

P. 32.870

Patent Order
Letter 41012
K-4(NIG)/SH Div.



330246

13 AGO. 1938

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

PATENTE DE INVENCION

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

330240

a nombre de NIPPON SHEET GLASS CO., LTD., entidad japonesa, establecida en 8, 4-chome, Doshomachi, Higashi-ku, Osaka, Japón, por:

"UN PROCEDIMIENTO PARA LA MANUFACTURA DE UN VIDRIO PLANO"

Este invento concierne a la fabricación de un vidrio plano, y se refiere en particular a la fabricación de un vidrio plano delgado por un método de fabricación continua de vidrio plano usando un baño de metal fundido.

5

Hasta ahora ha sido difícil producir un vidrio plano relativamente delgado por tal método. Cuando se fabrica una banda de vidrio de un cierto espesor definido, haciendo que un vidrio fundido fluya libremente sobre un baño de metal fundido y se extienda en una capa

10



delgada, existe un límite para el espesor del vidrio
estirado debido a la temperatura del baño de metal fun-
dido y del vidrio fundido y a la tensión superficial
del mismo, y no es tarea fácil conseguir un vidrio pla-
5 no delgado.

Se ha comprobado ahora que en la fabricación
de un vidrio plano alimentando un vidrio fundido conti-
nuamente desde un horno de fusión de vidrio a un baño
de metal fundido a una velocidad controlada y disponien-
10 do una capa del vidrio fundido en una forma de banda con-
tinua al tiempo que se la hace pasar sobre dicho baño,
si se aumenta imperativamente la anchura de la banda de
vidrio fundido ejerciendo una fuerza mecánica dirigida
hacia fuera simultáneamente sobre ambos partes de borde
15 lateral de la banda de vidrio fundido, puede obtenerse
un vidrio plano más delgado de buena calidad. También se
ha comprobado que el vidrio plano delgado obtenido de
acuerdo con este invento es superior, por tener menores
deformaciones que un producto obtenido por las técnicas
20 anteriores.

En la práctica del método de este invento,
se han provisto a ambos lados del citado baño de metal
fundido un par al menos de medios de estirado, los cua-
les actúan sobre la parte de borde lateral de la citada
25 banda de vidrio y por tanto aumentan imperativamente la
anchura de la misma mientras la banda de vidrio fundido
está avanzando sobre el baño de metal fundido y el vi-
drio es todavía susceptible de ser deformado.

De acuerdo con una característica del inven-
30 to, los medios de estirado comprenden un miembro de esti



rado de forma de cono (al que también se hará referen-
cia como "miembro rotativo"), el cual es capaz de ro-
tar en torno a su eje permaneciendo mientras en contac-
to con la cara superior o inferior de una parte de bor-
5 de lateral de la banda de vidrio fundido y, durante la
rotación, es capaz de comunicar a la banda de vidrio al
menos una fuerza de tracción en dirección hacia fuera de
la banda, y unos medios para comunicar al citado miembro
de estirado un movimiento de rotación en torno a su eje.

10 El miembro rotativo de forma de cono a ser
hecho rotar en contacto con la cara inferior de la ban-
da de vidrio tiene una mayor velocidad periférica en una
parte más próxima al centro de la banda, debido a lo cual
la banda de vidrio es agrandada en el sentido de la an-
15 chura y extendida por la rotación del miembro rotativo.
El uso de una pluralidad de miembros rotativos da por
resultado la extensión general de la anchura de la banda
de vidrio. Los medios de accionamiento que hacen que ac-
túe el miembro rotativo en esa forma se han provisto fue-
20 ra y a lo largo de un baño de metal fundido. El movimien-
to del miembro rotativo puede variarse de acuerdo con la
velocidad a la cual se mueve la banda de vidrio. Se dis-
ponen miembros rotativos a ciertos intervalos, y se ajus-
ta la fuerza de tracción en sentido lateral ejercida por
25 los miembros rotativos, de manera que sea igual en ambos
lados y no haga que la banda de vidrio se mueva en zig-
zag. Así, la banda de vidrio es estirada, conducida so-
bre un baño de metal fundido, enfriada y solidificada.

Pueden usarse los citados miembros rotativos
30 en las partes de borde superior en ambos lados de la banda



de vidrio. Si fuese necesario, pueden usarse miembros rotativos tanto en la parte superior como en la parte inferior.

5 La velocidad periférica del miembro rotativo en la parte del vértice es diferente a la que tiene en la parte de la base, ya que es de forma de cono. Por esta razón, el estirado de la banda de vidrio puede efectuarse excelentemente en comparación con el estirado usando un miembro rotativo cilíndrico.

10 El estirado en sentido de la anchura de la banda de vidrio puede asimismo efectuarse cogiendo el borde de una banda de vidrio, usando para ello un gancho que se inserta desde la pared lateral superior del baño y efectúa un movimiento periódico de enganche.

15 Con referencia a los dibujos que se acompañan, las figuras 1 a 4 ilustran el método de este invento. La figura 1 es una vista plana esquemática mostrando el método del invento, en que se usan unos medios de estirado que comprenden uno o más miembros rotativos.

20 La figura 2 es una vista lateral para ilustrar los medios de estirado, que comprenden uno o más miembros rotativos. La figura 3 es una vista lateral para ilustrar unos medios de estirado que comprenden uno o más ganchos. La figura 4 es una vista plana esquemática para ilustrar el
25 método de este invento, en que se usan los medios de estirado de la figura 3.

30 En la figura 1, el vidrio fundido en un horno de fusión de vidrio es vertido sobre un baño 2 de metal fundido a través de un paso 1 a una velocidad controlada. El vidrio fundido se extiende de una manera natural



sobre el baño de metal fundido en un estado fluido y constituye una banda 3 de vidrio, la cual avanza flotando sobre la superficie del baño.

Un primer miembro rotativo 5_1 , coge la cara inferior de las partes de borde en ambos lados de la banda de vidrio, ejerce una fuerza de tracción hacia fuera y estira la banda de vidrio. En la figura 2 se ha ilustrado el estado del miembro rotativo en acción. A la punta de un eje 4, empujado hacia dentro desde la pared lateral superior del recipiente del baño, está asegurado un miembro rotativo 5 de forma de cono el cual soporta la parte de borde de la cara inferior de la banda de vidrio 3. Unos medios de accionamiento 6 hacen rotar al eje rotativo 4 y el miembro rotativo rota en un sentido tal que hace avanzar a la banda de vidrio. Debido a la forma de cono del miembro rotativo, la velocidad periférica del miembro rotativo en la parte del vértice es diferente a la que tiene en la parte de la base. Dicho con otras palabras, una parte de la banda de vidrio que establece contacto con la parte de vértice del miembro rotativo 5 tiene una gran velocidad, y la velocidad se va haciendo inferior a medida que la parte se va alejando de aquella. La banda ensanchada y extendida por el primer miembro rotativo 5_1 , es luego extendida por un segundo miembro rotativo 5_2 , y subsiguientemente por un tercer miembro rotativo 5_3 . El número de miembros rotativos y el de las revoluciones de los mismos por unidad de tiempo, se determinan dependiendo del espesor y de la anchura que se deseen para un producto final. Para la construcción de un miembro rotativo se usa un mate



13 AGO. 1966

rial refractario que no reaccione con un metal fundido
(por ejemplo, estaño) a elevadas temperaturas. Es desea
ble que el miembro rotativo esté provisto de salientes
sobre su superficie, de manera que el vidrio fundido no
5 pueda resbalar. Cuando se inserta el eje rotativo 4 en
una dirección inclinada un ángulo de unos 15° con el ba-
ño de metal fundido, puede aumentarse de un modo más efi-
caz la anchura del vidrio plano.

Como antes se ha indicado, el método de este
10 invento puede asimismo ponerse en práctica por medio de
un gancho (véase la figura 3) el cual efectúa una acción
de enganche periódica. Como se ha ilustrado en la figu-
ra 4, un vidrio fundido 11 de 1.150°C a 1.300°C es con-
ducido desde un antecrisol del horno de fusión, fluye a
15 lo largo de una solera con reborde, y a unos medios de
laminación consistentes en un rodillo metálico 7 enfria-
do por agua y en un baño 12 de metal fundido. Se ha pro-
visto un amortiguador que se mueve subiendo y bajando
para ajustar una cantidad del vidrio que fluye. El vidrio
20 conducido a los medios de laminación experimenta flota-
ción debido a la diferencia de peso específico entre el
metal fundido y el vidrio, y es laminado continuamente
mediante una presión dirigida hacia abajo producida por
un rodillo 7. La punta del primer gancho 14 es incrusta-
25 da en la parte de borde de la banda de vidrio laminada,
y tira de la banda de vidrio hacia fuera. En la figura 3
se ha ilustrado el aparato para accionamiento de un gan-
cho. Una palanca 14 del gancho está soportada en un ful-
cro 15. Un extremo del gancho está asociado con un botón
30 de manivela 16, y está conectado a un motor reductor 8



por medio de una cadena 9, y es hecho rotar. Acompañan
do a la rotación del cigüeñal en la dirección de las
flechas, la punta 10 del gancho se mueve como se ha re-
presentado mediante flechas. Cambiando la posición del
5 fulcro 15, puede modificarse libremente la trayectoria
de rotación de la punta 10 del gancho. Un número adeuca
do de tracciones es de 10 a 100 veces por minuto, y va-
ría según la velocidad con que avanza la banda de vidrio.
La banda de vidrio estirada por el primer gancho 14₁, es
10 estirada adicionalmente hacia fuera por un segundo gan-
cho 14₂. Sucesivamente, las partes de borde en ambos la
dos de la banda de vidrio son igualmente cogidas por un
gancho y extendidas. La banda de vidrio estirada hasta
el espesor deseado se mueve sobre el baño de metal fun-
15 dido, y es enfriada y solidificada.

El gancho es adecuado para uso a una tempe-
ratura de banda de vidrio relativamente elevada (por ejem-
plo de 930 a 1.200°C). Por otra parte, el miembro rota-
tivo puede efectuar una extensión continua y estable, pe-
20 ro no es deseable su uso a una temperatura de banda de
vidrio superior a unos 1.050°C. Por consiguiente, es de-
seable usar un gancho para banda de vidrio a temperatu-
ra elevada en una primera etapa, y usar subsiguientemen-
te un miembro rotativo para extender la anchura de la
25 banda de vidrio.

El invento hace posible fabricar fácilmente
un vidrio plano transparente de menos de 3 mm. de espe-
sor, la producción del cual era considerada difícil has-
ta el presente. De acuerdo con este invento, la irregu-
30 laridad del espesor se rectifica ventajosamente cuando se



estira la banda de vidrio. Por estar a elevada temperatura, una parte más gruesa se extiende en mayor grado y el espesor general de la lámina resulta uniforme. Puesto que no hay necesidad de elevar la temperatura de un
5 baño de metal fundido por encima de la que tiene la banda de vidrio, puede disminuirse el coste de los combustibles necesarios para calentamiento, y se tiene además la ventaja de que puede acortarse la longitud del baño.

En las figuras 5 a 13 se ilustran los medios
10 de estirado de este invento. La figura 5 es una vista lateral (incluyendo una sección parcial) tomada a lo largo de la sección transversal del baño, de un ejemplo de los medios de estirado que comprenden uno o más gan-
chos. La figura 6 es una vista frontal tomada por la lí-
15 nea A-A de la figura 5. La figura 7 es una vista plana del aparato de la figura 5 visto desde arriba. La figura 8 es una vista lateral (incluyendo una sección parcial) de los medios de estirado que comprenden uno o
más miembros rotativos, tomada a lo largo de la sección
20 transversal del baño. La figura 9 es una vista frontal tomada a lo largo de la línea B-B de la figura 8. La figura 10 es una vista plana del aparato de la figura 8 visto desde arriba. Las figuras 11a -c y 12a-c muestran un ejemplo de la estructura del miembro de enganche ade-
25 cuado para uso de acuerdo con este invento. Las figuras 13a y 13b muestran un ejemplo de miembros rotativos adecuados para uso con este invento.

En las figuras 5-7, un eje de accionamiento
101 está conectado a un motor reductor (no representado
30 en los dibujos). La rotación del eje de accionamiento 101



es transmitida a un eje intermedio 105 por una cadena 102 y piñones para cadena 103 y 104. Al eje intermedio 105 está asegurada una rueda dentada 106, y una rueda dentada 107 de embrague puede engranar con la rueda dentada 106. La rueda dentada 107 de embrague está acoplada a un cigüeñal 109 por medio de una chaveta incrustada 108, pero es capaz de deslizamiento sobre el cigüeñal 109 en una dirección axial. Accionando un mango de embrague 110 en torno a un fulcro 111 en la dirección de las flechas representadas en la figura 6, es posible hacer que la rueda dentada 106 engrane en o desengrane de la rueda dentada 107 de embrague. Cuando la rueda dentada 106 y la rueda dentada 107 de embrague están en la posición de engrane, la rotación del eje de accionamiento 101 es transmitida al cigüeñal 109, y un brazo de manivela 112 se mueve circularmente en torno al eje 109. El brazo de manivela 112 está acoplado con una caja receptora 115 de la palanca de enganche 114 por medio de un pasador 113. Una varilla roscada 116, para ajustar la longitud eficaz de la palanca de enganche, engrana con una rosca hembra 117 fija a la palanca de enganche 114. La varilla roscada 116 está montada para rotación sobre el apoyo 119 acoplado a la tapa 118 de la caja receptora 115. Así, cuando se hace rotar el mango 120 de la varilla roscada 116, la palanca de enganche 114 avanza y retrocede a través de la caja 115. De esa manera es posible ajustar previamente la posición en la cual el gancho 121 es incrustado en el baño de metal. La palanca de enganche 114 es hueca y se refrigera interiormente introduciendo agua desde una entrada de agua de refrige-



ración 122 hasta una salida de agua de refrigeración 123.

En una realización de este invento, la palanca de enganche 114 está soportada a deslizamiento por al menos unos medios de soporte entre la parte central a lo largo de su longitud y uno de sus extremos, al cual está fijado un gancho 121. Los citados medios de soporte están colocados en una posición tal que la palanca de enganche 114 puede convertir un movimiento circular comunicado a un extremo en un movimiento periódico predeterminado y transmitirlo al gancho 121. Cuando los medios de soporte son sencillos, el movimiento del gancho 121 es un movimiento elíptico. En una realización preferida, los citados medios de soporte están provistos en números de dos o más, y la palanca de enganche 114 está diseñada de manera que puede ser maniobrada mientras permanece soportada siempre por al menos unos medios de soporte.

En las realizaciones representadas en las figuras 5-7, el movimiento del gancho 121 está predeterminado por un herraje 124 de forma de L el cual está asegurado a un soporte 126 con un eje de soporte 125. El soporte 126 está provisto de una ranura 127, y mediante ésta se ajusta previamente el nivel del eje de soporte 125. Un rodillo giratorio 128, acoplado concéntricamente al eje 125, actúa como unos primeros medios de soporte. A la punta de un brazo 129 que se extiende horizontalmente, del herraje en forma de L, está además asegurado un rodillo 130 que actúa como unos segundos medios de soporte. Existe un pequeño rozamiento cuando la palanca de engan-



che 114 desliza mientras permanece soportada por al me
nos uno de los rodillos 128 y 130. El otro brazo 131 del
herraje 124 de forma de L se extiende hacia abajo y ha-
ce contacto con un perno de acción de gato 132. Manio-
5 brando el perno de acción de gato 132, es posible ajus-
tar previamente el nivel del rodillo 130.

La palanca de enganche 114 es hecha rotar
junto con la caja receptora 115 actuando el pasador 113
como fulcro y, mientras permanece soportada por al menos
10 uno de los rodillos 128 y 130, desliza sobre ellos. El
cigüeñal 109 es hecho rotar en la dirección de una fle-
cha de la figura 5 (a izquierdas) de manera que el gan-
cho 121 puede coger una parte de borde lateral de la ban-
da 133 de vidrio fundido y tirar de él en la dirección
15 de una pared lateral 135 de un recipiente 134 que con-
tiene el baño de metal fundido. En respuesta a la rota-
ción del cigüeñal 109, la muñequilla 112 rota, y, median-
te el pasador 113, la caja receptora 115 se mueve circu-
larmente sin casi cambiar de postura. Así, se comunica
20 un movimiento circular a un extremo de la palanca de en-
ganche 114. La posición y la palanca de los rodillos 128
y 130 se ajustan de antemano de manera que, cuando se re-
tarda la palanca de enganche 114, puede deslizar sobre el
rodillo 130 mientras permanece soportada por éste. La pro-
25 fundidad de la banda 133 de vidrio fundido a la cual va el
gancho 121, puede controlarse ajustando la altura de los
rodillos 128 y 130 de antemano. En esta realización pre-
ferida en que se usan dos medios de soporte, el movimien-
to del gancho 121 es un movimiento elíptico relativamen-
30 te plano cuando el gancho 121 está alejado de la banda



de vidrio, es decir, cuando la palanca de enganche 114 está siendo soportada por el rodillo 128, mientras que es un movimiento elíptico, próximo a un movimiento en línea recta, cuando el gancho 121 entra en contacto con la banda de vidrio, es decir, cuando la palanca de enganche 114 está siendo soportada por el rodillo 130. Es con mucho preferible limitar el movimiento del gancho 121 a aproximadamente un movimiento en línea recta cuando el gancho está actuando sobre la banda de vidrio fundido.

5

10 La provisión de tres o más medios de soporte haría posible conseguir que el movimiento del gancho 121 fuese más suave. Un ejemplo de una estructura apropiada del gancho 121 se ha ilustrado en las figuras 11a-c y en las figuras 12a-c. El gancho, como se ha ilustrado en las figuras 11a-c, se introduce menos en la banda de vidrio.

15

En las figuras 8-10 se ilustra un ejemplo de unos medios de estirado que comprenden miembros rotativos.

La fuerza de rotación de un motor reductor 201 es transmitida a un eje intermedio 205 mediante piñones 202 y 204 para cadena y una cadena 203. La rueda dentada 206 fijada al eje intermedio 205 engrana con una rueda dentada 207 asegurada a un eje de cono 208, y mediante éste es transmitida la rotación del eje intermedio 205 al eje de cono 208. Las ruedas dentadas 206 y 207 están diseñadas de tal manera que pueden engranar entre sí incluso aunque el ángulo entre el eje intermedio 205 y el eje de cono 208 varíe, en tanto que la distancia de centro a centro de esas dos ruedas dentadas no varíe. El eje intermedio 205 está asegurado a un soporte 210 por medio

20

25

30



de apoyos 209, y el eje de cono 208 está fijado a un soporte rotativo 212 por medio de apoyos 211. El soporte rotativo 212 está montado en el soporte 210 mediante un pasador 213 para rotación, o de una manera tal que
5 incluso aunque efectúe rotación, la distancia desde el centro de la rueda dentada 206 al de la rueda dentada 207 no puede variar. Así, la rotación del motor 201 es transmitida al eje de cono 208. Al soporte rotativo 212 está fijada una ménsula 214 desde la cual está colgando
10 un peso 216 por medio de un resorte 215. Un perno de acción de gato 217 montado en la ménsula 214 hace contacto con el soporte 210 en su extremidad, y controla la rotación del soporte rotativo 212 en torno al pasador 213. Cuando se hace rotar un mango 218 del perno de acción de gato, el perno de acción de gato 217 o bien avanza o bien retrocede. Con ello es posible variar la inclinación del soporte rotativo 212 y la del eje de cono 208. La rotación del eje de cono es transmitida a un cono 219 situado en su extremo. El cono 219 expande la banda de
15 vidrio en la dirección de una pared lateral 222 de un recipiente 221 de baño cuando es hecho rotar el cono 219 mientras es empujado contra una parte de borde lateral de la banda 220 de vidrio. Los conos preferibles, como los ilustrados en las figuras 13a-b, tienen pequeños salientes en sus superficies. El cono 219 se inserta primeramente en el recipiente 221 del baño, de manera que pueda llegar a una posición apropiada por encima de una parte de borde lateral de la banda 220 de vidrio. Luego se
20 hace rotar el soporte rotativo 212 mediante el perno de acción de gato 217, y con esa acción se baja gradualmente
25
30



el cono 219 y es empujado contra la banda de vidrio 220.

El miembro de enganche y el miembro de cono pueden ser fabricados de un material refractario tal como nitruro de boro, nitruro de silicio, grafito y similares. Cuando se efectúa la refrigeración interna, se ha comprobado que es duradero un material fabricado tratando al calor la superficie de un acero suave o un material producido por tratamiento con Almar de la superficie de un acero suave, y subsiguiente tratamiento por calor.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Japón el 9 de Marzo de 1965, bajo el número 13.219/65, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15

N O T A

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

20

1.- Un procedimiento para la manufactura de un vidrio plano, que comprende alimentar continuamente un vidrio fundido desde un horno de fusión de vidrio a un baño de metal fundido a una velocidad controlada y formar una capa del vidrio fundido en forma de banda continua mientras avanza sobre dicho baño, caracterizado por ejer-

25



cer una fuerza mecánica dirigida hacia afuera simultánea
mente sobre ambas partes de borde lateral de la banda de
dicho vidrio fundido inmediatamente después de que dicho
vidrio fundido es alimentado sobre dicho baño aumentan-
5 do imperativamente la anchura de la banda de dicho vidrio
fundido.

2.- Un procedimiento para la manufactura de
un vidrio plano.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que
10 antecede, representado en el dibujo que se acompaña y pa
ra los fines que se han especificado.

Esta Memoria conta de quince hojas escritas
a máquina por una sola cara.

Madrid, 13 AGO. 1966
P.A.

Alberto de Ezaburu
Por Poder.

ESCALA VARIABLE

Alberto de Eizaburu
Por Poder,

Fig: 2

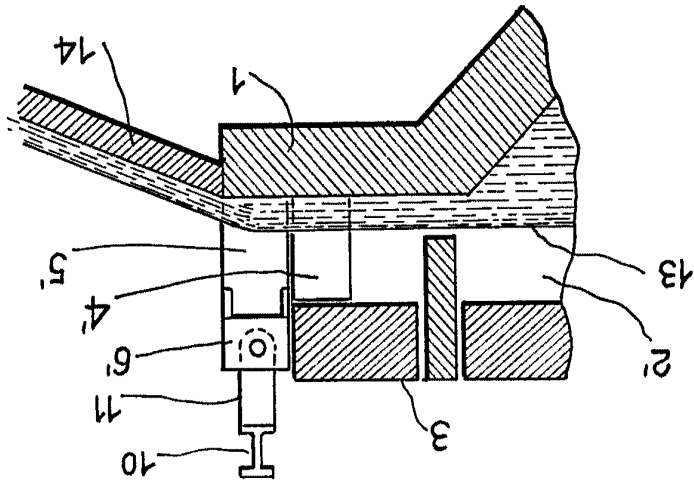
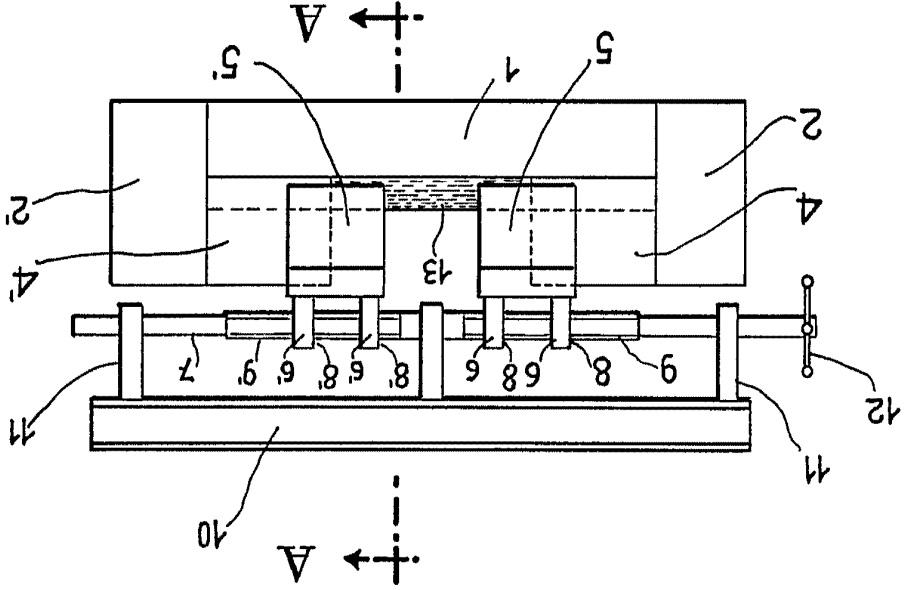


Fig: 1



1907

HOJA UNICA

530346