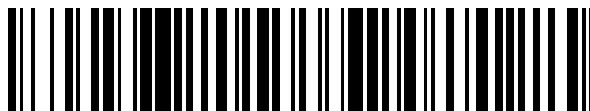


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 558 403**

21 Número de solicitud: 201530837

51 Int. Cl.:

**B66C 1/06** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

**16.06.2015**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**03.02.2016**

71 Solicitantes:

**ÁLVAREZ VEGAS, Juan Carlos (100.0%)  
C/ Conde Superunda 13, 3º C  
26005 Logroño (La Rioja) ES**

72 Inventor/es:

**ÁLVAREZ VEGAS, Juan Carlos**

74 Agente/Representante:

**MASLANKA KUBIK, Dorota Irena**

54 Título: **ELECTROIMÁN PARA TRANSPORTE DE PIEZAS**

57 Resumen:

La invención describe un electroimán para transporte de piezas que comprende un cuerpo de electroimán con una superficie de contacto dispuesta para entrar en contacto con una pieza que va a transportarse, estando dicha superficie de contacto mecanizada de modo que está adaptada a la forma de la pieza; una bobina incorporada en el cuerpo de electroimán y conectada con una fuente de alimentación externa; unos medios de conexión del electroimán a un brazo transportador; un sensor para detectar la unión y separación de una pieza al electroimán; y unos medios de conexión entre el sensor y una unidad de control externa.

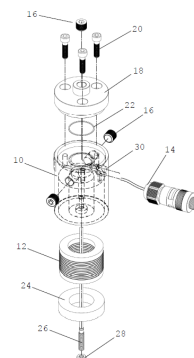


FIG. 1A

## DESCRIPCIÓN

Electroimán para transporte de piezas.

### Campo de la invención

5 La presente invención se refiere al campo del transporte automatizado de piezas, por ejemplo, para troquelaría y mecanizado, y más concretamente a un electroimán para transporte automatizado de piezas.

### Antecedentes de la invención

10 En el campo de la troquelaría de estampación y mecanizado, así como en otros procesos afines de conformación y/o desplazamiento de piezas (chapas y otras piezas metálicas, etc.), es habitual el uso de sistemas de transferencia y transporte automatizados, mediante los cuales se desplazan las piezas de una estación a la siguiente para realizar las sucesivas operaciones necesarias para su conformado.

En los sistemas de transporte es común usar pinzas neumáticas que atrapan las piezas y las trasladan hasta la próxima estación de trabajo.

15 Para que las pinzas puedan actuar, es necesario elevar previamente las piezas, lo que implica la necesidad de instalar medios correspondientes para la elevación. Esto supone un aumento de los costes en cuanto a la instalación, tiempo de instalación, tiempo invertido en la operación de elevación, etc. Además, la etapa adicional de elevación de la pieza es susceptible a fallos y por tanto aumenta las posibilidades globales de fallos en la operación de transporte  
20 en su conjunto, así como supone piezas adicionales en las que pueden producirse averías y que deben someterse a operaciones de mantenimiento regulares.

El documento ES2154467 da a conocer un suspensor con imanes electropermanentes provisto de un dispositivo de seguridad, que comprende al menos un imán reversible, al menos un imán provisto de pares de imanes permanentes, etc. Un dispositivo de este tipo supone que  
25 una pluralidad de elementos deben actuar conjuntamente para obtener un correcto funcionamiento del mismo. Esta complejidad del dispositivo y cantidad de elementos aumentan el tiempo y los costes de fabricación, las posibilidades de fallos de funcionamiento así como las operaciones de mantenimiento a las que debe someterse.

30 Por tanto, existe en la técnica la necesidad de un electroimán de transporte alternativo de fabricación, uso y mantenimiento sencillos, que reduzca las posibilidades de fallos en operaciones, por ejemplo, de troquelaría y mecanizado.

### Sumario de la invención

Para ello, la presente invención da a conocer un electroimán para transporte de piezas que comprende:

- 35
- un cuerpo de electroimán con una superficie de contacto dispuesta para entrar en contacto con una pieza que va a transportarse, estando dicha superficie de contacto mecanizada de modo que está adaptada a la forma de la pieza;
  - una bobina incorporada en el cuerpo de electroimán y conectada con una fuente de alimentación externa;

40

  - unos medios de conexión del electroimán a un brazo transportador;
  - un sensor para detectar la unión y separación de una pieza al electroimán; y
  - unos medios de conexión entre el sensor y una unidad de control externa.

5 El electroimán de la presente invención puede fabricarse de manera sencilla y por tanto económica. Además, el funcionamiento del mismo no precisa el levantamiento previo de la pieza que va a transportarse, por lo que se reduce el número de etapas globales necesarias y también las posibilidades de fallo a lo largo de todo el procedimiento de, por ejemplo, troquelaría y mecanizado de la pieza.

Además, gracias al sensor que detecta la unión y separación de la pieza y el electroimán, su funcionamiento puede automatizarse de manera sencilla y fiable.

#### Breve descripción de las figuras

10 La presente invención se entenderá mejor con referencia a los siguientes dibujos que ilustran realizaciones preferidas de la invención, proporcionadas a modo de ejemplo, y que no deben interpretarse como limitativas de la invención de ninguna manera.

Las figuras 1A y 1B muestran una vista en despiece ordenado y una vista que deja mostrar el interior, respectivamente, de un electroimán según una primera realización preferida de la presente invención.

15 Las figuras 2A y 2B muestran una vista en despiece ordenado y una vista que deja mostrar el interior, respectivamente, de un electroimán según una segunda realización preferida de la presente invención.

Las figuras 3A y 3B muestran vistas en perspectiva de dos ejemplos de superficie de contacto mecanizada del electroimán de cualquiera de las figuras 1 y 2.

#### Descripción detallada de las realizaciones preferidas

20 En las figuras 1A y 1B adjuntas se muestra una primera realización preferida del electroimán de la presente invención. En este caso, el electroimán comprende un cuerpo de electroimán (10) con una superficie de contacto (superficie inferior del cuerpo de electroimán (10) según se muestra en la figura 1) dispuesta para entrar en contacto con una pieza que va a transportarse (no mostrada en esta figura). Una bobina (12) se incorpora en el cuerpo de electroimán (10) y se conecta con una fuente de alimentación externa (no mostrada en la figura) por medio de un conector de bobina (14). El electroimán también comprende en este caso unos tornillos prisioneros (16) que actúan a modo de medios de conexión del electroimán a un brazo transportador (no mostrado en esta figura). El electroimán puede fijarse al brazo transportador a través de cualquiera de los orificios dispuestos a tal efecto, bien lateralmente o por la parte superior, según las necesidades. El brazo transportador es de cualquier tipo conocido en la técnica, empleado habitualmente para el transporte de piezas de una estación de trabajo a otra, y por tanto no se describe con más detalle en el presente documento.

35 En la parte superior, el cuerpo de electroimán (10) se cubre con una tapa (18) sujeta al mismo por medio de tornillos (20) o cualquier otro medio de sujeción adecuado. Según la realización preferida de la presente invención, entre la tapa (18) y el cuerpo de electroimán (10) se dispone una junta estanca (22) para garantizar la estanqueidad del electroimán.

40 En la parte inferior del electroimán (según la orientación mostrada en las figuras 1A y 1B), se introduce una resina (24) para cubrir y fijar la bobina (12) en el interior del cuerpo de electroimán (10).

45 Gracias a la combinación de la tapa (18), la junta estanca (22) y la resina (24), el electroimán según la realización preferida de la presente invención es estanco a los fluidos, de modo que puede permanecer bajo el agua y otros fluidos, permitiendo así atrapar y desplazar piezas que necesiten simultáneamente la inmersión en fluidos. El experto en la técnica entenderá que para conseguir esta estanqueidad deben acoplarse todos los elementos del electroimán de la manera más ajustada posible, así como batir bien la resina (24) para evitar

que se produzcan burbujas en la misma.

Por último, cerca de la superficie de contacto del cuerpo de electroimán (10) con la pieza que va a transportarse, y en una cavidad interior de dicho cuerpo de electroimán (10), se dispone un sensor (26) para detectar la unión y separación de la pieza al electroimán, y se  
5 cierra mediante una tuerca o cualquier otro medio adecuado. El sensor (26) se conecta a una unidad de control externa (no mostrada en las figuras) mediante un cable (30). De este modo, el electroimán envía información a la unidad de control sobre la conexión y separación de la pieza que va a transportarse, de modo que puede automatizarse la operación de transporte de piezas mediante el electroimán según la realización preferida de la presente invención.

10 El sensor (26) empleado en el electroimán según la realización preferida de la presente invención es un sensor inductivo.

El cuerpo de electroimán (10) se fabrica preferiblemente de acero dulce F111, aunque también puede emplearse cualquier otro material con propiedades electromagnéticas. Este tipo de material presenta un gran poder de imantación, aunque el experto en la técnica entenderá  
15 que el poder final del electroimán dependerá también de otros factores tales como la potencia y el voltaje de la prensa en la que se instale. En efecto, debe tenerse en cuenta que la corriente, el voltaje y la potencia eléctrica a aplicar sobre la bobina (12) del electroimán deben estar dentro de los límites de la prensa en la que se instale.

El electroimán según la presente invención se instalará de modo que su superficie de  
20 contacto con la pieza que va a transportarse, inicialmente no toque la pieza, pero esté lo suficientemente próxima a la misma (por ejemplo, a 5 mm de la misma) como para poder atraparla correctamente. Es decir, el electroimán no roza la pieza, sino que la atrae, la mantiene atrapada durante el transporte producido por el brazo transportador y finalmente la suelta. De este modo se evita que se produzcan daños indeseados en la pieza que está  
25 sometiendo a troquelaría y mecanizado.

Por todo lo anterior, se logra que el campo magnético que se necesita generar en el electroimán sea el mínimo posible, garantizando así que las condiciones eléctricas de la prensa permitan que la operación se realice correctamente. Esto repercute adicionalmente en un  
30 ahorro de costes de generación energética durante el procedimiento completo de troquelaría y mecanizado.

Haciendo ahora referencia a las figuras 2A y 2B, se muestra una segunda realización preferida de la presente invención. Muchos de los elementos constitutivos del electroimán son similares a los descritos anteriormente con referencia a las figuras 1A y 1B, y por tanto no volverán a describirse en este caso. La diferencia principal entre ambas realizaciones se  
35 encuentra en la ubicación del sensor (26). En el caso de esta segunda realización preferida de la presente invención, el sensor (26) está dispuesto alejado de la superficie de contacto del cuerpo de electroimán (10) (superficie de contacto dispuesta en la parte inferior del mismo, según la orientación representada en las figuras 2A y 2B). El electroimán comprende además un elemento expulsor (32) (fabricado, por ejemplo, de aluminio) que sobresale de la superficie de contacto del cuerpo de electroimán (10) por la acción de un resorte (34).  
40

Cuando el cuerpo de electroimán (10) entra en contacto con una pieza que va a transportarse a través de su superficie de contacto, dicha pieza provoca que el elemento expulsor (32) se introduzca en el interior del cuerpo de electroimán (10) contra la acción de dicho resorte (34). El sensor (26) detecta entonces el desplazamiento de dicho elemento  
45 expulsor (32) (representativo del acoplamiento entre el cuerpo de electroimán (10) y la pieza que va a transportarse) y envía la señal correspondiente a la unidad de control externa.

Independientemente de la ubicación del sensor (26) (figuras 1A y 1B o 2A y 2B descritas anteriormente) según la presente invención, la superficie de contacto del cuerpo de

5 electroimán (10) está mecanizada, por ejemplo tal como se muestra en las figuras 3A y 3B. La  
superficie de contacto así mecanizada está adaptada específicamente a la forma de la pieza  
(36) que va a transportarse. Así por ejemplo, en el caso de un tubo la superficie de contacto  
sería de forma curvada, adaptándose a dicho tubo. De este modo se optimiza el transporte de  
la pieza (36) y el acoplamiento entre el electroimán y la pieza (36). En caso de reutilizar el  
brazo transportador para el transporte de piezas (36) de forma diferente, basta con sustituir el  
electroimán por otro cuya superficie de contacto esté específicamente mecanizada para  
adaptarse a las nuevas piezas (36) que van a transportarse. Esta operación es sencilla y rápida  
de realizar gracias al acoplamiento entre el electroimán y el brazo transportador mediante los  
10 tornillos prisioneros (16) anteriormente descritos.

Además, gracias al mecanizado de la superficie de contacto del cuerpo de electroimán  
(10), también es posible fabricar un electroimán compacto de pequeñas dimensiones, lo cual  
reduce el coste final del mismo.

15 En funcionamiento, el brazo transportador coloca en primer lugar el electroimán sobre la  
pieza (36) que va a transportarse. Al aplicar una corriente magnética a la bobina (12) se  
produce una acción magnética en el cuerpo de electroimán (10) que provoca la atracción de la  
pieza (36) hasta que ésta queda físicamente adherida al electroimán por su superficie de  
contacto.

20 El sensor (26) envía entonces una señal a la unidad de control informando sobre la  
adhesión entre la pieza (36) y la superficie de contacto del cuerpo de electroimán (10).

25 El brazo transportador lleva entonces la pieza (36) a una nueva estación de trabajo. Una  
vez en la ubicación correcta en la nueva estación de trabajo, deja de enviarse corriente a la  
bobina (12) lo que provoca la liberación de la pieza (36). El brazo transportador regresa  
entonces a su ubicación inicial para recoger una nueva pieza (36) que va a transportarse tal  
como se describió anteriormente.

Aunque se ha descrito la presente invención con referencia a realizaciones preferidas  
de la misma, no se pretende limitar el alcance de la misma a dichas realizaciones. El experto  
en la técnica podrá idear modificaciones y variaciones basándose en las enseñanzas de la  
presente invención sin por ello apartarse del alcance de la misma.

30 Por ejemplo, aunque se ha descrito un electroimán cuyo cuerpo presenta una superficie  
de contacto mecanizada, debe entenderse que esto no es un requisito imprescindible de la  
presente invención. Además, en el caso del electroimán con superficie de contacto  
mecanizada, esto puede obtenerse acoplando una pieza mecanizada a la superficie de  
contacto del cuerpo de electroimán que es, en este caso, por ejemplo lisa. La pieza  
35 mecanizada será en este caso la que se adhiera a la pieza que va a transportarse. El  
acoplamiento entre el cuerpo de electroimán y la pieza mecanizada puede realizarse mediante  
cualquier medio adecuado, por ejemplo mediante tornillos, adhesivo, etc. El único requisito es  
que la pieza mecanizada también pueda magnetizarse, de modo que transmita la fuerza de  
atracción magnética entre el electroimán y la pieza que va a transportarse.

40 Por otro lado, aunque el sensor según la realización preferida es un sensor inductivo, el  
experto en la técnica entenderá que puede emplearse cualquier otro tipo de sensor, por  
ejemplo un sensor capacitivo.

Además, el sensor puede conectarse a la unidad de control externa por medios de  
conexión inalámbricos en lugar de mediante un cable tal como el descrito anteriormente.

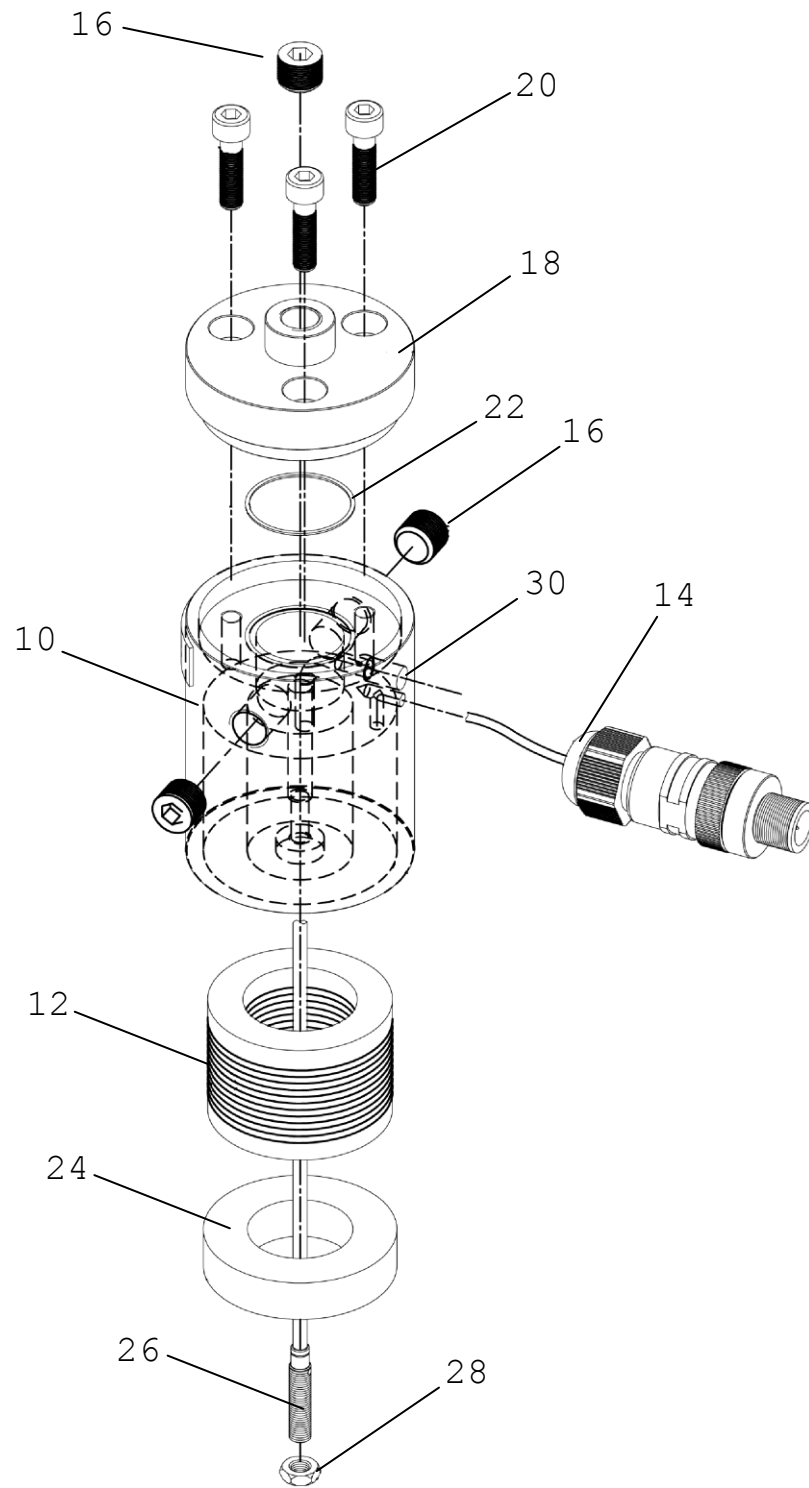
45 El experto en la técnica también entenderá que la presente invención no se limita a la  
realización de un electroimán estanco, tal como el descrito anteriormente en el presente  
documento, sino que realizaciones adicionales de la presente invención se refieren a

electroimanes no estancos.

Además, en el caso de fabricación de un electroimán estanco, también es posible fabricar el cuerpo de electroimán cerrado por su parte superior. De este modo, la tapa superior y el cuerpo de electroimán son una sola pieza, por lo que en este caso no hay necesidad de una tapa separada ni de la junta estanca ni los tornillos de sujeción anteriormente descritos.

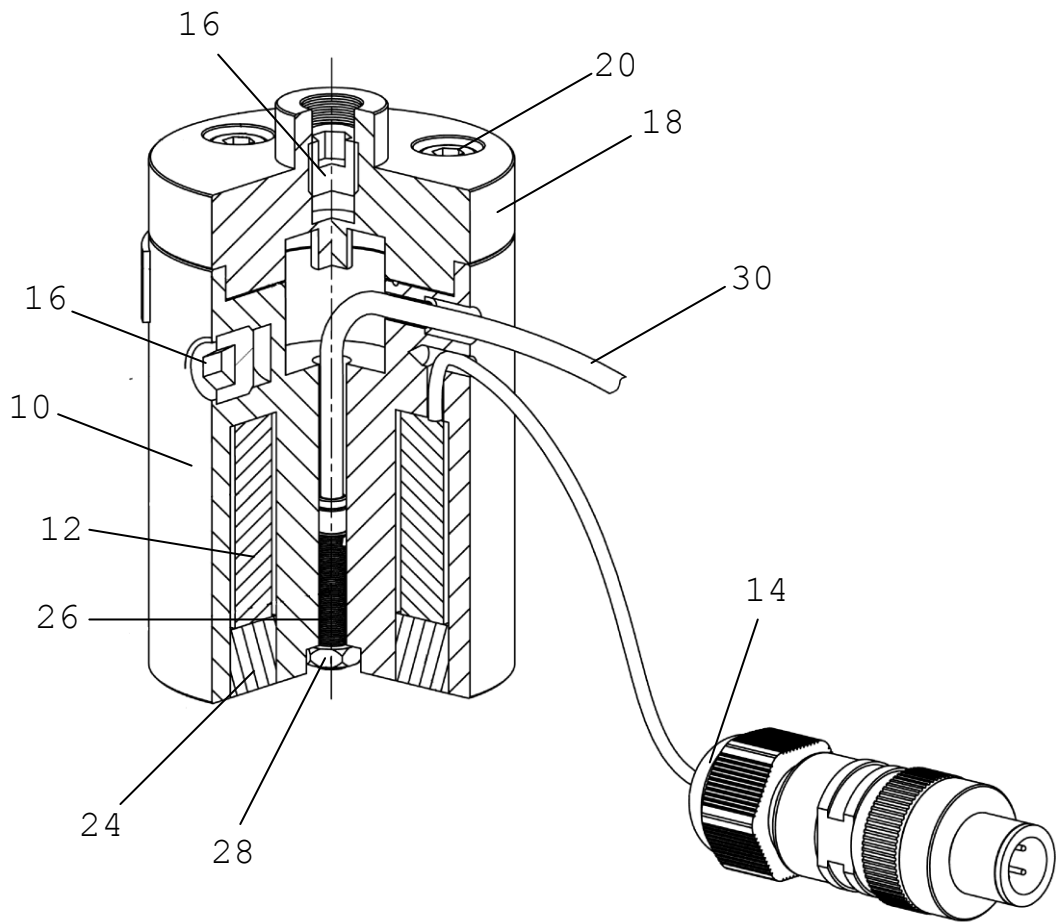
## REIVINDICACIONES

1. Electroimán para transporte de piezas (36) que comprende:
  - un cuerpo de electroimán (10) con una superficie de contacto dispuesta para entrar en contacto con una pieza (36) que va a transportarse, estando dicha superficie de contacto mecanizada de modo que está adaptada a la forma de la pieza (36);
  - una bobina (12) incorporada en el cuerpo de electroimán (10) y conectada con una fuente de alimentación externa;
  - unos medios de conexión del electroimán a un brazo transportador;
  - un sensor (26) para detectar la unión y separación de una pieza (36) al electroimán; y
  - unos medios de conexión entre el sensor (26) y una unidad de control externa.
2. Electroimán según la reivindicación 1, caracterizado por que el sensor (26) es un sensor inductivo.
3. Electroimán según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los medios de conexión son medios inalámbricos.
4. Electroimán según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por que los medios de conexión entre el sensor (26) y una unidad de control externa consisten en un cable (30).
5. Electroimán según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el sensor (26) está ubicado en el interior del cuerpo del electroimán (10).
6. Electroimán según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que la superficie de contacto dispuesta para entrar en contacto con una pieza (36) que va a transportarse, está ubicada en una pieza mecanizada acoplada al cuerpo de electroimán (10).
7. Electroimán según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el sensor (26) se encuentra próximo a la superficie de contacto del cuerpo de electroimán (10).
8. Electroimán según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que comprende además un elemento expulsor (32) que sobresale de la superficie de contacto del cuerpo de electroimán (10) por la acción de un resorte (34), introduciéndose el elemento expulsor (32) en el interior del cuerpo de electroimán (10) contra la acción del resorte (34) al entrar el electroimán en contacto con una pieza (36) que va a transportarse, y en el que el sensor (26) está dispuesto alejado de la superficie de contacto del cuerpo de electroimán (10) y de modo que detecta el desplazamiento del elemento expulsor (32).
9. Electroimán según la reivindicación 8, caracterizado por que el elemento expulsor (32) se fabrica de aluminio.
10. Electroimán según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el cuerpo de electroimán (10) se fabrica de acero dulce F111.
11. Electroimán según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende además una junta estanca (22) y una tapa (18) en el extremo opuesto a la superficie de contacto del electroimán, así como una resina (24) para cubrir la bobina (12) por su superficie de contacto, de modo que el electroimán es estanco a los fluidos.

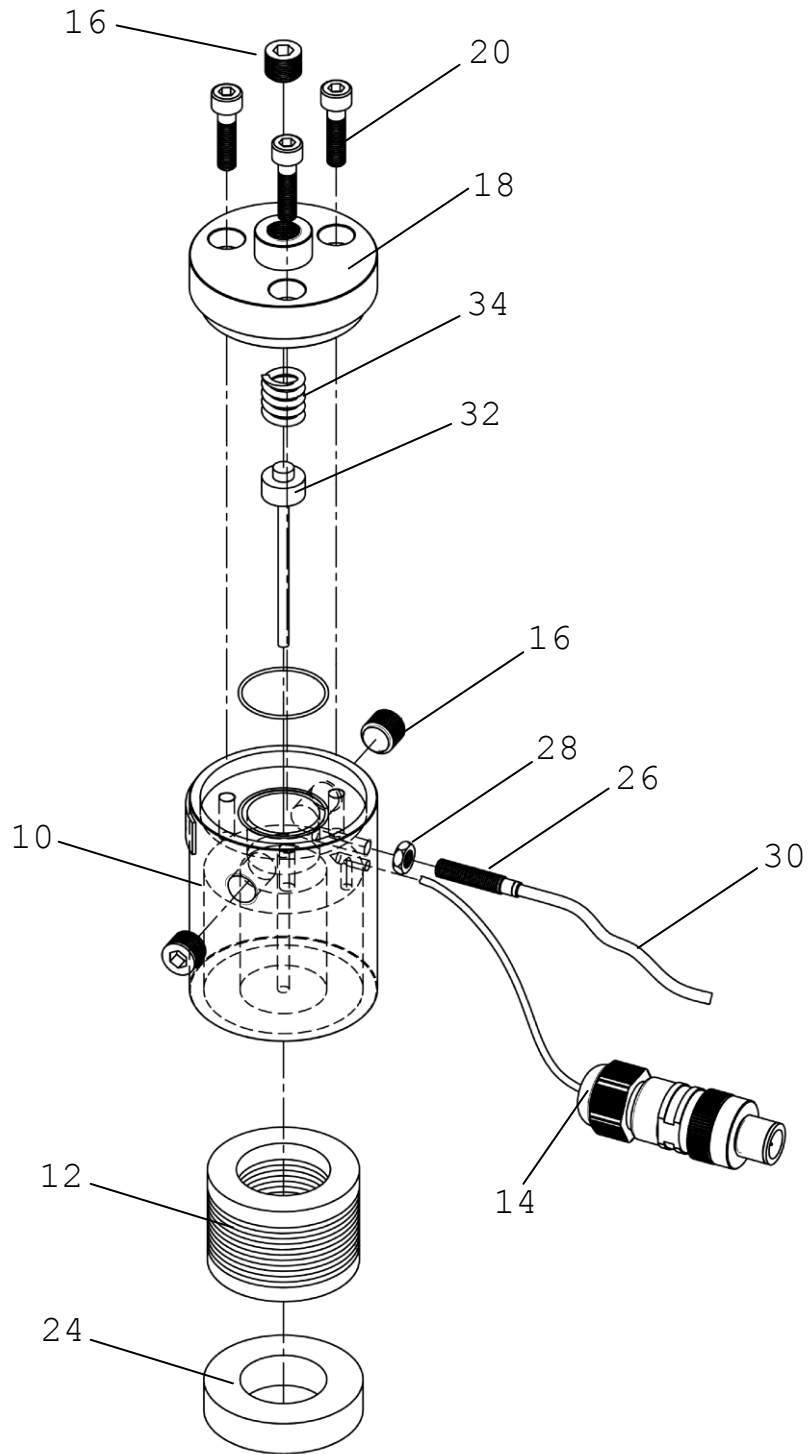


**FIG. 1A**

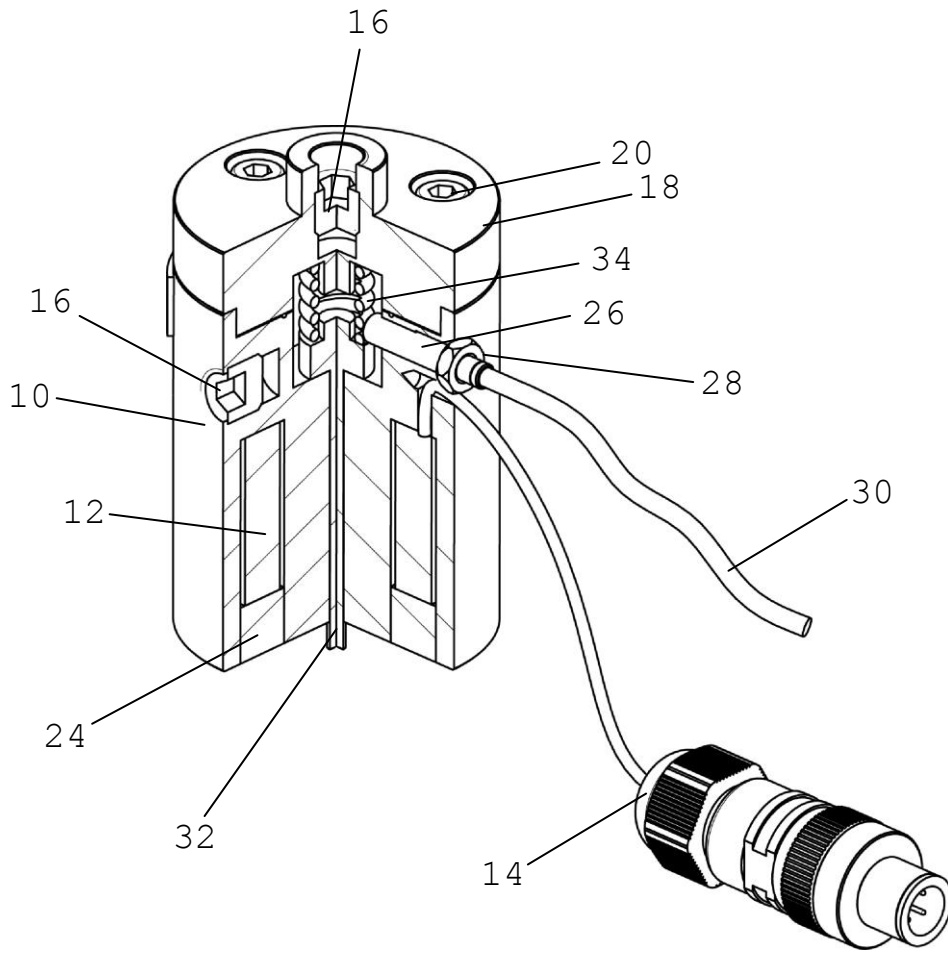




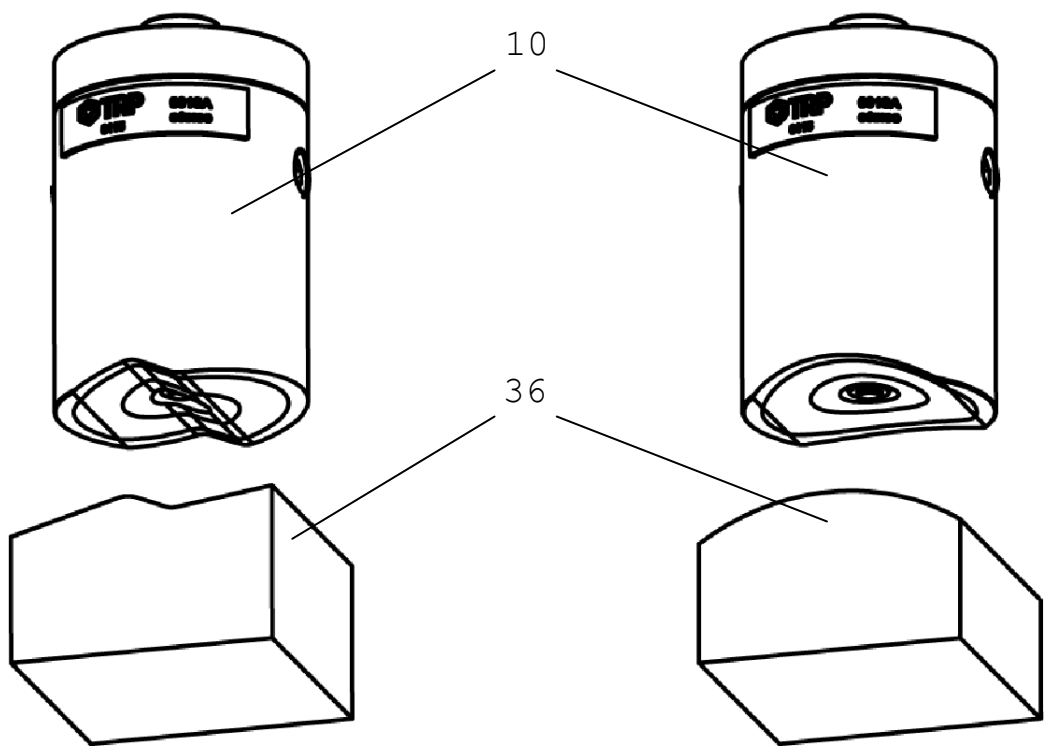
**FIG. 1B**



**FIG. 2A**



**FIG. 2B**



**FIG. 3A**

**FIG. 3B**



②<sup>1</sup> N.º solicitud: 201530837

②<sup>2</sup> Fecha de presentación de la solicitud: 16.06.2015

③<sup>2</sup> Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤<sup>1</sup> Int. Cl.: **B66C1/06** (2006.01)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤ <sup>6</sup> Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	WO 2007123358 A1 (LEE YONG GOO) 01/11/2007, Párrafos [5 - 9]; párrafos [51 - 55]; figuras 7 - 8.	1-11
X	US 4965695 A (BAUMANN JOSEPH D) 23/10/1990, Columna 2, línea 40 - columna 4, línea 11; figuras 3, 7-10,10a.	1-6,10-11
A	EP 0046245 A1 (SIEMENS AG) 24/02/1982, Resumen de la base de datos WPI [en línea]. Recuperado de EPOQUE [recuperado el 25/01/2016] figuras.	6

#### Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

#### El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones n.º:

Fecha de realización del informe  
26.01.2016

Examinador  
E. P. Pina Martínez

Página  
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B66C

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 26.01.2016

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-11	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1-11	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	WO 2007123358 A1 (LEE YONG GOO)	01.11.2007

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

Se considera D01 el documento del estado de la técnica anterior más próximo al objeto de la solicitud. Este documento afecta a la actividad inventiva de todas las reivindicaciones, tal y como se explicará a continuación.

Reivindicación 1

En relación con el objeto de la reivindicación independiente, el documento D01 describe el siguiente dispositivo (las referencias entre paréntesis se refieren a D01):

Electroimán para agarre de piezas (200) que comprende (ver figura 7):

- un cuerpo de electroimán (100) con una superficie de contacto dispuesta para entrar en contacto con una pieza (200) estando dicha superficie de contacto adaptada a la forma de la pieza (200);
- una bobina (130) incorporada en el cuerpo de electroimán (100);
- un sensor (180,181) para detectar la unión y separación de una pieza (200) al electroimán; y
- unos medios de conexión entre el sensor (180,181) y una unidad de control externa (párr. [0054], [0055])

La diferencia entre el dispositivo descrito en D01 y el objeto de la reivindicación 1 reside en los medios de conexión del electroimán a un brazo transportador.

No obstante, se considera que la incorporación de dichos medios, con objeto de destinar el electroimán descrito en D01 al transporte de piezas sería una de las opciones evidentes al alcance de cualquier experto en la materia que no entrañaría la realización de un esfuerzo inventivo.

Por tanto, a la vista del documento D01, se considera que la reivindicación 1 no satisface el requisito de actividad inventiva según se establece en el Art. 8.1 de la Ley de Patentes 11/86.

Reivindicaciones 2-11

Las reivindicaciones dependientes 2-11 no comprenden características adicionales o alternativas que, en combinación con las características de las reivindicaciones de las que dependen, satisfagan el requisito de actividad inventiva frente al estado de la técnica anterior (Art. 8.1 de la Ley de Patentes 11/86).

En conclusión, a la vista del estado de la técnica anterior, la solicitud no satisface los requisitos de patentabilidad establecidos en el Art. 4.1 de la ley de Patentes 11/86.