

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 462 440**

51 Int. Cl.:

B25J 15/06 (2006.01)

B65G 59/04 (2006.01)

B66C 1/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.10.2009 E 09013557 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2014 EP 2218557**

54 Título: **Procedimiento y sistema para la recepción, elevación y transporte de componentes ferromagnéticos**

30 Prioridad:

11.02.2009 DE 102009008387

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

22.05.2014

73 Titular/es:

**THYSSENKRUPP MILLSERVICES & SYSTEMS
GMBH (100.0%)
HAGELKREUZSTRASSE 138
46149 OBERHAUSEN, DE**

72 Inventor/es:

**POHL, THOMAS GERD;
CASSING, WILHELM;
HOPPEN, JOACHIM y
STEGER, FALK**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 462 440 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

Procedimiento y sistema para la recepción, elevación y transporte de componentes ferromagnéticos

5 La invención se refiere a un procedimiento y a un sistema para la recepción, elevación y transporte de al menos un componente ferromagnético, en particular para la recepción, elevación y transporte de una pila de varias chapas planas, en el que con una disposición magnética, que comprende al menos dos sistemas magnéticos, se genera desde cada uno de los sistemas magnéticos una fuerza de retención magnética sobre el al menos un componente.

Tales procedimientos y sistemas se conocen en el estado de la técnica y se emplean normalmente para transportar aquellos componentes, que pueden ser elevados con fuerza magnética, de una manera sencilla. Un procedimiento de este tipo se publica en el documento DE 1126099.

10 Las disposiciones magnéticas conocidas comprenden en este caso precisamente para el empleo en componentes magnéticos de superficie grande no sólo un sistema magnético, sino al menos dos incluso todavía más sistemas magnéticos, para hacer que las fuerzas magnéticas de retención necesarias distribuidas sobre la superficie de tales componentes actúen sobre los componentes. Los sistemas magnéticos comprenden en este caso normalmente dos o más terminales polares, con los que se puede cerrar un circuito magnético a través del al menos un componente ferromagnético y de esta manera resulta una fuerza de atracción magnética entre los terminales polares y el al menos un componente ferromagnético.

20 Una disposición magnética puede estar constituida en este caso de forma ejemplar de tal modo que ésta comprende una travesía, que se extiende en una dirección longitudinal, estando dispuestas varias travesías transversales en la travesía transversalmente a esta dirección longitudinal, en particular a una distancia equidistante, que se extienden de una manera más preferida a ambos lados de la travesía longitudinal a la misma anchura, de manera que en la zona de cada uno de los extremos de una travesía transversal está dispuesto un sistema magnético. De acuerdo con ello, en el caso de una disposición magnética de este tipo, los sistemas magnéticos están posicionados esencialmente en una disposición rectangular, pero esto no es obligatorio. También se pueden emplear disposiciones magnéticas que se desvían de ella para el procedimiento y el dispositivo de acuerdo con la invención, interesando esencialmente sólo que tal disposición magnética comprenda varios, es decir, al menos dos sistemas magnéticos.

30 Además, se conocen sistemas magnéticos, por su parte, en diferentes formas de realización con respecto a su estructura. Existen, por ejemplo, sistemas magnéticos, que trabajan de forma puramente electromagnética y de acuerdo con ello generan una fuerza de retención solamente a través de alimentación de corriente a través de bobinas. En el estado con alimentado con corriente, con tales sistemas magnéticos no se puede generar ninguna fuerza de retención magnética, de manera que tales sistemas presentan el inconveniente de perder la carga soportada en el caso de un eventual fallo de la corriente.

35 De acuerdo con ello, se prefieren esencialmente sistemas magnéticos, que están constituidos por una combinación de imanes permanentes y electroimanes, siendo generado a través de un imán permanente de forma constante un campo magnético y, por lo tanto, también una fuerza de retención magnética frente al componente ferromagnético.

40 Para la colocación sobre un componente ferromagnético, para evitar desde el principio una fuerza de retención magnética, se puede compensar la fuerza de retención magnética generada a través de los imanes permanentes en primer lugar a través de la alimentación de corriente correspondiente de la porción electromagnética de un sistema magnético de este tipo. A través de la desconexión o reducción de la alimentación de corriente y, dado el caso, también la inversión de la alimentación de la corriente se puede elevar la fuerza de retención magnética a continuación especialmente de forma continua. Tal sistema magnético tiene la ventaja de que incluso en el caso de un fallo de la corriente y, por lo tanto, la eliminación de una fuerza de retención, se puede generar a través de la porción electromagnética de un sistema magnético de este tipo en adelante todavía una fuerza de retención, que es atribuida solamente a los imanes permanentes.

45 Se sabe que la fuerza de retención magnética depende esencialmente del flujo magnético, que es generado por medio de un sistema magnético respectivo en combinación con el al menos un componente. No obstante, en este caso sucede que en el caso de empleo de varios sistemas magnéticos, incluso con estructura idéntica y alimentación de corriente idéntica de tales sistemas magnéticos, el flujo magnético y la fuerza de retención magnética generada de esta manera de ninguna manera son idénticas en todos los sistemas magnéticos.

50 Esto es atribuible a que en el circuito magnético generado en cada caso entre el sistema magnético y el al menos un componente existen diferentes resistencias magnéticas. Las resistencias magnéticas pueden estar influenciadas, por ejemplo, por intersticios de aire, calidades del material de los componentes a elevar o bien de los sistemas magnético, temperaturas de los componentes y sistemas magnéticos así como especialmente también las propiedades de las superficies del al menos un componente, como pueden variar, por ejemplo, a través de formación de cascarilla, óxido, recubrimientos, irregularidades, etc.

Especialmente en el caso de recepción, elevación y transporte de componentes ferromagnético no de una sola pieza, como por ejemplo en el caso de recepción, elevación y transporte de varias chapas planas, se intensifican estos efectos, puesto que las magnitudes mencionadas anteriormente que contribuyen a las resistencias magnéticas existen individualmente para cada una de las chapas planas individuales.

- 5 Por lo tanto, durante la recepción, elevación y transporte de componentes ferromagnéticos, en particular cuando éstos no son compactos y en particular durante la recepción de una pila de varias chapas planas se pueden producir desviaciones entre las fuerzas de retención individuales de los sistemas magnéticos, en particular incluso cuando éstos están activados idénticamente.

- 10 En el caso de chapas planas hay que añadir en este caso como otro efecto que éstas no presentan después de la recepción, es decir, en el estado de elevación y de transporte, una extensión recta ideal, sino una flexión, que es tanto mayor cuanto menos sistemas magnéticos se empleen. También una flexión de este tipo es responsable en una medida decisiva para una reducción de la fuerza de retención, en particular en virtud de un incremento de los intersticios de aire entre chapas planas individuales.

- 15 Por lo tanto, en los procedimientos y sistemas empleados habitualmente para la recepción, elevación y transporte de componentes ferromagnéticos existe el peligro de que las diferentes fuerzas de retención magnéticas aplicadas a través de los sistemas magnéticos se diferencien en gran medida unas de las otras, de manera que también en el caso de sistemas magnéticos individuales puede suceder que no se alcance una fuerza de retención mínima necesaria y, por lo tanto, un componente soportado se pueda caer desde una disposición magnética con los correspondientes riesgos para la seguridad de las personas. Especialmente en el caso de recepción, elevación y transporte de una pila de chapas planas, en virtud de la flexión en el caso de fuerzas de retención localmente diferentes en los diferentes sistemas magnéticos, se puede producir rápidamente un desprendimiento de al menos una de las chapas planas.
- 20

- 25 Por lo tanto, el cometido de la invención es preparar un procedimiento y un sistema fiables, por medio de los cuales se puede conseguir la recepción, elevación y transporte de al menos un componente ferromagnético por medio de una disposición magnética con varios, en particular al menos dos sistemas magnéticos. En este caso, de la misma manera, un cometido es preparar, en el caso de empleo de sistemas magnéticos con puros electroimanes o una combinación de imanes permanentes y de electroimanes, un procedimiento y un sistema, por medio de los cuales se puede ahorrar energía para la recepción, elevación y transporte, manteniendo los aspectos de seguridad necesarios.

- 30 De acuerdo con la invención, el cometido se soluciona por medio de un procedimiento, en el que se mide el flujo magnético de cada sistema magnético y se regula cada sistema magnético con respecto al flujo. En particular, en esta regulación puede estar previsto que los flujos de todos los sistemas magnético sean igualados entre sí. El cometido se soluciona de acuerdo con ello, además, por medio de un sistema, que es adecuado para medir y regular por medio de al menos un sensor en cada uno de los sistemas magnéticos y de un control el flujo de cada uno de los sistemas magnéticos, tal como se ha mencionado al principio especialmente con la salvedad de igualar los flujos de todos los sistemas magnéticos.
- 35

La idea esencial del procedimiento y del sistema consiste no sólo en activar los diferentes sistemas magnéticos de una disposición magnética de la misma manera que se conoce en el estado de la técnica, sino realmente medir en cada uno de los sistemas magnéticos individuales el flujo magnético y de esta manera obtener una información de cómo es concretamente la fuerza de retención magnética en el lugar del sistema magnético considerado.

- 40 En este caso se presupone que se conoce que el flujo magnético se puede detectar de acuerdo con la técnica de medición, por ejemplo a través de al menos una bobina de medición en cada sistema magnético, en particular en al menos uno de los terminales polares de cada sistema magnético y a través de detección así como integración de la tensión inducida en el caso de modificaciones del campo magnético y, además, el hecho de que la fuerza adhesiva magnética depende aproximadamente al cuadrado del flujo magnético.

- 45 A través del procedimiento y del sistema de acuerdo con la invención se asegura de acuerdo con ello que en concreto exista una información sobre el flujo magnético y, por lo tanto, sobre la fuerza de retención magnética en cada sistema magnético, pudiendo estar previsto que cada uno de los valores de medición sea comparado, por ejemplo, con valores teóricos predeterminados y sea ajustado en caso de desviaciones. En este caso puede estar previsto, además, que en diferentes fases de manipulación, como por ejemplo, por una parte, durante la recepción, por otra parte durante la elevación y el transporte, se apliquen otros valores teóricos. De la misma manera, en una forma de realización preferida del procedimiento puede estar previsto que los flujos de todos los sistemas magnéticos sean igualados entre sí. De esta manera, después de una igualación, se puede partir esencialmente de que en cada lugar del sistema magnético la fuerza de retención respectiva es igual, salvo tolerancias de medición.
- 50

- 55 En este caso, se puede realizar una igualación, por ejemplo, midiendo el flujo magnético de cada uno de los sistemas magnéticos y a partir de estos valores de medición se calcula el flujo máximo. Conociendo el flujo máximo en uno de los sistemas magnéticos se puede llevar a cabo a continuación una activación de los restantes sistemas magnéticos, de tal manera que el flujo magnético de estos restantes sistemas magnéticos se eleva hasta que

también en estos sistemas magnéticos, en particular salvo tolerancias de medición, está presente el mismo flujo magnético máximo medido al principio. Por ejemplo, este flujo magnético calculado de esta manera puede formar un valor teórico, al que se ajustan los flujos de todos los sistemas magnéticos.

5 En este caso, se considera como especialmente ventajoso que en un desarrollo del procedimiento o del sistema, el flujo magnético de cada sistema magnético sea medido y regulado, en particular medido, regulado e igualado continuamente durante todo el tiempo desde la elevación del al menos un componente hasta la bajada, como se ha descrito al principio.

10 La detección continua durante todo el tiempo es en este caso especialmente ventajosa, puesto que durante un movimiento de la carga, es decir, aquí del al menos un componente ferromagnético, pueden actuar diferentes cargas sobre el sistema magnético, por ejemplo en virtud de la inercia del al menos un componente ferromagnético, que provoca que durante la elevación dinámica, es decir, en una fase de aceleración y de movimiento, las fuerzas de retención deben ser en principio mayores para proporcionar una retención segura durante esta fase como en la elevación estática, en la que el componente no se mueve.

15 Por lo tanto, puede estar previsto como al principio que el valor, al que se ajusta el flujo magnético en los sistemas magnéticos individuales, en particular teniendo en cuenta la igualación mutua en las fases individuales entre la recepción y la deposición del al menos un componente ferromagnético, pueda ser diferente, por lo tanto por ejemplo en el caso de una aceleración del al menos un componente durante la elevación hacia arriba, se selecciona un flujo magnético más alto que en el caso de una traslación del al menos un componente manteniendo la altura.

20 A través de la adaptación dinámica de un flujo a regular en los sistemas magnéticos individuales se puede ahorrar energía durante la realización del procedimiento frente a los procedimientos habituales conocidos, en los que se ajusta constantemente un flujo magnético con excesivas aportaciones de seguridad, sin abandonar los aspectos de seguridad.

25 En este caso, puede estar previsto también que en una disposición magnética esté previsto un sensor de movimiento y/o sensor de aceleración, que detecta el movimiento o aceleración y en función de estos valores modifica la disposición magnética, en particular los sistemas magnéticos individuales, con respecto al flujo magnético. A tal fin, por ejemplo con un control se puede evaluar una señal de un sensor de este tipo y se puede adaptar el flujo magnético de cada sistema magnético. Un sensor de este tipo se puede emplear para modificar los valores teóricos mencionados al principio.

30 En general o bien especialmente en colaboración con un control de sensor de este tipo mencionado al principio puede estar previsto que el flujo de todos los sistemas magnéticos sea ajustado a un valor mayor o igual a un valor de seguridad requerido. Con respecto a las formas de realización mencionadas al principio, este valor de seguridad, que puede corresponder al valor de seguridad mencionado, puede ser variable, en particular variable o bien dependiente de las situaciones del movimiento del al menos un componente ferromagnético.

35 A este respecto, se considera como especialmente ventajoso que se calcule un valor de seguridad individualmente en cada transporte para el al menos un componente a transportar. En efecto, de esta manera se puede establecer que, como ya se ha descrito al principio, las fuerza mecánicas de retención en el caso concreto sean dependientes de las resistencias magnéticas activas, que están presentes en los circuitos magnéticos de cada sistema magnético. Puesto que estas resistencias magnéticas son diferentes de un componente a otro, de acuerdo con ello se modificará también un valor de seguridad posible de un componente a otro. Con el procedimiento de acuerdo con la invención está previsto de acuerdo con ello calcular este valor de seguridad de varios componentes que deben transportarse al mismo tiempo, como por ejemplo en el caso de una pila de varias chapas planas, en particular antes de que tenga lugar una elevación para el transporte.

45 En una forma de realización puede estar previsto a tal fin que el valor de seguridad sea calculado en función de un flujo magnético medido mínimo, que se activa para elevar el al menos un componente. Para tal medición se pueden activar al mismo tiempo todos los sistemas magnéticos o bien se pueden ajustar a la misma fuerza de retención o bien al mismo flujo.

De esta manera se puede establecer un valor límite inferior del flujo magnético, por debajo del cual no es posible la elevación de un componente, pero es posible la elevación del al menos un componente en el caso de ajuste de un flujo magnético por encima de este valor medido mínimo.

50 De esta manera puede estar previsto que el valor de seguridad resulte de este flujo mínimo establecido necesario multiplicado por un factor de seguridad. Este factor de seguridad puede ser de nuevo variable, como se ha mencionado al principio, o bien se puede ajustar diferente, por ejemplo para las diferentes situaciones de movimiento del al menos un componente.

55 En una configuración especial, en la que está previsto elevar una pila de varias chapas planas, se reduce el flujo magnético, en un desarrollo del procedimiento, después de la elevación de una pila de varias chapas planas, para

provocar de esta manera que al menos la chapa plana más baja retenida hasta ahora se desprenda de la pila y caiga.

5 Esta etapa del procedimiento se basa en la consideración de que el flujo magnético, partiendo del sistema magnético, debe actuar a través de las chapas planas individuales hasta la chapa plana más baja, de manera que claramente la chapa plana más baja desde una pila retenida de esta manera se adhiere con la fuerza de retención mínima en la pila y de este modo para esta chapa plana más baja de la pluralidad de chapas planas existe el riesgo máximo de que se desprenda de la pila y de este modo representa un potencial de peligro considerable.

A través del procedimiento de acuerdo con la invención se asegura que en el caso de una reducción de la fuerza de retención, al menos esta chapa plana más baja se suelte y de esta manera se elimina el riesgo descrito al principio.

10 Para conseguir el desprendimiento de la chapa plana más baja o, dado el caso, de varias chapas inferiores desde la pila de una manera segura y controlada, puede estar previsto en un desarrollo que se reduzca el flujo magnético desde al menos un sistema magnético exterior o bien próximo al borde con respecto a las chapas planas, por ejemplo manteniendo los flujos magnéticos de los restantes sistemas magnéticos.

15 Esto significa que en una zona exterior, especialmente próxima al borde de una chapa plana se reduzca la fuerza de retención de tal manera que tal chapa plana no se desprende bruscamente, en general, desde la pila, sino que partiendo desde un lado, se suelta lentamente a través de un desprendimiento desde la pila.

20 De manera alternativa, también puede estar previsto que el flujo magnético se reduzca más fuertemente desde al menos un sistema magnético exterior que el flujo magnético de los restantes sistemas magnéticos. De acuerdo con ello, aquí frente a la forma de realización anterior, respectivamente, se reduce el flujo magnético de todos los sistemas magnéticos, pero más fuertemente el flujo magnético de los sistemas magnéticos exteriores, en particular próximos al borde.

Ambas formas de realización realizan un desprendimiento de la chapa plana, que se puede realizar, por ejemplo, desde una altura reducida después de la recepción de una pila de este tipo.

25 De acuerdo con la invención, después de esta reducción mencionada al principio del flujo magnético de al menos un sistema magnético exterior, a continuación está previsto elevar de nuevo el flujo magnético, al menos al valor original, pero en una forma de realización preferida todavía por encima de este valor.

30 Así, por ejemplo, existe la posibilidad de calcular, en función del flujo magnético medido de al menos un sistema magnético en el instante de la caída de al menos la chapa plana inferior, de nuevo un valor de seguridad, al que se ajusta a continuación el flujo magnético de todos los sistemas magnéticos, en particular de nuevo bajo el aspecto de la igualación mutua de los flujos magnéticos de todos los sistemas magnético. Este valor de seguridad puede formar de nuevo un valor teórico para una regulación de cada sistema magnético individual.

35 Por ejemplo, también aquí el valor de seguridad puede obtenerse a través de la aplicación de un factor de seguridad mediante multiplicación por el flujo magnético medido en el instante de la caída en al menos uno de los sistemas magnéticos, por ejemplo en el sistema magnético, que ha presentado de todos en el instante de la caída el flujo magnético mínimo.

En una forma de realización posible, puede estar previsto en este caso, por ejemplo, duplicar al menos el flujo magnético, con lo que se multiplica al menos la fuerza de retención en virtud de la relación cuadrática.

40 De esta manera, se pueden cumplir, por ejemplo, las especificaciones de las Asociaciones Profesionales, que requieren que un componente ferromagnético o bien una pila de componentes de este tipo, es decir, por ejemplo una pila de chapas planas, sea retenido con al menos una triple seguridad. Esta triple seguridad se consigue sin duda cuando partiendo de un flujo magnético en el instante de la caída de una chapa inferior desde una pila de chapas, se duplica este flujo magnético.

45 Con respecto a los aspectos del procedimiento descritos al principio, puede estar previsto que se realice una igualación de los flujos magnéticos de todos los sistemas magnéticos cada vez después de una modificación del flujo magnético en al menos uno de los sistemas magnéticos.

50 Por lo tanto, por ejemplo, inmediatamente después de una fase de la evasión de una pila, para conseguir en primer lugar una situación de partida unitaria para la fuerza de retención en todos los sistemas magnéticos. En el caso siguiente, por ejemplo, después de que ha tenido lugar el desprendimiento de al menos una chapa inferior desde la pila. Aquí sigue la igualación especialmente después del ajuste de los flujos magnéticos al valor de seguridad descrito al principio. En cambio, no es necesaria una igualación de los flujos magnéticos durante la situación en la que voluntariamente al menos la chapa plana más baja debe desprenderse desde una pila, puesto que esta situación debe provocarse voluntariamente, en particular a través de diferente activación de los sistemas magnéticos.

La igualación así como especialmente también la regulación a un valor al menos igual o mayor que el valor de seguridad mencionado anteriormente se pueden realizar a continuación también en las diferentes fases del movimiento para asegurar que tanto durante un movimiento uniforme como también durante un movimiento acelerado de los componentes soportados magnéticamente, éstos se adhieren siempre con seguridad a la disposición magnética.

A continuación se explica un ejemplo de realización de la invención con la ayuda de las siguientes figuras. En este caso:

La figura 1 muestra una disposición magnética, como se puede utilizar con la finalidad del empleo del procedimiento de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra la representación gráfica de la fuerza de retención en función del tiempo en diferentes situaciones del procedimiento.

La figura 1 muestra en primer lugar en una vista de conjunto una disposición magnética posible, que comprende una travesía longitudinal 1, en la que están dispuestas travesías transversales 2 transversalmente a ésta a una distancia equidistante.

Estas travesías transversales 2 se proyectan a ambos lados sobre la travesía longitudinal 1 esencialmente en la misma longitud, estando dispuesto en la zona del extremo de cada travesía transversal 2, respectivamente, un sistema magnético 3, que puede estar configurado en una forma de realización preferida, por ejemplo, como un sistema combinado con imán permanente y electroimán. De la misma manera, pueden estar previstos sistemas magnéticos puramente electromagnéticos así como también sistemas bistables u otras formas de realización de sistemas magnéticos que se pueden adquirir en el comercio.

Aquí se puede reconocer que de acuerdo con ello, en general, en la forma de realización representada aquí, resultan ocho sistemas magnéticos 3, que están dispuestos esencialmente en una configuración rectangular entre sí. Cada sistema magnético forma en este caso una pareja de terminales polares, entre los cuales se extienden las líneas de campos magnéticos a través de un paquete de chapas que debe ser soportado aquí desde una pila de varias chapas planas y de esta manera forman un circuito magnético cerrado. El paquete de chapas 4 se representa aquí en la vista desde arriba. En lugar de la configuración rectangular mostrada en concreto aquí, sería posible cualquier otra disposición de los sistemas magnéticos.

La figura 2 muestra una forma de realización posible del procedimiento de acuerdo con la invención. Se representa aquí a modo de ejemplo solamente la fuerza de retención en porcentaje desde uno de los sistemas magnéticos.

Puesto que la fuerza de retención presenta una proporcionalidad con el flujo, la medición y representación seleccionadas aquí de la fuerza de retención son equivalentes a una medición y representación del flujo magnético.

En este caso, de acuerdo con la idea esencial de la invención, está previsto que la fuerza de retención representada aquí sea igualada al menos una vez, con preferencia en varias situaciones del movimiento del paquete de chapas en los sistemas magnéticos individuales 3 entre sí. La realización de la igualación no se representa en detalle en las figuras y se lleva a cabo a través de un control del orden superior a través de medición y comparación de los flujos magnéticos calculados en cada caso o bien las fuerzas de retención, que son proporcionales al cuadrado del flujo.

Aquí se puede reconocer que para la realización del procedimiento de acuerdo con la invención en una forma de realización preferida para la elevación de varias chapas se reponen en primer lugar en un instante T_0 a valores de medición anteriores para la fuerza de retención, para obtener un estado de partida definido. Después de esta reposición se puede colocar, por ejemplo, una disposición magnética con varios sistemas magnéticos 3, como se describe en la figura 1, sobre el paquete de chapas 4.

En el instante T_1 está previsto elevar la fuerza de retención, por ejemplo a través de la activación (modificación de la alimentación) de electroimanes de los sistemas magnéticos 3 individuales. Por ejemplo, en el caso de una combinación de imanes permanentes y de electroimanes, se recupera la alimentación de los electroimanes, de manera que se activa la fuerza de retención generada a través de los imanes permanentes. Dado el caso, se puede invertir la alimentación para elevar la fuerza de retención efectiva por encima de aquella que se consigue solamente a través de los imanes permanentes. En general, para el procedimiento de acuerdo con la invención está previsto realizar la alimentación de tal manera que con los sistemas magnéticos 3 utilizados en cada caso, ya sean puramente electromagnéticos o una combinación de imanes permanentes y electroimanes, se consiguen los flujos magnéticos efectivos deseados o bien las fuerzas de retención, por ejemplo como se representa en la figura 2.

Además, a partir de la figura 2 se puede deducir que después del instante T_2 , en el que puede tener lugar, por ejemplo, ya una primera igualación de las fuerzas de retención de los sistemas magnéticos individuales, se reduce la fuerza de retención hasta que en el presente caso, por ejemplo, la última chapa de la pila se desprende desde la pila y se cae. Esto se puede reconocer en el instante T_3 , en el que la fuerza de retención se reduce en el presente ejemplo desde anteriormente 100 % a 60 %. También aquí puede estar previsto en el o después del instante T_3

realizar una igualación de las fuerzas de retención bien de los flujos magnéticos de los sistemas magnéticos 3 individuales de nuevo de acuerdo con la invención.

5 Después de la pérdida de la chapa más baja, que ha representado el riesgo máximo para la seguridad, está previsto en el presente caso elevar la fuerza de retención magnética, partiendo desde la fuerza de retención que predomina en el instante de la caída, en el instante T4, en particular desde aquí 60 % aproximadamente más del doble, a saber, a 140 %.

10 De esta manera se prepara una fuerza de retención suficiente, que es suficiente para transportar con adición de seguridad suficiente el paquete de chapas que cuelga en la disposición magnética, puesto que ya a partir del instante T3 después de la pérdida de la chapa más baja, las chapas restantes con retenidas con una fuerza de retención, que puede ser claramente, por ejemplo, 1,5 veces más que la fuerza mínima de retención. Por lo tanto, a través de más que duplicación se consigue en este ejemplo una fuerza de retención a partir del instante T4, que está, por ejemplo, más que el factor 3 por encima de la fuerza mínima y de esta manera se cumplen todos los requerimientos de seguridad.

15 En este caso puede estar previsto de nuevo después del instante T4 efectuar una igualación de las fuerzas de retención o bien de los flujos magnéticos de los sistemas magnéticos individuales y también supervisar durante el transporte siguiente, es decir, medir y ajustar, dado el caso también en las fases de transporte siguientes cómo supervisar continuamente el movimiento uniforme o acelerado así como la bajada.

20 Con respecto a esta forma de realización hay que establecer que ésta no está limitada por las indicaciones porcentuales indicadas en concreto de las fuerzas de retención. Éstas solamente sirven para la ilustración de este procedimiento. Solamente es esencial el desarrollo cualitativo de las fuerzas de retención.

25 En resumen, se puede establecer que con el procedimiento de acuerdo con la invención se puede preparar un procedimiento o bien un sistema especialmente seguro para el transporte de paquetes de chapas tanto, por una parte, a través de la igualación de las fuerza de retención o bien de los flujos magnéticos en cada uno de los sistemas magnéticos individuales como también especialmente en la forma de realización de acuerdo con la invención para el transporte de paquetes de chapas y el desprendimiento de al menos el paquete de chapas más bajo respectivo, puesto que en cada instante del movimiento de tal paquete de chapas se puede garantizar un exceso definido de las fuerza de retención provistas con una adición de seguridad.

30

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Procedimiento para la recepción, elevación y transporte de al menos un componente ferromagnético, en particular para la recepción, elevación y transporte de una pila (4) de varias chapas planas, en el que con una disposición magnética (1, 2, 3), que comprende al menos dos sistemas magnéticos (3), desde cada uno de los sistemas magnéticos (3) se genera una fuerza de retención magnética sobre el al menos un componente, caracterizado por que se mide el flujo magnético de cada sistema magnético (3) y se regula cada sistema magnético (3) con respecto al flujo, especialmente igualando los flujos de todos los sistemas magnéticos (3) entre sí.
- 10 2.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el flujo magnético de cada sistema magnético (3) se mide y se regula continuamente durante todo el tiempo desde la elevación del al menos un componente hasta la deposición, en particular se mide, se regula y se iguala.
- 3.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el flujo de todos los sistemas magnéticos (3) es ajustado a un valor mayor o igual a un valor de seguridad requerido.
- 4.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que el valor de seguridad se calcula individualmente en cada transporte para el al menos un componente a transportar.
- 15 5.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que el valor de seguridad se calcula en función de un flujo magnético mínimo medido, que se necesita para elevar el al menos un componente, en particular correspondiendo el valor de seguridad al flujo mínimo necesario establecido multiplicado por un factor de seguridad.
- 20 6.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que después de la elevación de una pila de varias chapas planas, se reduce el flujo magnético hasta que al menos la chapa plana más baja retenida se desprende de la pila (4) y cae.
- 7.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque se reduce el flujo magnético de al menos un sistema magnético exterior (3), en particular manteniendo los flujos magnéticos de los restantes sistemas magnéticos (3), de manera que se desprende una chapa plana retenida hasta ahora desde la pila (4).
- 25 8.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque se reduce el flujo magnético de al menos un sistema magnético exterior (3) más fuertemente que el flujo magnético de los restantes sistemas magnéticos (3), de manera que se desprende una chapa plana retenida hasta ahora desde la pila (4).
- 30 9.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores 6 a 8, caracterizado por que en función del flujo magnético medido de al menos un sistema magnético (3) en el instante de la caída de al menos la chapa plana más baja se calcula o se establece un valor de seguridad, al que se ajusta a continuación el flujo magnético de todos los sistemas magnéticos.
- 35 10.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se lleva a cabo una igualación de los flujos magnéticos de todos los sistemas magnéticos (3) cada que se produce una modificación del flujo magnético en uno de los sistemas magnéticos (3), en particular con la excepción de la reducción irregular pretendida de los flujos magnéticos con la finalidad del desprendimiento de al menos una chapa plana inferior desde una pila (4).
- 40 11.- Sistema para la recepción, elevación y transporte de al menos un componente ferromagnético, en particular para la recepción, elevación y transporte de una pila (4) de varias chapas planas, que comprende una disposición magnética (1, 2, 3) con al menos dos sistemas magnéticos (3), en el que con cada uno de los sistemas magnéticos (3) se puede generar una fuerza de retención magnética sobre el al menos un componente, caracterizado por que presenta al menos un sensor en cada uno de los sistemas magnéticos (3) para la medición del flujo magnético de este sistema magnético (3) y un control que está instalado para medir y regular el flujo magnético de cada uno de los sistemas magnéticos (3), en particular para igualar los flujos de todos los sistemas magnéticos (3) entre sí.

Disposición de una traviesa con sistemas magnéticos sobre un paquete de chapas

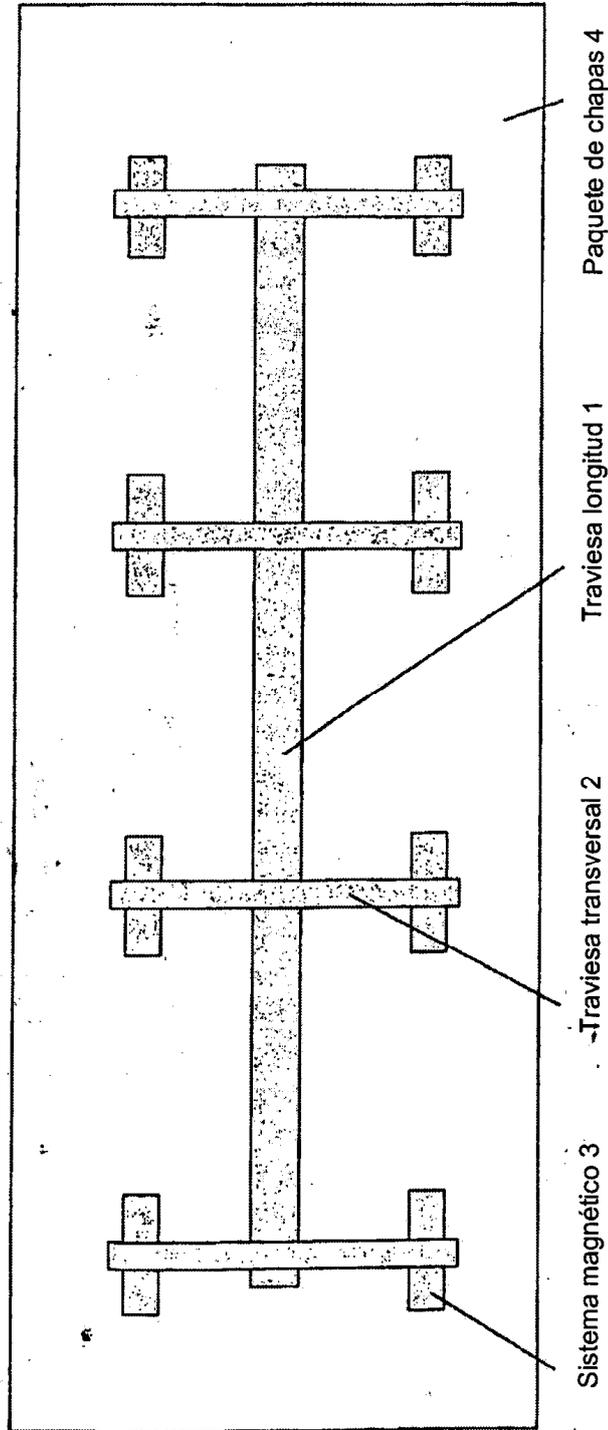


Figura 1

Curva del flujo magnético / fuerza adhesiva en placas múltiples

Explicación

- t0 Reposición del flujo de medición o bien inicio de la medición
- t1 Inicio de la introducción de la fuerza adhesiva hasta el nivel normal
- t2 Alcance de la fuerza normal y elevación de prueba
- t3 Reducción de la fuerza adhesiva normal hasta la caída de la última chapa
- t4 Elevación de la fuerza de retención por encima de la fuerza normal para el transporte de la pila de chapas

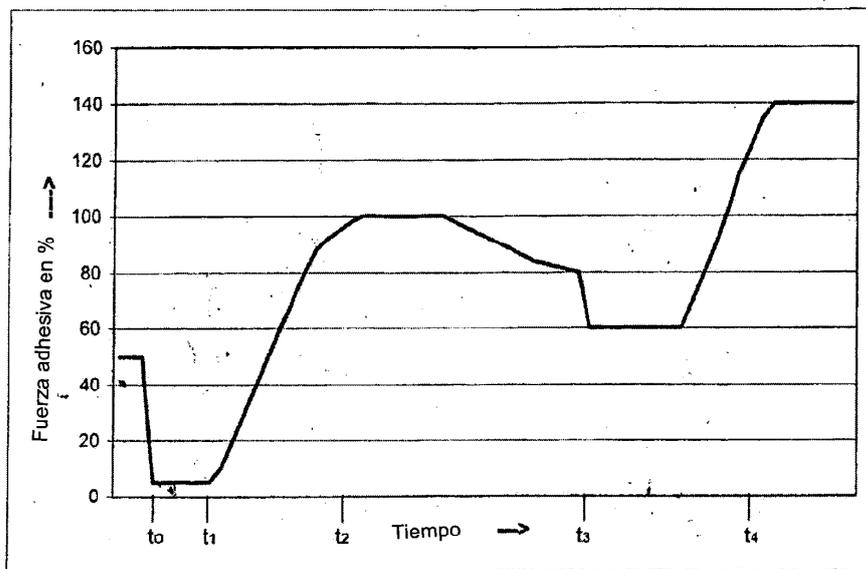


Fig. 2