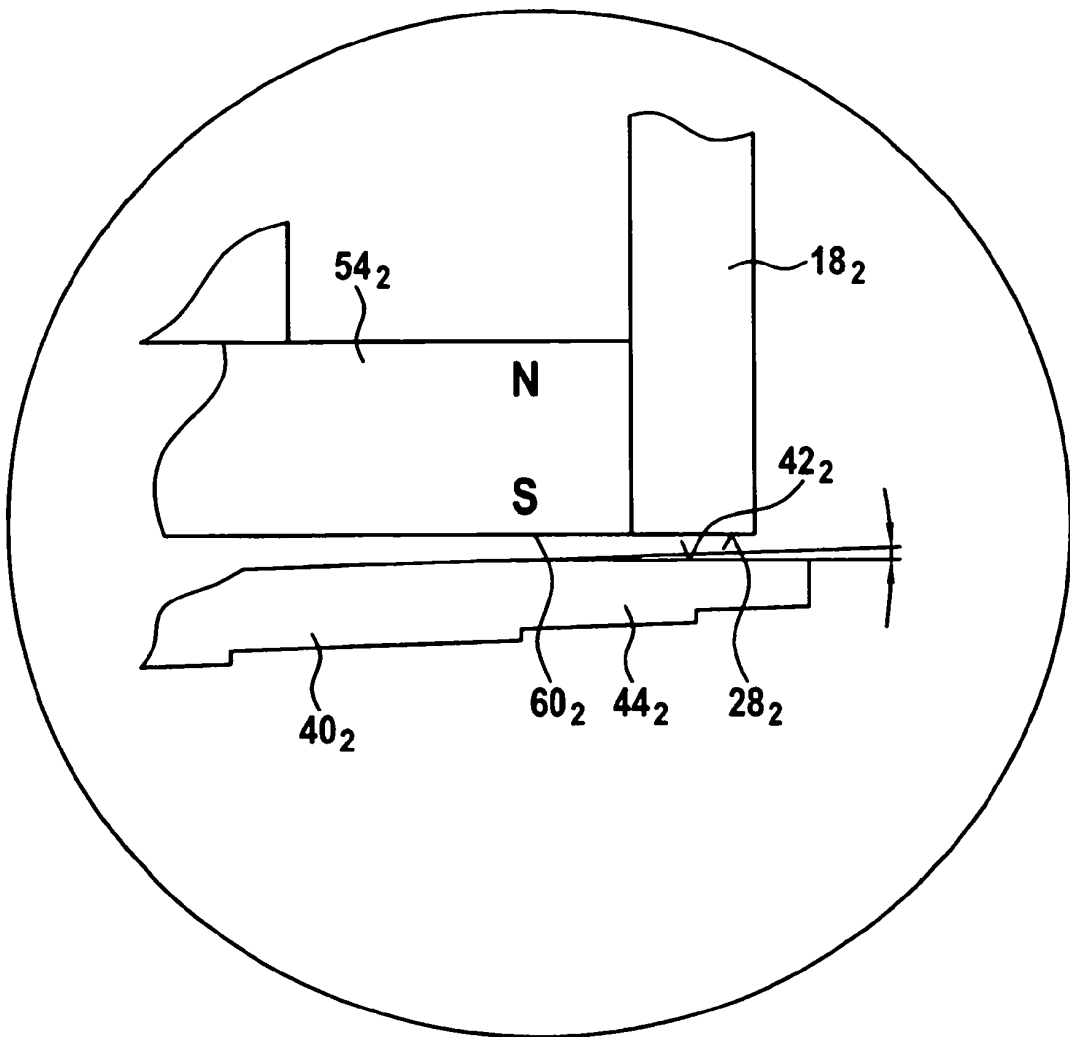


Fig. 11

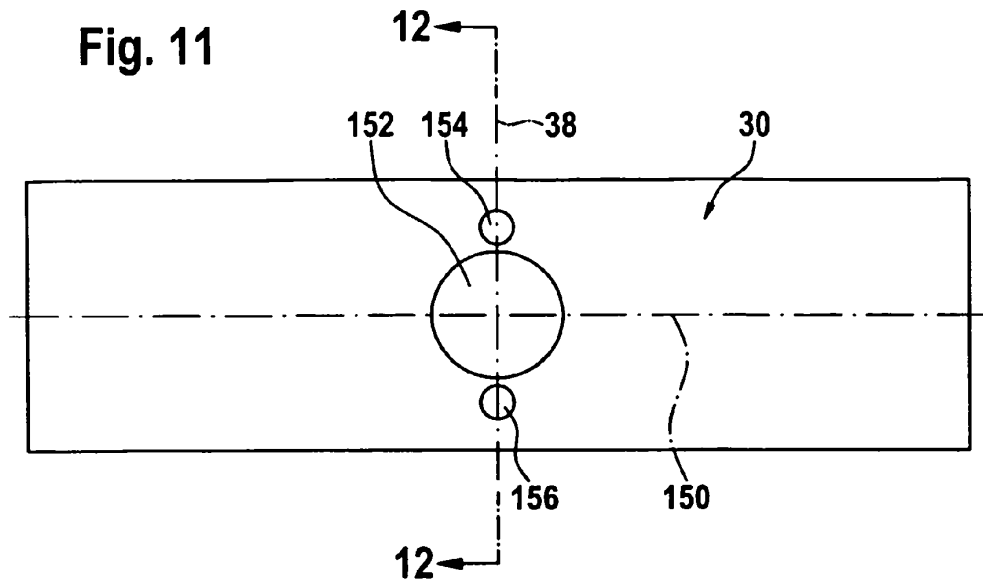


Fig. 12

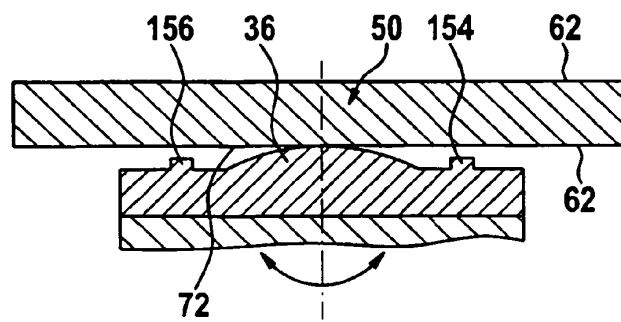


Fig. 13

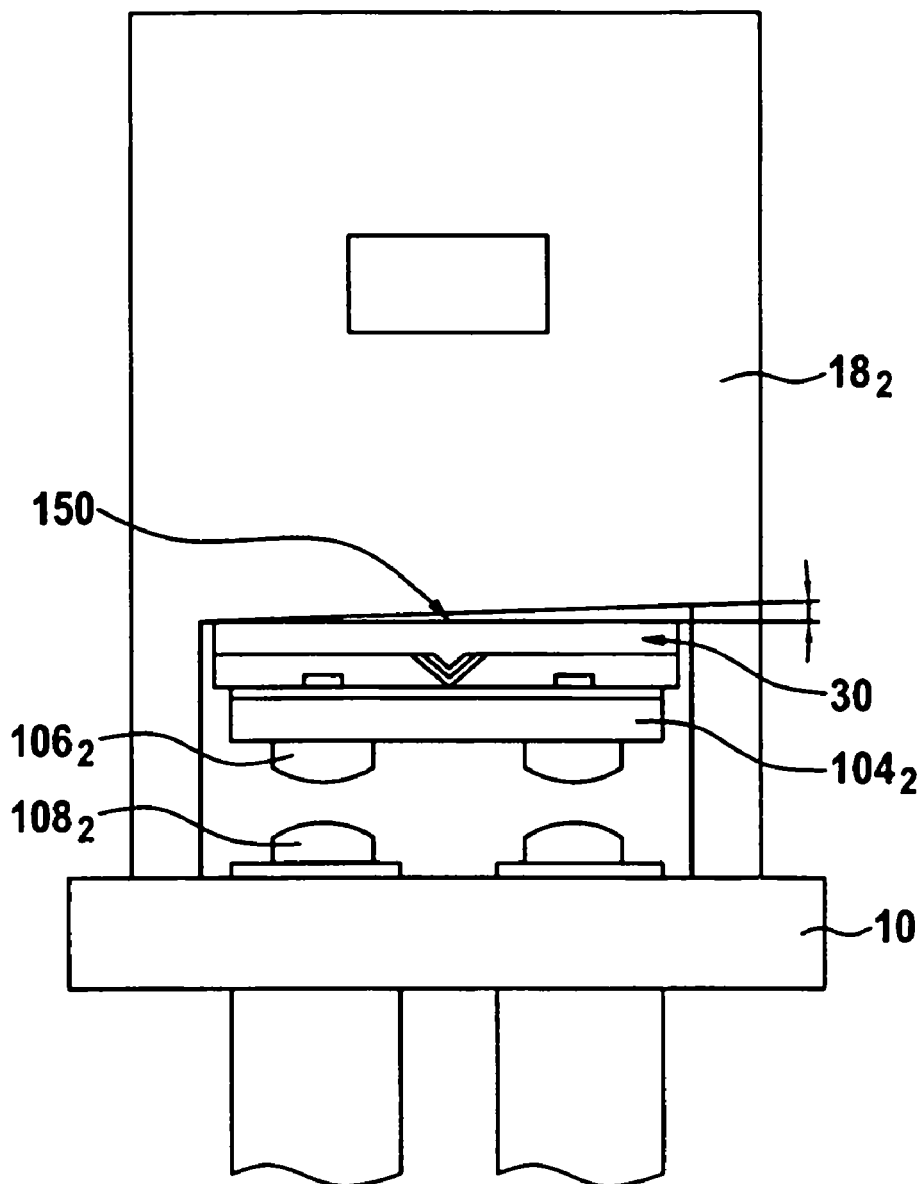


Fig. 14

