

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 660 746**

51 Int. Cl.:

C23C 2/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.11.2010 PCT/EP2010/066810**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.05.2011 WO11054902**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.11.2010 E 10774210 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.01.2018 EP 2496728**

54 Título: **Aparato para recubrir una cinta metálica y correspondiente procedimiento**

30 Prioridad:

04.11.2009 DE 102009051932

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

26.03.2018

73 Titular/es:

**FONTAINE ENGINEERING UND MASCHINEN
GMBH (100.0%)**

**Industriestrasse 28
40764 Langenfeld, DE**

72 Inventor/es:

**KARINOS, CHRISTOS;
KUHLMANN, JOACHIM;
BEHRENS, HOLGER y
FONTAINE, PASCAL**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 660 746 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

Aparato para recubrir una cinta metálica y correspondiente procedimiento

5 El invento trata de un aparato para recubrir una cinta metálica con un material de recubrimiento que presenta un recipiente para recubrimiento relleno con material de recubrimiento líquido, a través o a partir del cual la cinta recubierta es guiada verticalmente hacia arriba, estando dispuesta por encima del recipiente para recubrimiento una tobera de decapado para eliminar material de recubrimiento líquido de la superficie de la cinta, estando dispuesto por encima de la tobera de decapado un dispositivo electromagnético para estabilizar la posición de la cinta en una posición central y presentando el dispositivo al menos dos imanes dispuestos a la misma altura en ambos lados de la cinta metálica. Además, el aparato trata de un procedimiento para recubrir una cinta metálica con un material de recubrimiento.

15 A través del documento DE 10 2007 045202 A1 se conoce un aparato para estabilizar el borde de una cinta que tiene al menos un sensor para detectar la posición de al menos un borde de la cinta y al menos se proporciona un dispositivo de ajuste, por medio del que en dependencia de la posición del borde de la cinta se puede posicionar transversalmente a la cinta, un elemento para la estabilización de borde de la cinta.

20 Aparatos para estabilizar el recorrido de una cinta metálica también se conocen a partir de las publicaciones DE 10 2006 052000 A1 y DE 10 2005 060058 A1. Con el fin de ajustar y estabilizar la distancia de la cinta en la dirección transversal entre las toberas de soplado, está previsto un dispositivo estabilizador de cinta.

25 Un aparato de este tipo y un correspondiente procedimiento son conocidos. El documento DE 10 2008 039 244 A1 muestra un aparato de recubrimiento por inmersión en caliente, en el que la cinta metálica es atravesada a través del recipiente para recubrimiento y desde el cual es guiada verticalmente hacia arriba. Sobre el recipiente de recubrimiento, se dispone una tobera de decapado, con la que el exceso de material de recubrimiento es soplado fuera de la superficie de la cinta. Por encima de la tobera de decapado, se dispone un estabilizador de cinta a una distancia definida, con el cual la cinta debe mantenerse centralmente en el plano central de la instalación.

30 Una solución similar se conoce a partir del documento WO 02/14574 A1. Detalles del proceso de recubrimiento por inmersión en caliente también muestran los documentos WO 01/11101 A1, EP 0 659 897 B1, EP 0 854 940 B1 y JP 1100 6046.

35 En los sistemas de recubrimiento por inmersión en caliente, especialmente en instalaciones de galvanización por inmersión en caliente, se exigen diferentes requerimientos a la posición de la cinta y al recorrido de la misma. Particularmente en el área de las toberas de decapado, los sistemas sin contacto, los llamados sistemas de estabilización de cinta electromagnéticos, están destinados a reducir las vibraciones de la cinta e influir en la forma de la cinta.

40 En instalaciones con un sistema de calentamiento inductivo (galvannealed) aguas debajo de la tobera de decapado se disponen adicionalmente rodillos de guía por encima de la tobera de decapado antes del dispositivo de calentamiento que garantizan un recorrido suave de la cinta entre las bobinas de calentamiento y deben evitar defectos, tanto en la instalación como en la cinta por el contacto de la cinta con éstos.

45 Del mismo modo, se debe lograr un recorrido de cinta central y estable en las instalaciones con y sin inductores de calentamiento aguas abajo para la cinta después de la tobera de decapado a fin de lograr un efecto de enfriamiento regular. En este caso también se deben evitar daños en la instalación y en la superficie de la cinta.

50 Existen varios sistemas conocidos que ejercen sin contacto fuerzas adicionales, a saber electromagnéticas, sobre la cinta de acero para reducir al mínimo los movimientos de la cinta en forma de vibraciones. Además, con estos sistemas se puede influir sobre la forma de la cinta transversalmente a la dirección de transporte.

55 La posición normal de la cinta respecto a la superficie de la cinta se mide en el sistema de estabilización de la cinta por medio de sensores de desplazamiento y se regula en un circuito cerrado. En este caso, también otros dispositivos de medición pueden utilizarse dentro de los dispositivos aguas abajo como señales adicionales para el control de posición de la cinta.

60 Lo siguiente ha demostrado ser desventajoso: la posición del estabilizador de la cinta se define por diseño y se enfoca en las soluciones previamente conocidas, principalmente en una proximidad espacial frente a la tobera de decapado. Por lo tanto, dependiendo del diseño, existe una distancia de los imanes de estabilización de la cinta desde el labio de la tobera de la propia tobera de decapado (salida de aire de la tobera).

Como resultado, la distancia respecto a las instalaciones aguas abajo, como respecto a los inductores de calentamiento o respecto al sistema enfriamiento de la cinta aguas abajo, es muy grande. Esto da como resultado un

efecto mínimo o nulo de los imanes de estabilización de la cinta sobre el movimiento de la cinta local y, por tanto, no influye en la estabilidad de la cinta en el espacio separado de la tobera de decapado.

5 Sin embargo, si los imanes de estabilización de la cinta se instalan directamente delante del inductor de calentamiento o del sistema de enfriamiento de la cinta, se produce un efecto significativamente reducido sobre el centrado de la cinta en el área de la tobera de decapado.

10 Por lo tanto, en el caso de las instalaciones previamente conocidas, se produce siempre solo una posición seleccionada, que generalmente se adapta a la incidencia en la zona de la tobera de decapado, es decir, los imanes de estabilización de la cinta se disponen generalmente en la zona de la tobera de decapado.

Sin embargo, esto significa que los requisitos para una moderna línea de galvanizado de cinta no se pueden cumplir, o solo parcialmente.

15 El invento, a la luz de estas desventajas, tiene como objeto desarrollar un aparato para recubrir una cinta metálica con un material de recubrimiento y un procedimiento correspondiente para que se pueda reaccionar de una manera mejorada y más simple frente a los diferentes requisitos del guiado de la cinta. Por consiguiente, se debería mejorar la calidad del recubrimiento por inmersión en caliente, en particular el galvanizado por inmersión en caliente.

20 Este objeto del invento se logra mediante la tecnología del aparato a través del objeto de la reivindicación 1.

Los elementos para ajustar la distancia vertical pueden incluir al menos un accionador hidráulico o neumático; también pueden comprender al menos un actuador mecánico, en particular, un sistema de tuerca-husillo.

25 De acuerdo con un primer ejemplo de fabricación del invento, los elementos para ajustar la distancia vertical pueden comprender al menos un elemento de elevación que está conectado directa o indirectamente a la tobera de decapado. La tobera de decapado puede tener una estructura de bastidor o estar conectada a una de ellas, sobre la que al menos un elemento de elevación está dispuesto.

30 Por encima de la tobera de decapado, puede disponerse un elemento de calentamiento para calentar la cinta a fin de realizar el denominado proceso de galvanizado. El elemento de calentamiento está diseñado preferentemente como un elemento inductivo. Los elementos para ajustar la posición vertical se forman preferentemente para ajustar la distancia vertical de los imanes en toda la zona de la extensión de altura entre la tobera de decapado y el elemento de calentamiento.

35 Por encima del elemento de calentamiento puede disponerse además un tramo de enfriamiento. Entre el elemento de calentamiento y el tramo de enfriamiento, puede disponerse un horno de mantenimiento.

40 El objeto del invento se logra desde el punto de vista técnico de procedimiento mediante el procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10.

45 El procedimiento reivindicado para recubrir una cinta metálica con un material de recubrimiento que presenta un recipiente para recubrimiento relleno con material de recubrimiento líquido a través del cual la cinta recubierta es atravesada y luego es guiada verticalmente hacia arriba, estando dispuesta por encima del recipiente para recubrimiento una tobera de decapado para decapar material de recubrimiento aún líquido de la superficie de la cinta, estando dispuesto por encima de la tobera de decapado un dispositivo electromagnético para estabilizar la posición de la cinta en una posición central, presentando el dispositivo dos imanes dispuestos a la misma altura en ambos lados de la cinta metálica, caracterizándose de acuerdo con el invento, porque la altura vertical de los imanes de la tobera de decapado se ajusta según un valor predeterminado, accionándose para el ajuste de la distancia, elementos de ajuste de la distancia vertical mediante una unidad de control.

Durante el ajuste de la distancia vertical los imanes se mantienen preferentemente en la posición central.

55 Por lo tanto, la esencia del invento se basa en que la posición de los imanes de estabilización de la cinta no es estacionaria, sino que se puede adaptar a los requisitos respectivos por medio de un dispositivo de elevación adecuado. En este caso, la posición alineada (centrada) y optimizada de los imanes de estabilización de la cinta respecto a la cinta de acero continua, permanece siempre en la dirección normal hacia la cinta, mediante un acoplamiento mecánico de los imanes de estabilización de la cinta con la tobera de decapado.

60 A partir las consideraciones físicas resulta que el sistema de estabilización de la cinta para un funcionamiento óptimo y, por lo tanto, con el fin de reducir los movimientos de la cinta se debe colocar éste lo más cerca posible al aparato o punto de acción respectivos (principio de San Vernant). Esto es, por ejemplo, para una optimización del recubrimiento con metal líquido, una posición lo más cerca posible a las toberas de decapado, debiéndose

seleccionar la posición del estabilizador de la cinta sin contacto tan cerca de este aparato para un recorrido de cinta tranquilo y centrado dentro del dispositivo post-calentador. Por lo tanto, es conveniente por medio de un dispositivo auxiliar adecuado poder acercarse sin pérdida de la función estabilizadora a las dos posiciones (una vez cerca de la tobera de decapado y una vez cerca del dispositivo de calentamiento). Además, se pueden abordar otras posiciones, que permitan influir en ambas partes de la instalación (tobera de decapado y dispositivo de calentamiento) con el estabilizador de la cinta.

Por consiguiente, por medio de un dispositivo de elevación según el invento se puede ajustar de manera flexible a un valor deseado la posición vertical de los imanes de estabilización de la cinta, que son parte de una unidad de estabilización de la cinta. Esto se lleva a cabo dependiendo del estado de funcionamiento o de la influencia deseada y sin contacto sobre las posiciones de la cinta. El posicionamiento se lleva a cabo preferentemente entre la tobera de decapado y los inductores de calentamiento aguas abajo en la dirección de transporte de la cinta para el funcionamiento del procedimiento galvannealed o para un enfriamiento de la cinta aguas abajo.

Los elementos de accionamiento para el ajuste de altura de los imanes siempre permanecen centrados en la tobera de decapado, ya que están mecánicamente acoplados a ésta.

El invento posibilita una posición variable específicamente ajustable de los imanes de estabilización de la cinta encima de la tobera de decapado en una instalación de galvanizado en caliente.

Por consiguiente, la capacidad de ajuste vertical de los imanes de estabilización de la cinta con relación a la tobera de decapado permite que cualquier posición obtenga un funcionamiento óptimo entre las ubicaciones extremas directamente en la tobera de decapado y justo antes de los elementos de calentamiento aguas abajo o antes del enfriamiento de la cinta.

En aplicaciones combinadas, donde tanto la influencia en la posición de la cinta en la tobera de decapado como en los dispositivos posteriores es importante, los efectos sobre los dispositivos respectivos se determinan por medio de un modelo matemático teniendo en cuenta la distribución de tensión en la cinta; estableciéndose en consecuencia una posición vertical de los imanes de estabilización de la cinta que está optimizada para el caso de aplicación.

En el dibujo se muestran ejemplos de fabricación del invento. Se muestra en la:

figura 1, esquemáticamente, una instalación de recubrimiento por inmersión en caliente de acuerdo con un primer modelo de fabricación según el invento,

figura 2, en la ilustración de la figura 1, un modelo de fabricación alternativo del invento,

figura 3, una vista en perspectiva de un bastidor de sujeción para la tobera de decapado de la instalación de recubrimiento por inmersión en caliente, en la que los imanes de estabilización de la cinta están dispuestos verticalmente variables, y

figura 4, una vista en perspectiva de los imanes de estabilización de la cinta, dispuestos en el dispositivo de ajuste de altura.

En la figura 1, está esbozada una instalación de recubrimiento por inmersión en caliente para recubrir una cinta 1 con un recubrimiento metálico. La cinta 1 se introduce en el ejemplo de fabricación de una manera conocida en un recipiente de recubrimiento 2, en el que está contenido el material de recubrimiento líquido. En el presente caso, se realiza una deflexión de la cinta 1 en la dirección vertical V por medio de un rodillo de deflexión 14. Por supuesto, el procedimiento CVGL también se puede usar de la misma manera en que la cinta 1 entra en el recipiente de recubrimiento 2, verticalmente desde abajo y la abertura inferior se sella mediante un obturador electromagnético.

Después de que la cinta recubierta 1 ha salido verticalmente hacia arriba desde el recipiente de recubrimiento 2, el exceso de metal de recubrimiento es expulsado por una tobera de decapado 3. Por encima de la tobera de decapado 3, está presente un dispositivo 4 para estabilizar la cinta 1. Este dispositivo 4 tiene como núcleo dos electroimanes 6 dispuestos en ambos lados de la cinta 1. Con estos imanes se consigue que la cinta sea sometida de manera selectiva a las fuerzas magnéticas, manteniéndose en una posición central equilibrada 5 del dispositivo.

Es esencial que se proporcionen elementos 7 con los cuales se pueda determinar convenientemente la distancia vertical H de los imanes 6 desde la tobera de decapado 3. Esto se indica en la figura 1 con las flechas dobles al lado de los imanes 6 y se caracteriza porque los imanes 6 están trazados por un lado (en una posición central) con líneas continuas y en otras dos posiciones alternativas con líneas discontinuas, a saber, una capa inferior cerca de la tobera de decapado 3 y en una posición superior en el extremo superior del movimiento de desplazamiento, que se puede llevar a cabo con los elementos 7.

La distancia de los imanes 6 desde el extremo superior de la tobera de decapado 3 se designa con una H e indica en qué medida los elementos 7 elevan los imanes 6.

Por encima del dispositivo 4 para estabilizar está previsto un tramo de enfriamiento 11 para la cinta 1 en la figura 1. Por encima del tramo de enfriamiento 11, la cinta 1 es desviada por un rodillo de desviación 13 hacia la línea horizontal.

- 5 En la figura 2 se describe una solución alternativa, en cuyo caso, en comparación con la figura 1, está previsto además un dispositivo de calentamiento inductivo 10 por encima del estabilizador de la cinta 4, con el que se puede llevar a cabo un proceso de galvanizado de una manera convencional. Entre el elemento de calentamiento 10 y el tramo de enfriamiento 11 se encuentra aquí además un horno de mantenimiento 12.
- 10 Una idea de la estructura constructiva del dispositivo propuesto es evidente a partir de la figura 3. Aquí se puede ver que la tobera de decapado 3 está dispuesta en una estructura de bastidor 9, sobre la que están montados cuatro elementos de elevación 8 con los que se pueden elevar o descender los imanes 6 con relación a la tobera de decapado 3.
- 15 Detalles adicionales de la estructura constructiva se muestran en la figura 4. Aquí se puede ver cómo se utilizan cuatro elementos de elevación 8 conformados en la presente memoria como actuadores mecánicos en forma de sistemas de tornillo-tuerca, para mover o bien ajustar los imanes 6 en la dirección vertical V. Las toberas de decapado 3 no se muestran aquí; éstas están ubicadas en la parte inferior de la ilustración según la figura 4.
- 20 En el caso de que existan modificaciones en la posición de la cinta que conducen a un reajuste de las toberas de decapado, también se realizará un seguimiento de la posición del estabilizador de la cinta mediante el acoplamiento mecánico de los imanes de estabilización de la cinta.
- El ajuste continuo de la altura de los imanes 6 de estabilización de la cinta permite el siguiente procedimiento:
- 25 para el funcionamiento del procedimiento galvanizado óptimo (funcionamiento GA), el estabilizador de la cinta 4 y, en particular, los imanes 6 son posicionados directamente debajo de los elementos de calentamiento inductivo 10 por medio del elemento 7 (dispositivo de elevación). Dado que el espesor del recubrimiento para los productos GA es muy delgado (máximo 90 g / m²) y por lo tanto debido al efecto del estabilizador de la cinta se pueden lograr solo ligeras mejoras en la estructura del recubrimiento, se centrará el punto principal del efecto estabilizador sobre el recorrido de la cinta en el elemento de calentamiento 10 (inductor-GA) y por lo tanto sobre la calidad del recubrimiento-GA. Debido al acoplamiento mecánico a la tobera de decapado 3, la tobera de decapado 3 y los imanes 6 del estabilizador de la cinta están siempre centrados en la cinta 1.
- 30
- 35 La incidencia del estabilizador de la cinta en el interior de la zona de la tobera de decapado 3 se reduce en este caso, sin embargo, no se aleja tanto debido a la posición óptima calculada por un modelo matemático que se utiliza en este caso. Los imanes 6 están situados más cerca de los elementos de calentamiento 10 (inductores-GA) que de la tobera de decapado 3, pero teniendo en cuenta la acción física en ambas direcciones.
- 40 Para otros productos de recubrimiento el punto central del efecto estabilizador se encuentra sobre la minimización de desplazamiento de la cinta dentro de la tobera de decapado 3. Para este propósito, la posición de los imanes 6 del estabilizador de la cinta se elige en la zona de la tobera de decapado 3.
- 45 Los rodillos de guía delante del elemento de calentamiento que hasta ahora se han utilizado en instalaciones conocidas para estabilizar la cinta ya no son necesarios porque ahora se puede influir sobre el efecto estabilizador en todo el rango de altura entre la tobera de decapado y el elemento de calentamiento.
- Los elementos 7 (dispositivo de elevación) también permiten de una manera ventajosa la limpieza manual de la tobera de decapado 3 durante el funcionamiento. El estabilizador de la cinta o los imanes 6 se mueve a una posición elevada pero sin perder el efecto estabilizador. Esto no es posible con sistemas anteriormente conocidos. De esta manera el personal de mantenimiento tiene acceso libre a la tobera de decapado 3 y por lo tanto puede limpiar manualmente los labios de la tobera. Este requisito se cumple en cada línea de galvanizado por inmersión en caliente.
- 50
- 55 El posicionamiento de los imanes 6 del estabilizador de la cinta se lleva a cabo, como se explica, con un dispositivo que puede tener dos guías, soportes, y elementos de sujeción que efectúan la sujeción del sistema y por lo tanto la orientación paralela del estabilizador de la cinta (de los imanes 6) respecto a la cinta o al sistema porta-tobera de decapado correspondiente. Este dispositivo para variar la posición del estabilizador de la cinta está montado en la tobera de decapado 3, comprendiendo una estructura de bastidor con elementos de ajuste para la alineación.
- 60
- El principio consiste entonces en una estructura de bastidor, que a su vez está conectada de manera fija a la estructura básica de bastidor de la tobera de decapado 3. Por lo tanto, con la alineación de la tobera de decapado 3

respecto a la cinta 1 también se produce siempre una alineación sincrónica de los imanes 6 del estabilizador de la cinta frente a la propia cinta 1.

Lista de referencias

5	1	cinta
	2	recipiente para recubrimiento
	3	tobera de decapado
	4	dispositivo de estabilización
10	5	posición central
	6	imán
	7	elementos para ajustar la posición vertical
	8	elemento de elevación
	9	estructura de bastidor
15	10	elemento de calentamiento
	11	tramo de enfriamiento
	12	horno de mantenimiento
	13	rodillo de desviación
	14	rodillo de desviación
20	V	dirección vertical
	H	distancia

REIVINDICACIONES

- 5 1. Aparato para recubrir una cinta metálica (1) con un material de recubrimiento que presenta un recipiente para recubrimiento relleno con material de recubrimiento líquido (2), a través o a partir del cual la cinta recubierta (1) es guiada verticalmente (V) hacia arriba, estando dispuesta por encima del recipiente para recubrimiento (2) una tobera de decapado (3) para decapar material de recubrimiento líquido de la superficie de la cinta, estando dispuesto por encima de la tobera de decapado (3) un dispositivo electromagnético (4) para estabilizar la posición de la cinta (1) en una posición central (5) y presentando el dispositivo (4) al menos dos imanes (6) dispuestos a la misma altura en ambos lados de la cinta metálica (1), y una unidad de control para posicionar los imanes (6), caracterizado por elementos (7) para ajustar de forma flexible la distancia vertical (H) de los imanes (6) desde la tobera de decapado (3), comprendiendo los elementos (7) al menos un accionador hidráulico, neumático o mecánico; y una unidad de control para operar los elementos (7).
- 10
- 15 2. Aparato según la reivindicación 1, caracterizado porque los elementos (7) para ajustar la distancia vertical (H) comprenden al menos un elemento de elevación (8) que está conectado directa o indirectamente a la tobera de decapado (3).
- 20 3. Aparato según la reivindicación 2, caracterizado porque la tobera de decapado (3) presenta una estructura de bastidor (9) sobre la cual está dispuesto al menos un elemento de elevación (8).
- 25 4. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque por encima de la tobera de decapado (3) está dispuesto un elemento de calentamiento (10) para calentar la cinta (1).
- 30 5. Aparato según la reivindicación 4, caracterizado porque el elemento de calentamiento (10) está diseñado como un elemento inductivo.
- 35 6. Aparato según la reivindicación 4 o 5, caracterizado porque los elementos (7) están adaptados para ajustar la distancia vertical (H) de los imanes (6) en toda la extensión de altura entre la tobera de decapado (3) y el elemento de calentamiento (10).
- 40 7. Aparato según una de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado porque por encima del elemento de calentamiento (10) está dispuesto un tramo de enfriamiento (11).
- 45 8. Aparato según la reivindicación 7, caracterizado porque entre el elemento de calentamiento (10) y el tramo de enfriamiento (11) está dispuesto un horno de mantenimiento (12).
- 50 9. Aparato según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque el actuador mecánico está diseñado en forma de un sistema de tuerca de husillo.
10. Procedimiento para recubrir una cinta metálica (1) con un material de recubrimiento, en el que la cinta (1) es atravesada a través de un material de recubrimiento líquido, que está ubicado en un recipiente para recubrimiento (2), y luego es guiada verticalmente (V) hacia arriba desde el recipiente de recubrimiento (2), donde por encima del recipiente de recubrimiento (2) una tobera raspadora (3) elimina aún material de recubrimiento líquido de la superficie de la cinta y estabilizándose la cinta (1) en una posición central (5) por encima de la tobera de decapado (3) mediante un dispositivo electromagnético (4), a fin de estabilizar la posición de la cinta (1), comprendiendo el aparato al menos dos imanes (6) dispuestos a la misma altura en ambos lados de la cinta (1), y ajustándose la distancia vertical (H) de los imanes (6) de la tobera de decapado (3) de acuerdo con un valor predeterminado, caracterizado porque los elementos (7) que comprenden un actuador hidráulico, neumático o mecánico, para un ajuste flexible de la distancia vertical (H) de los imanes (6) de la tobera de decapado (3), son accionados por una unidad de control.
11. Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado porque los imanes (6) durante el ajuste de la distancia vertical (H) se mantienen siempre centrados en la posición central (5).

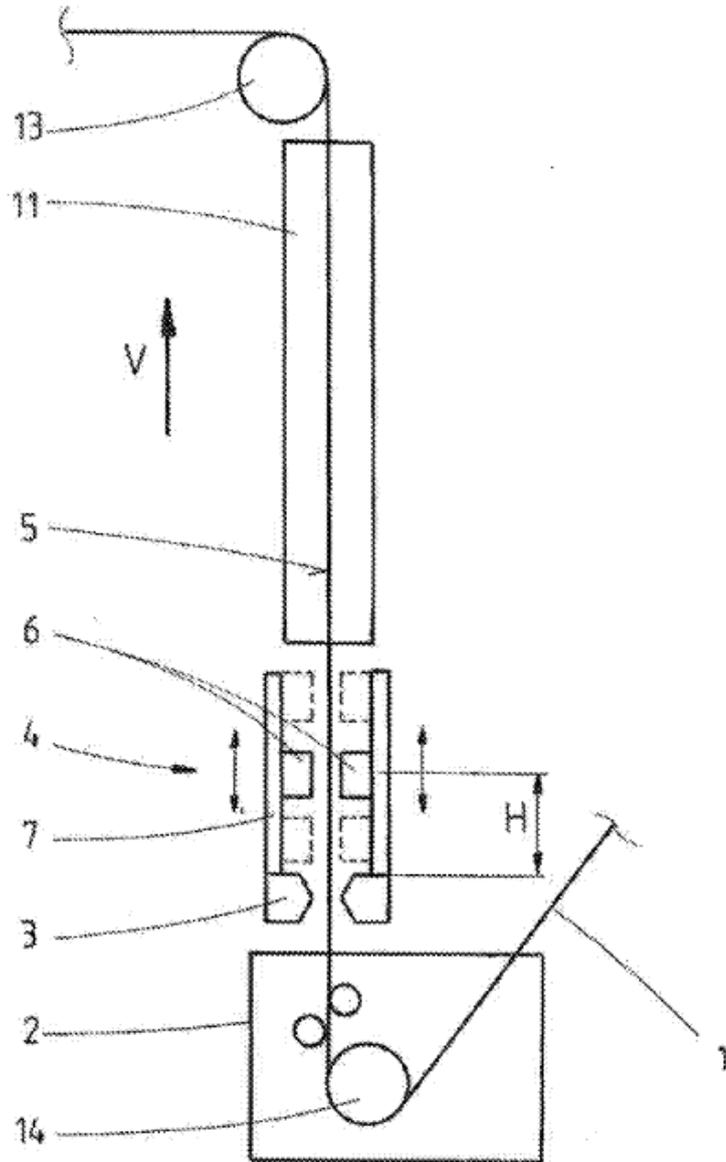


FIG.1

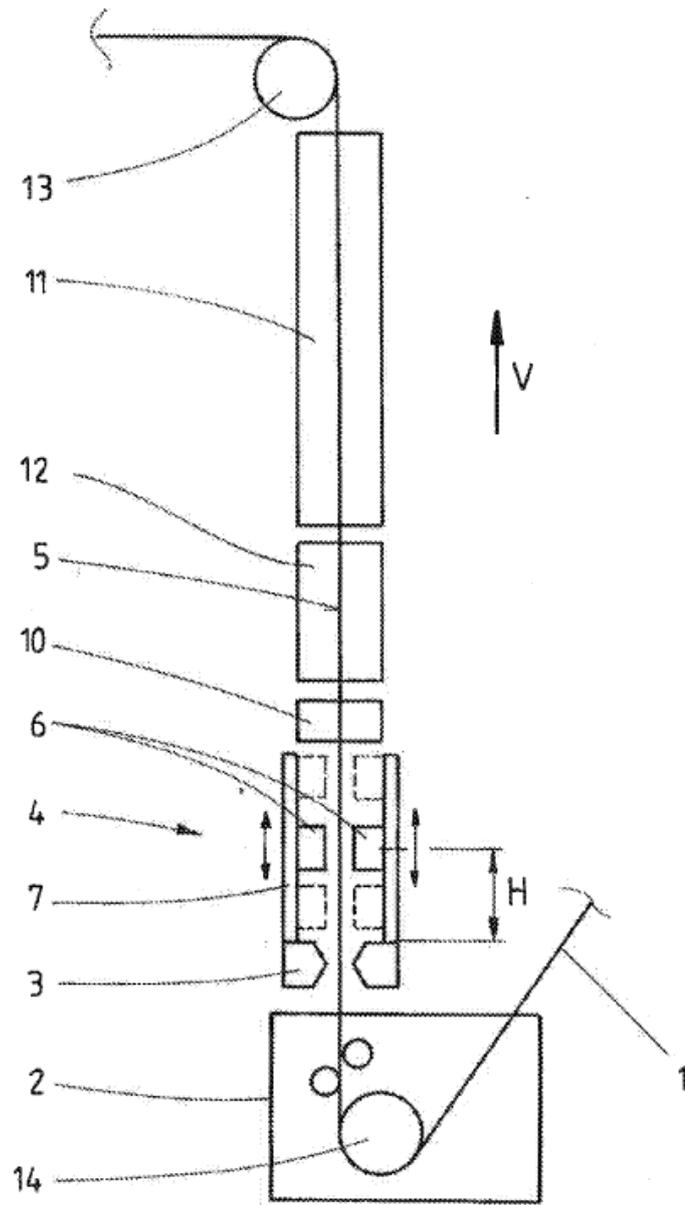


FIG.2

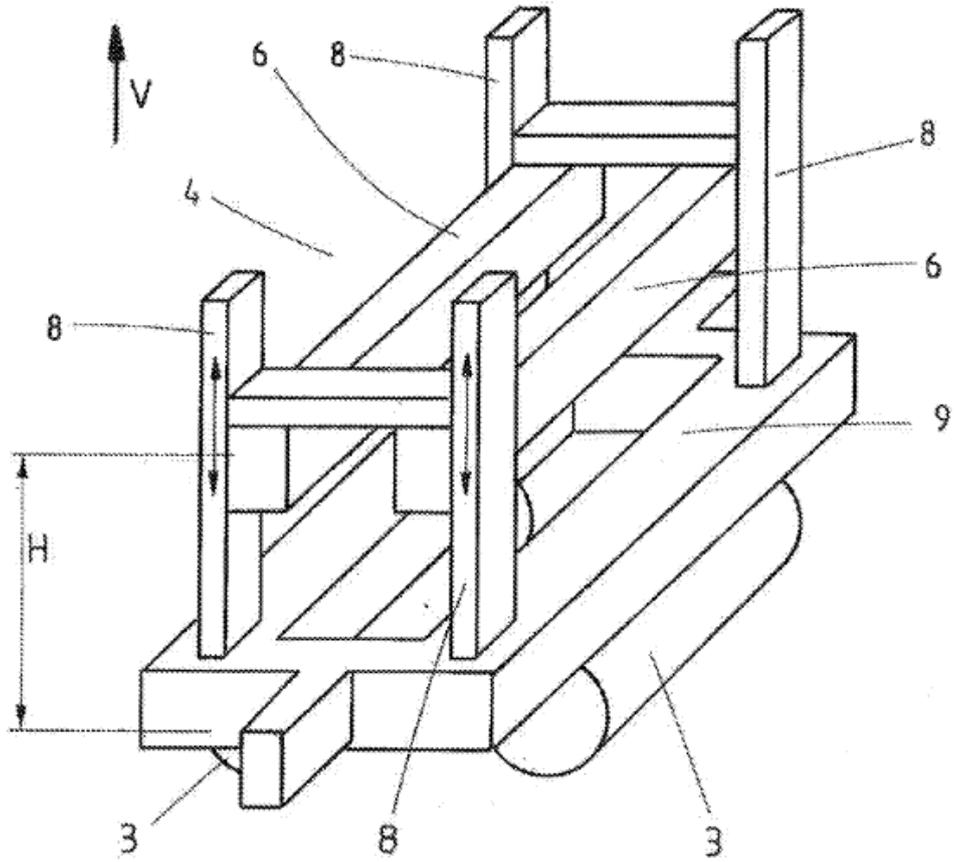


FIG.3

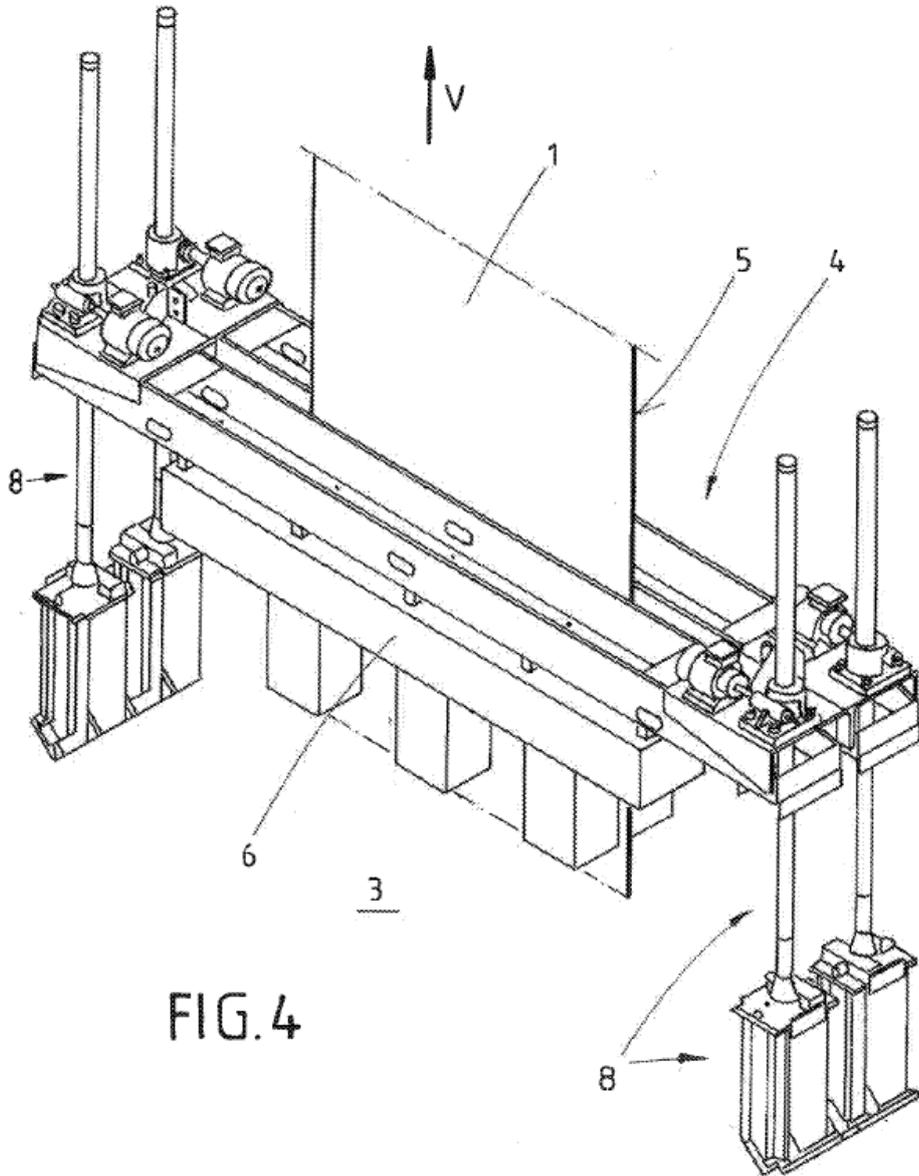


FIG. 4