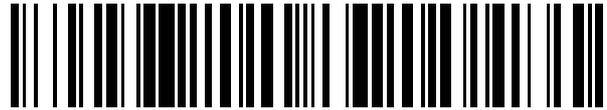


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 559 632**

51 Int. Cl.:

B25B 11/00 (2006.01)

B23Q 3/154 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.07.2012 E 12759240 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.12.2015 EP 2758212**

54 Título: **Dispositivo magnético modular para sujetar piezas de trabajo ferromagnéticas**

30 Prioridad:

19.09.2011 IT MI20111679

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

15.02.2016

73 Titular/es:

**TECNOMAGNETE S.P.A. (100.0%)
Piazzale Luigi Cadorna, 10
Milano 20123, IT**

72 Inventor/es:

**CARDONE, MICHELE;
COSMAI, GIOVANNI;
FARANDA, ROBERTO y
GIGLIO, ANTONINO**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 559 632 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 magnético modular para sujetar piezas de trabajo ferromagnéticas

Campo de la técnica

5 La presente invención se refiere a un dispositivo magnético para sujetar piezas de trabajo ferromagnéticas, en concreto, un dispositivo magnético modular para sujetar piezas de trabajo magnéticas, según la reivindicación 1.

Estado de la técnica

10 En la actualidad, se usan placas magnéticas para procesar mecánicamente (torneado, fresado, etc.) elementos ferrosos, por ejemplo los que tienen forma de anillo, tales como: quintas ruedas, cojinetes y bridas redondas que se usan en centrales eléctricas y generadores eólicos, máquinas de movimiento de tierras, radares y equipos de comunicaciones, grúas en plataformas petrolíferas marinas, máquinas herramienta y cajas de engranajes, y también en transmisiones y motores marinos.

15 Con el fin de procesar estos elementos, tales placas magnéticas han de tener un diámetro igual a, o ligeramente mayor que, el de la bancada de una máquina herramienta necesaria para realizar dicho procesamiento mecánico con el fin de aprovechar mejor la capacidad de la máquina herramienta, sin desaprovechar espacios para recibir sistemas de sujeción complementarios, tales como abrazaderas.

Por ejemplo, cuando el elemento que va a ser mecánicamente procesado es uno de los elementos que se han identificado en lo que antecede, y tiene, por ejemplo, un diámetro no mayor que 2000 mm, se conoce en general el uso de las placas magnéticas realizadas en una sola pieza típicas que tienen el mismo diámetro.

20 Cuando unos elementos que tienen un diámetro mayor que 2000 mm se han de someter a procesamientos mecánicos, el estado de la técnica proporciona el uso de placas magnéticas que están formadas por varios sectores magnéticos, que se pueden afianzar directamente a la bancada de una máquina, sobre placas de conexión dedicadas o bandejas de soporte adaptadas.

25 Pese al hecho de que estas técnicas se usan hoy en día de forma generalizada y ventajosa, es obvio que las placas magnéticas del tipo que se ha descrito en lo que antecede muestran algunas desventajas tanto desde el punto de vista económico como desde el punto de vista del rendimiento.

30 Las placas magnéticas del tipo que se ha descrito en lo que antecede, con el fin de aprovechar plenamente las capacidades de la máquina herramienta, están fabricadas de hecho para sujetar piezas de trabajo ferromagnéticas que tienen diámetros variables a su máximo tamaño; por esta razón, la totalidad de la superficie de la placa magnética es activable magnéticamente incluso a pesar de que una porción sustancial, durante la etapa de sujeción, no se aprovechará para sujetar una pieza de trabajo. Por lo tanto, es obvio que la primera desventaja económica de los presentes sistemas obliga a implementar unas superficies grandes magnéticamente activas incluso a pesar de que la pieza de trabajo ferromagnética que se va a sujetar tiene una superficie muy pequeña.

35 De hecho, además del problema de que los costes de adquisición de la placa magnética aumentan a medida que aumenta el tamaño del elemento que se va a procesar y, en consecuencia, de la placa magnética correspondiente necesaria para sujetar el elemento, también existe un agravamiento de los problemas eléctricos / mecánicos / de gestión.

40 El principal problema eléctrico está asociado con el alto número de cables eléctricos necesarios. Por ejemplo, cuando tiene lugar un cortocircuito en una porción del sistema magnético, este da lugar a una desactivación de la totalidad de la placa magnética, afectando de forma negativa a la producción y dando lugar a la intervención de expertos en la técnica para su sustitución.

45 El principal problema mecánico está asociado con el aumento de la distancia entre los puntos de apoyo de la pieza de trabajo ya que la placa magnética está configurada con una disposición polar radial. La distancia entre los puntos de apoyo de la pieza de trabajo sobre el área magnética aumenta a medida que aumenta el tamaño de la superficie lo que, a su vez, da lugar a una limitación del rendimiento mecánico con el fin de reducir las vibraciones en la pieza de trabajo.

El principal problema de gestión está asociado con la necesaria manipulación del sistema magnético para mover este de la etapa de provisión de rugosidad a la etapa de acabado de la pieza de trabajo, lo que debido a que el mismo es voluminoso impone unos espacios grandes y unos sistemas de manipulación costosos y, en consecuencia, onerosos.

50 **Problema técnico**

A partir de lo anterior, es obvio que en el campo de los aparatos o dispositivos magnéticos, se percibe mucho la necesidad de realizar las operaciones de procesamiento mecánico de elementos ferrosos, por ejemplo, los que tienen forma de anillo, mediante el uso de dispositivos magnéticos que sean menos costosos y más fiables que los

que se han usado hasta la fecha.

Por lo tanto, el problema sobre el cual se sustenta la presente invención consiste en idear un dispositivo magnético que tenga las características operativas tales para satisfacer dicha necesidad, obviando, al mismo tiempo, los inconvenientes que se han mencionado en lo que antecede.

5 **Solución técnica**

Tal problema se soluciona mediante un dispositivo magnético modular para sujetar piezas de trabajo ferromagnéticas según la reivindicación 1.

Efectos ventajosos

10 Debido a la presente invención, es posible obtener una reducción de los costes de adquisición ya que el dispositivo magnético modular para sujetar piezas de trabajo ferromagnéticas está situado solo en las proximidades de la pieza de trabajo ferromagnética que se va a sujetar.

15 Debido a la presente invención, es posible adicionalmente obtener las ventajas de fiabilidad debido a que los dispositivos magnéticos son modulares, lo que en consecuencia garantiza su sustitución, en caso de fallos, en cualquier momento con otros dispositivos del mismo tipo. Además, debido a la presente invención, cuando una pluralidad de dispositivos magnéticos modulares están conectados entre sí, hay muchos puntos de apoyo para la pieza de trabajo que se va a sujetar que se pueden retirar y sustituir con facilidad, y adicionalmente pueden estar fabricados de unos materiales magnéticos y no magnéticos.

Tal pluralidad de puntos de apoyo asegura una calidad superior de los procesamientos que se realizan sobre los elementos sujetos.

20 **Breve descripción de los dibujos**

Características y ventajas adicionales del método según la presente invención se entenderán a partir de la siguiente descripción de un ejemplo preferido de realización del mismo que se da de una forma ilustrativa y no limitante, con referencia a las figuras adjuntas, en donde:

25 - la figura 1 muestra una vista en despiece ordenado en perspectiva del dispositivo magnético modular en una realización del mismo,
 - la figura 2 muestra una vista en perspectiva del dispositivo magnético modular de la figura 1,
 - la figura 3 muestra una vista en planta desde arriba de una estructura que comprende una pluralidad de dispositivos magnéticos modulares del tipo que se muestra en la figura 1 cuando estos últimos están conectados entre sí.

30 **Descripción detallada**

Con referencia a las figuras adjuntas, el número de referencia 1 muestra un dispositivo magnético modular según la presente invención.

El dispositivo magnético modular 1 comprende un bastidor 2 en el que están dispuestos un primer circuito magnético 3 y un segundo circuito magnético 4.

35 El bastidor 2 está fabricado de materiales ferromagnéticos mediante técnicas de fabricación conocidas por un experto en la técnica y, por lo tanto, no se describen estos.

40 Por ejemplo, con referencia a la figura 1, se hace notar que el bastidor 2 del dispositivo magnético modular 1 comprende una primera parte 2A, en la que está dispuesto el primer circuito magnético 3, y una segunda parte 2B en la que está dispuesto el segundo circuito magnético 4. En concreto, tal primera parte 2A puede ser distinta y estar separada de la segunda parte 2B y, una vez que las mismas están conectadas de forma recíproca, tal como se muestra en la figura 2, estas pueden formar el dispositivo magnético modular 1.

Como alternativa y, según una realización preferida, el dispositivo magnético modular 1 es monolítico o está fabricado en una misma pieza, dicho de otra forma, la primera parte 2A y a segunda parte 2B forman una sola pieza.

45 Además, se hace notar que el bastidor 2 del dispositivo magnético modular 1 se extiende sustancialmente a lo largo de una dirección longitudinal X - X y define un primer 1' y un segundo 1'' lados en las superficies opuestas más largas cuyos extremos definen una parte posterior 1''' y una parte frontal 1'''' del bastidor 2.

50 En concreto, según la realización específica que se muestra, la dirección longitudinal X - X representa un eje de simetría del bastidor 2 del dispositivo 1 de tal modo que la parte posterior 1''' y la parte frontal 1'''' son opuestas una a otra a lo largo de dicho eje de simetría X - X. El primer circuito magnético 3 está configurado para generar un primer campo magnético que define en el primer lado 1' del bastidor 2 una placa magnética de sujeción.

En concreto, la primera placa magnética de sujeción es la superficie del dispositivo magnético modular 1 que está adaptado para sujetar una pieza de trabajo ferromagnética que va a ser mecánicamente procesada.

El segundo circuito magnético 4 está configurado para generar un segundo campo magnético que define, en el primer lado 1" del bastidor 2, una segunda placa magnética de sujeción.

5 En concreto, la segunda placa magnética de sujeción 1" es la superficie del dispositivo magnético modular 1 que está adaptado para sujetar el dispositivo magnético modular 1 a una bancada de una máquina herramienta (que no se muestra en las figuras), dicho de otra forma, de la máquina herramienta que está adaptada para realizar las operaciones mecánicas de torneado, fresado, etc. sobre la pieza ferromagnética.

10 Es útil observar que la primera parte 2A del bastidor 2 está configurada con el fin de alojar en el interior de la misma, por ejemplo, el primer circuito magnético 3 mientras que la segunda parte 2B está configurada con el fin de alojar el segundo circuito magnético 4.

Por ejemplo, el primer y el segundo circuitos magnéticos 3, 4 son de un tipo conocido, y están configurados para generar un campo magnético electropermanente.

15 Según un aspecto preferido de la presente invención, el primer circuito magnético 3 y el segundo circuito magnético 4 se pueden controlar de forma independiente uno de otro, dicho de otra forma, tal primer y tal segundo circuitos magnéticos 3, 4 se pueden encender o apagar de forma independiente uno de otro.

20 Para tal fin, se proporciona una unidad central de control (que no se muestra en las figuras) que está configurada para entregar unas señales eléctricas adecuadas al primer y / o al segundo circuitos magnéticos 3, 4 con el fin de realizar los ciclos de encendido o de apagado de los núcleos magnéticos reversibles que forman los circuitos magnéticos 3, 4 que se han mencionado en lo que antecede mediante la excitación de las bobinas eléctricas que están dispuestas en torno a dichos núcleos magnéticos.

Es mejor observar que el tipo del circuito magnético 3 puede ser como o diferente del tipo del circuito magnético 4.

25 El primer y el segundo circuitos magnéticos 3, 4 son preferiblemente distintos uno de otro, pero es mejor observar que, en algunas realizaciones particulares de la invención, las funciones de tales dos circuitos magnéticos se pueden realizar mediante solo un circuito magnético del tipo de autofijación, tal como el que se describe en el documento WO 2009/130722 A1, el cual se incorpora en su totalidad como referencia.

La característica del dispositivo magnético modular 1 consiste en que comprende unos primeros medios de conexión mecánica y eléctrica 6, 10 y unos segundos medios de conexión mecánica y eléctrica 5, 11.

30 Es útil bosquejar que los primeros medios de conexión mecánica 6 y los primeros medios de conexión eléctrica 10 forman una sola pieza unos con otros, y también los segundos medios de conexión mecánica 5 y los segundos medios de conexión eléctrica 11.

35 Los segundos medios de conexión mecánica y eléctrica 5, 11, durante el funcionamiento, posibilita conectar mecánica y eléctricamente el dispositivo magnético modular 1 con los primeros medios de conexión eléctrica y mecánica 6, 10 correspondientes de un segundo dispositivo magnético modular con el fin de formar una serie de dispositivos magnéticos (véase la figura 3). Dicho de otra forma, mediante la conexión eléctrica y mecánica entre los segundos medios de conexión correspondientes del primer dispositivo y los primeros medios de conexión del segundo dispositivo, es posible unir eléctrica y mecánicamente entre sí una serie (dos, tres, cuatro, cinco, diez, veinte o más) de dispositivos magnéticos que están dispuestos adyacentes unos a otros.

40 Por lo tanto, es posible conectar de forma recíproca una pluralidad de dispositivos magnéticos para formar una estructura de dispositivos magnéticos eléctrica y mecánicamente conectados, en donde cada dispositivo magnético modular 1 es un módulo de tal estructura.

Según una realización preferida, en las proximidades de la porción frontal 1"" se proporciona el alojamiento de los primeros medios de conexión mecánica y eléctrica 6, 10, mientras que en la parte posterior 1"" se proporciona el alojamiento de los segundos medios de conexión mecánica y eléctrica 5, 11.

45 De esta forma, es posible conectar la cabeza de un dispositivo magnético modular 1 con la cola del dispositivo magnético modular adyacente al mismo, y así sucesivamente, en la medida que la que esté cubierta la totalidad de la superficie de la pieza de trabajo que se va a sujetar.

50 Según una realización preferida de la presente invención, los primeros 6, 10 y los segundos 5, 11 medios de conexión eléctrica y mecánica del dispositivo magnético modular 1 y de los dispositivos magnéticos modulares adicionales son unos medios complementarios. Para implementar la conexión mecánica y eléctrica entre los segundos medios de conexión mecánica y eléctrica 5, 11 del primer dispositivo magnético modular, y los primeros medios de conexión mecánica y eléctrica 6, 10 del segundo dispositivo magnético modular adyacente, los medios de conexión mecánica y eléctrica han de ser complementarios y han de comprender unos medios para unir el primer dispositivo magnético modular y su dispositivo adyacente que están configurados para establecer un bloqueo

mecánico y eléctrico y para posibilitar un movimiento recíproco entre los dos dispositivos magnéticos.

Para este fin, los medios de unión se implementan mediante un acoplamiento rotatorio en torno a un eje de restricción Y - Y, que es transversal, preferiblemente, ortogonal con respecto a la dirección de extensión X - X.

5 Preferiblemente, la rotación en torno al eje de restricción Y - Y es igual a un ángulo α que está comprendido en un intervalo de valores variables, por ejemplo, entre 0° y $\pm 120^\circ$, de tal modo que dicho dispositivo magnético modular se puede bascular dicho ángulo α en relación con el dispositivo magnético modular adyacente.

Dicho de otra forma, la unión entre los medios de conexión mecánica y eléctrica complementarios correspondientes de los dos dispositivos magnéticos prevé que haya un acoplamiento tal como para asegurar una conexión eléctrica y mecánica y una posible rotación en torno al eje de restricción Y - Y.

10 Preferiblemente, los medios de unión se extienden a lo largo del eje de restricción Y - Y.

Con el fin de realizar la conexión eléctrica entre los primeros 6, 10 y los segundos 5, 11 medios de conexión mecánica y eléctrica complementarios, los primeros y los segundos medios de conexión eléctrica comprenden un conector de entrada macho 10 y un conector de salida hembra 11 correspondiente.

15 Tales conectores macho 10 y hembra 11 están dispuestos exactamente en donde están los medios de conexión mecánica 6 y 5, de forma respectiva.

Es mejor observar que los conectores macho 10 y hembra 11 están eléctricamente conectados entre sí por los cables eléctricos 12.

En concreto, los cables eléctricos 12 están dispuestos en el interior de cada dispositivo magnético modular, dicho de otra forma, estos no se encuentran en el exterior de los dispositivos magnéticos modulares.

20 Este hecho implica un mantenimiento y una sustitución más sencillos de los dispositivos magnéticos modulares, ya que no presenta el impedimento causado por los cables eléctricos.

25 Cuando se establece la conexión eléctrica entre los segundos medios de conexión 5, 11 del primer dispositivo magnético modular y los primeros medios de conexión 6, 10 del segundo dispositivo magnético modular adyacente al mismo, es posible, mediante el conector de entrada macho 10 del primer dispositivo magnético modular, transferir, mediante una pluralidad de cables eléctricos 12, las señales eléctricas que son generadas por la unidad de control central a la totalidad de los dispositivos magnéticos que están conectados según el modo que se describe.

Por ejemplo, la pluralidad de cables eléctricos 12 comprende siete cables, cada uno de ellos es responsable del transporte de unas señales eléctricas específicas como señales de encendido o de apagado, señales eléctricas de protección, etc.

30 Los conectores eléctricos macho y hembra 10, 11 se pueden hacer, por ejemplo, mediante clavijas y tomas, o mediante acoplamientos de tipo bayoneta o similares.

35 De forma ventajosa, con el fin de posibilitar dicha rotación entre dos dispositivos magnéticos, al evitar interferencias inapropiadas y asegurar el mayor ángulo α posible, se prevé que el alojamiento en donde se reciben los primeros medios de conexión mecánica y eléctrica 6, 10, dicho de otra forma, la parte frontal 1^{ra}, sea una imagen especular de la parte posterior 1^{ra} en donde están ubicados los segundos medios de conexión mecánica y eléctrica 5, 11.

Es útil observar que, según un aspecto característico de la presente invención, el bastidor 2 del dispositivo magnético modular 1 tiene un área 13 que puede ser magnética o no magnética que actúa como un apoyo y punto de referencia para la pieza de trabajo que se ha de procesar.

40 En una realización, tal área 13 puede ser coaxial con dichos primeros medios de conexión mecánica y eléctrica 6, 10, dicho de otra forma, es coaxial con el eje de restricción Y - Y de los medios de unión.

Además, tal área 13 puede ser sustituible y/o personalizarse con facilidad con el fin de adaptar esta a las especificaciones de la pieza de trabajo de procesamiento.

45 Según la realización específica que se ilustra en la figura 1 y 2, se hace notar que, para implementar el acoplamiento rotatorio mecánico entre dos dispositivos magnéticos modulares diferentes, se prevé que los primeros medios de conexión mecánica comprendan un conector 6 del primer dispositivo magnético modular en donde los segundos medios de conexión comprenden un conector 5 del segundo dispositivo magnético modular.

50 El acoplamiento entre el conector 6 del primer dispositivo magnético modular y el conector 5 del segundo dispositivo magnético modular se puede hacer mediante la inserción del conector 6 del primer dispositivo magnético modular en el conector 5 del segundo dispositivo magnético modular con el fin de formar un acoplamiento de forma que tiene una tolerancia que está adaptada para posibilitar una conexión mecánica firme entre los dos dispositivos magnéticos y para posibilitar la rotación angular α entre los dos dispositivos magnéticos en torno al eje de restricción Y - Y

común.

Tales conectores 5 y 6 pueden tener una forma sustancialmente cilíndrica, incluso a pesar de que se proporcionan diferentes formas de implementación.

5 Por lo tanto, debido al acoplamiento rotatorio, los dos dispositivos magnéticos se pueden rotar uno con respecto a otro entre 0° y $\pm 120^\circ$ con respecto al eje de simetría Y - Y.

10 Cuando una pluralidad de dispositivos magnéticos están conectados entre sí por los medios de conexión mecánica 6, 5 y eléctrica 10, 11, es posible bascular cada dispositivo con respecto a los adyacentes al mismo un ángulo idéntico o diferente α , y es posible implementar una estructura de sujeción magnética que tenga, por ejemplo, una forma circular (como alternativa, también otras formas como, por ejemplo, las formas octogonal, hexagonal, cuadrada, rectangular).

Debido a ello, es posible fijar magnéticamente y realizar operaciones de procesamiento mecánico sobre una pieza de trabajo de cualquier forma tal como, por ejemplo, una forma circular, sin desaprovechar la superficie de sujeción magnética.

15 Es obvio que un experto en la técnica, con el fin de satisfacer necesidades contingentes y específicas, podría añadir varias modificaciones y variaciones al dispositivo magnético modular que se ha descrito en lo que antecede, cayendo todas ellas en cualquier caso dentro del alcance de la invención tal como se define en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo magnético para sujetar piezas de trabajo ferromagnéticas que comprende un bastidor que tiene;
- un primer circuito magnético (3) que está configurado para generar un primer campo magnético que está adaptado para sujetar una pieza de trabajo ferromagnética que se va a procesar,
 - un segundo circuito magnético (4) que está configurado para generar un segundo campo magnético que está adaptado para sujetar dicha pieza de trabajo ferromagnética (1) a una bancada de una máquina herramienta,
 - estando adaptados dicho primer circuito magnético (3) y dicho segundo circuito magnético (4) para controlarse para encenderse y apagarse independientes uno de otro,
- 5
- caracterizado por que este comprende unos primeros (6, 10) y unos segundos (5, 11) medios de conexión mecánica y eléctrica para conectar mecánica y eléctricamente dicho dispositivo magnético, durante el funcionamiento, con unos segundos y unos primeros medios de conexión mecánica y eléctrica complementarios de otros dispositivos magnéticos modulares que están ubicados adyacentes al mismo, para crear una serie de dispositivos magnéticos modulares mecánica y eléctricamente conectados entre sí.
- 10
2. Un dispositivo magnético según la reivindicación 1, en donde dichos primeros y dichos segundos medios de conexión mecánica y eléctrica (6, 5, 10, 11) comprenden unos medios de unión mecánica (6, 5) para proporcionar un acoplamiento mecánico al tiempo que se permite un movimiento mutuo entre un dispositivo magnético modular y otro dispositivo magnético modular adyacente al mismo.
- 15
3. Un dispositivo magnético según la reivindicación 2, en donde dichos medios de unión incluyen un acoplamiento rotatorio, que comporta una rotación en torno a un eje de restricción (Y - Y).
- 20
4. Un dispositivo magnético según la reivindicación 3, en donde dichos medios de unión comprenden un acoplamiento rotatorio, para permitir una rotación en torno a dicho eje de restricción (Y - Y) a lo largo de un ángulo (α) que cae dentro de un intervalo de 0 a $\pm 120^\circ$ de tal modo que dicho dispositivo magnético se puede bascular dicho ángulo (α) en relación con el dispositivo magnético adyacente al mismo.
- 25
5. Un dispositivo magnético según cualquier reivindicación anterior, en donde dichos primeros y dichos segundos medios de conexión mecánica y eléctrica (6, 5, 10, 11) comprenden un conector eléctrico de entrada macho (10) y un conector eléctrico de salida hembra (11) respectivo.
- 30
6. Un dispositivo magnético según cualquier reivindicación anterior, en donde dicho dispositivo magnético se extiende principalmente en una dirección longitudinal (X - X) y define un primer (1') y un segundo (1'') lados en las superficies más largas opuestas cuyos extremos definen una parte frontal (1''') y una parte posterior (1''') de dicho bastidor (2), formando dicha dirección longitudinal (X - X) un eje de simetría para dicho bastidor (2), de tal modo que la parte frontal (1''') y la parte posterior (1''') son opuestas una a otra a lo largo de dicho eje de simetría (X - X), siendo dicho eje de restricción (Y - Y) transversal, preferiblemente ortogonal con respecto a dicha dirección de extensión (X - X).
- 35
7. Un aparato magnético según la reivindicación 6, en donde dicha parte frontal (1''') es complementaria a la parte posterior (1''').
- 40
8. Un dispositivo magnético según la reivindicación 3, que comprende por lo menos un área magnética o no magnética (13) que es coaxial con respecto a dicho eje de restricción (Y - Y).
9. Un dispositivo magnético según la reivindicación 1, que comprende una primera parte (2A) que tiene dicho primer circuito magnético (3) dispuesto en la misma y una segunda parte (2B) que tiene dicho segundo circuito magnético (4) dispuesto en la misma.
10. Un dispositivo magnético según la reivindicación 1, en donde los primeros medios de conexión mecánica (6) engloban los primeros medios de conexión eléctrica (10) y los segundos medios de conexión mecánica (5) engloban los segundos medios de conexión eléctrica (11).

