

336073



336073

M E M O R I A D E S C R I P T I V A
D E

UNA PATENTE DE INVENCION, POR VEINTE AÑOS, EN ESPAÑA,
A FAVOR DE COMPAGNIE DE SAINT-GOBAIN, DE NACIONALIDAD
FRANCESA, RESIDENTE EN NEUILLY-SUR-SEINE (FRANCIA)
Boulevard Victor Hugo, nº 62

s o b r e :

"PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA TRANSPORTAR UNA
HOJA DEFORMABLE, EN PARTICULAR UNA HOJA DE VIDRIO
EN ESTADO REBLANDECIDO, SOBRE UN COJIN GASEOSO"

336073



Es conocido hacer reposar y/o transportar una hoja de vidrio sobre un cojín gaseoso con el fin de evitar todo contacto de la hoja de vidrio con un soporte sólido susceptible de alterar su superficie.

5 Si el vidrio se encuentra a baja temperatura y por consiguiente rígido, la realización de tal procedimiento no presenta problemas y da generalmente resultados satisfactorios.

10 No ocurre lo mismo si la temperatura del vidrio es suficientemente elevada para que la hoja de vidrio esté blanda y deformable. En efecto, el vidrio blando se hace sensible a toda irregularidad local en la presión del cojín gaseoso, irregularidad que tiende, en esta región, bien a levantar el vidrio, o bien a dejarle hundirse. Además
15 este fenómeno puede ser autodesregulador si la deformación local del vidrio aumenta y el caudal de gas que alimenta el cojín gaseoso en esta región, de suerte que el levantamiento del vidrio aumenta a pasos agigantados con formación de un abultamiento cada vez mayor, en tanto que en otros puntos
20 la hoja de vidrio entra en contacto con los órganos sólidos que emiten el cojín gaseoso, lo que agrava la falta de regulación y de todos modos altera la superficie del vidrio.

La presente invención, en la que ha colaborado D. Henri CHAUMONT, tiene por objeto evitar est inconveniente.
25 Consiste en realizar el cojín gaseoso que soporta la hoja de vidrio disponiendo de un modo alterno los orificios de emisión y los orificios de escape del gas y desplazar, además, el conjunto de estos orificios en un plano paralelo al de la hoja de vidrio con un movimiento rápido con relación
30 a dicha hoja.



336073

La alterancia de los orificios de emisión y evacuación del gas que forma el cojín gaseoso compensa el efecto eventual de acampanado de cada orificio de emisión en la zona elemental delimitada por los orificios de eva-
 5 cuación inmediatamente próximos y por otra parte la propia tendencia a la formación de abultamientos (o de hundimiento) a la derecha de cada orificio de emisión (o de evacuación) es corregida por el desplazamiento conforme a la invención de los orificios con relación a la hoja de vidrio, siempre
 10 y cuando este desplazamiento sea suficientemente rápido.

La rapidez del desplazamiento necesaria depende de diversos factores y en particular de la viscosidad de "η" del vidrio, del espesor "e" de la hoja y de la distancia "l" que separa dos orificios de admisión consecutivos.

15 El cálculo muestra que la flecha "f" que toma una hoja de vidrio deformable de espesor "e" y viscosidad "η" entre dos soportes distantes "l" puede ser representado aproximadamente por la fórmula:

$$f = k \frac{l^5}{v \eta e^3}$$

20 fórmula en la que "v" es la velocidad del vidrio con relación a los soportes, el factor "k" es una constante que depende de las unidades elegidas y que contiene además la densidad del vidrio.

Para fijar las ideas, se puede decir que para
 25 una distancia "l" del orden de 40 mm. entre dos orificios próximos de admisión de gases y en el caso de una hoja de vidrio de luna de composición usual de un espesor de 5 mm. que se encuentra a 8000 (η = 10^{6,3} poises), se obtienen ya resultados interesantes si la velocidad de desplazamiento
 30 relativo del dispositivo emisor del cojín gaseoso con



336073

relación a la hoja de vidrio es de al menos 0,30 m/
segundo. Se notará que esta velocidad relativa no podría
en el estado actual de la técnica, ser alcanzada por la
sola velocidad de paso de una cinta de vidrio, velocidad
5 que, como es sabido, sobrepasa difícilmente 0,15 m/seg.
en las instalaciones más modernas.

La velocidad relativa de 0,30 m/seg. indicada
más arriba no representa por lo demás más que un mínimo
aceptable que siempre hay que tratar de aumentar. Tal aumento
puede igualmente ser hecho necesario por el de la tempera-
10 tura del vidrio tratado que disminuye su viscosidad, o por
la disminución del espesor del vidrio o incluso por la
distancia elegida entre los orificios de admisión, distan-
cia que interviene, como se ha visto, de modo predominan-
te, puesto que en la fórmula "l" interviene elevado a la
15 quinta potencia. A este respecto, conviene notar que por
razones tecnológicas, es difícil disminuir la distancia
"l" por bajo de 40 mm. aproximadamente.

En otros términos, se puede decir que el movi-
miento que se confiere, conforme a la invención, al dispo-
20 sitivo emisor del cojín gaseoso y que se sobrepone al mo-
vimiento propio eventual de la hoja de vidrio, tiene por
objeto y como consecuencia borrar las irregularidades de
superficie que imprimiría al vidrio deformable la hetero-
geneidad del cojín gaseoso inherente a la alternancia de
25 los orificios de admisión y de escape de gas.

Es particularmente ventajoso imponer al disposi-
tivo emisor del cojín gaseoso un movimiento de amplitud
tal que los orificios de admisión toman constantemente el
lugar de los orificios de evacuación y viceversa a la
30 cadencia que convenga. Se encuentra al alcance de los

336073



técnicos elegir en función de los datos impuestos en cada caso particular, el movimiento a imponer al dispositivo para obtener esta substitución de los orificios de admisión a los orificios de evacuación e inversamente según la cadencia deseada.

5-

Dado que, en la práctica, el dispositivo no puede desplazarse con una velocidad cuya dirección sería constante, se elegirá ventajosamente un movimiento alternativo perpendicular a la dirección de desplazamiento del vidrio o un movimiento resultante de la combinación de dos movimientos alternativos en fase o no. En particular, puede ser ventajoso utilizar dos movimientos sinusoidales en fase e iguales en amplitud según dos ejes perpendiculares. De este modo, cada punto del cojín gaseoso se encuentra animado de una traslación circular.

10

15

En todos los casos, será ventajoso, como se ha indicado anteriormente, dar a la amplitud del movimiento un valor suficiente para que los orificios de admisión tomen constantemente el lugar de los orificios de evacuación.

20

Sea cual sea la estructura del dispositivo emisor del cojín gaseoso, la combinación de los medios característicos de la invención procura ventajas, pero la Solicitante ha comprobado que, para beneficiarse al máximo de la invención, es interesante elegir un dispositivo emisor en el que los orificios de emisión y eventualmente los de evacuación, estén constituidos por hendiduras. Las hendiduras pueden ser rectilíneas y paralelas, en cabaletes, en sinusoides o según cualquier otro camino curvilineo. Sin embargo, la experiencia prueba que se obtienen resultados particularmente notables si las hendiduras de

25

30-

336073



emisión constituyen un contorno cerrado poligonal o curvilíneo.

En las Figs. 1ª a 5ª de los adjuntos dibujos se ha representado un modo de realización de un dispositivo emisor de cojín gaseoso de este tipo en el que los orificios de emisión son hendiduras anulares de radio idéntico, uniformemente repartidos sobre la superficie del dispositivo, siendo los orificios de evacuación de gas de forma de triángulos curvilíneos.

La realización práctica de tal dispositivo emisor del cojín gaseoso presenta problemas de pura tecnología que los técnicos pueden resolver en cada caso particular según los medios de que disponen y las exigencias a satisfacer.

Una de las preocupaciones que se debe tener presente en la realización de este dispositivo es que el conjunto de las hendiduras de emisión debe constituir un plano de referencia indeformable pese al gradiente de temperatura que se tiende a establecer entre la superficie del dispositivo expuesto al vidrio caliente y la superficie opuesta. Se observará en particular en la descripción del dispositivo dada a continuación como este gradiente de temperatura es reducido al mínimo.

En la realización representada en dichas Figs., el dispositivo emisor del cojín gaseoso está constituido esencialmente por un arcón paralelepípedo hueco de gran capacidad sobre cuya superficie se fijan elementos de soplado cilíndricos regularmente repartidos, que comunican por su base con la cavidad del arcón y se abren en su superficie superior por una hendidura circular de emisión de gas,

336073



1957

realizándose el escape del gas en los intervalos en forma de triángulos curvilíneos formados entre cada grupo de tres elementos yuxtapuestos.

5 Se observa sobre la Fig. 1 que el arcón comprende una placa superior 1 y una placa inferior o placa de fondo 2, encontrándose esta última replegada sobre los lados para constituir las paredes laterales tales como 2a y 2b del arcón, que se unen a la placa superior 1.

10 La placa superior 1 está perforada por un gran número de orificios 3 sobre los que son montados los elementos de soplado 4 así como un pequeño número de orificios tales como 5 y 5a. La placa de fondo 2 está perforada por orificios 6 y 6a situados cada uno a la derecha de un orificio 5 ó 5a de la placa superior.

15 En cada orificio 5 ó 5a se monta una viga cilíndrica hueca 7 ó 7a que se prolonga hasta el orificio correspondiente 6 ó 6a de la placa de fondo 2.

20 Estas vigas dividen el arcón. Las que están situadas en los extremos del arcón, es decir las vigas tales como 7a, sirven además como se verá más adelante para unir el arcón, que es móvil, a unos patines que permiten desplazar el arcón con relación al bastidor.

25 El bastidor comprende una base 10 en forma de arcón solidamente atornillada sobre escuadras 11 y 11a que son articuladas en 12 y 12a respectivamente sobre las placas 13 y 13a.

30 Las placas 13 y 13a del bastidor presentan cada una una ranura 14 en arco de circunferencia en la que pasa un bulón 15 solidario de la escuadra 11 (u 11a). Este dispositivo permite, en cooperación con la tuerca de...

336073



bloqueo 16, fijar la base-arcón 10 articulada en torno del eje 12 en la posición de inclinación deseada con relación al plano horizontal, en los límites del arco de circunferencia 14.

5 Las placas 13 y 13a que soportan la base-arcón 10 están solidamente fijadas al suelo. En el ejemplo representado, esta fijación comprende cuatro patas 17 que apoyan en el suelo sobre carriles de guía 18.

10 El bloqueo del bastidor en la dirección longitudinal, es decir paralelamente a los carriles, es asegurado por dos émbolos, tales como 19, colocados en oposición a uno y otro lado del aparato y fijados al suelo por un bulón 20. Se puede regular con precisión la posición del dispositivo con relación al suelo gracias al tornillo 21
15 accionado por la tuerca 22. Esta regulación asegura la colocación de la base-arcón 10 en dirección paralela a los carriles.

Los órganos de regulación, no representados, pero cuya realización del tipo usual se encuentra al
20 alcance de los técnicos, son previstos para ajustar la base-arcón 10 en la posición deseada transversalmente a los carriles así como en altura por encima del suelo, siendo la inclinación de la base-arcón sobre la horizontal por lo demás ajustada, como se ha visto anteriormente, gracias
25 a la ranura 14. La base-arcón 10, una vez ajustada y bloqueada en la posición deseada, constituye la parte fija del bastidor sobre la que se desliza en su desplazamiento el arcón móvil de soplado.

30 El arcón móvil apoya sobre el arcón fijo 10 mediante patines o correderas de rodillos 24 que cooperan

336073



con los caminos de rodamiento 25 que son atornillados por encima del arcón fijo 10 (Fig. 1a).

La unión entre el arcón y las correderas es asegurada por brazos huecos 23 que son fijados por una brida 23a a la placa inferior 2 del arcón móvil.

Los brazos huecos 23 prolongan, como se observa en los dibujos, las vigas huecas 7a y forman con ellas un depósito cilíndrico que se abre por su parte superior por los orificios 5a y en la parte inferior por ventanas tales como 26.

El arcón móvil está constituido en efecto en el ejemplo representado por dos semi-arcones juntos y separados por un tabique medio 27. Cada semi-arcón es alimentado con gas de soplado por un conducto 28. El conjunto del arcón móvil es puesto en movimiento alternativo con relación al arcón fijo 10 por medio de un brazo de arrastre 29 articulado en 30 y unido a una excéntrica (no representada) por medio de una biela 41 y una espiga 42 que se desliza en esta última.

El circuito de gas en el aparato es el siguiente:

El gas (por ejemplo aire) insuflado en el interior del arcón móvil por los conductos 28 pasa por los orificios 3 a los puestos de soplado 4 de donde escapa por la parte superior por la hendidura anular 31. El gas confinado por la presencia de la hoja de vidrio que soporta el cojín gaseoso se escapa por los intersticios en forma de triángulos curvilíneos 33 formados entre los collarines 32 de los puestos. Los gases de escape vuelven a descender, pues, en dirección a la placa superior 1 del arcón móvil y como todos los orificios 3 de esta placa están guarneci-

336073



dos con un puesto de soplado, no puede escaparse más que por los orificios 5 ó 5a de esta placa, es decir que pasa através de las vigas huecas 7 ó 7a.

5 El gas que sale de las vigas 7 viene a bañar la cara externa de la placa inferior 2 del arcón móvil, en tanto que el gas conducido por las vigas 7a atraviesa los brazos huecos 23, de donde vuelve a salir por las ventanas 26 para venir igualmente a bañar la cara externa de la placa inferior 2. Tanto en un caso como en otro el gas se escapa
10 finalmente a la atmósfera.

Este circuito gaseoso tiene por efecto asegurar lo mejor posible la homogenización de la temperatura del arcón móvil en todas sus partes y en particular entre la placa superior 1 y la placa inferior 2, las cuales además
15 son unidas por los puentes térmicos que constituyen las vigas 7 y 7a.

Se evita así, pese al hecho de que el gas se calienta considerablemente al contacto con el vidrio, la deformación de las placas superior e inferior del arcón móvil,
20 lo que es una condición necesaria para el mantenimiento riguroso en un mismo plano de la superficie superior de los puestos.

Según una variante representada en la Fig. 1, se prevé una chapa 34 solidaria, bien del arcón móvil, bien
25 del bastidor y cuyo papel es confinar más los gases de escape en torno del arcón. Este aire no puede entonces escaparse más que después de haber lamido las paredes verticales 2a-2b del arcón móvil, lo que favorece todavía la homogenización de la temperatura.

30 En la forma de realización representada, los

336073



puestos de soplado (Figs. 2 y 3) están constituidos por un tubo exterior 4 y un tubo interior 38, cerrado por ambos extremos, siendo la base de este tubo interior solidaria de la base del puesto, pero dejando unos orificios de paso 39 para el gas. El tubo interior forma con el tubo exterior un canal de sección anular 40 que desemboca en la parte superior del puesto por la hendidura anular 31. La forma dada al canal 40 es tal que se obtiene un deslizamiento laminar del gas que sale por la hendidura 31.

El modo de fijación de los puestos de soplado 4 sobre la placa superior del arcón móvil es muy simple: la base 4a de los puestos presenta una forma aproximadamente triangular (Fig. 4). Por otra parte, en la proximidad de los orificios 3, se han previsto sobre la placa 1 unos tornillos 35 de los que solamente algunos han sido representados en la Fig. 1. La cabeza de estos tornillos es tal que el collarín que forma la base de los puestos, puede insertarse entre la cabeza de tornillo y la placa superior 1. Los puestos, después de haber sido colocados sobre el orificio 3, son entonces fijados por giro en torno de su eje de modo a sujetar las partes más salientes de su collar de base entre las cabezas de tornillo 35 y la placa 1.

La invención no queda limitada a este tipo de puestos. En particular, conservando el principio de las hendiduras de soplado que forman un contorno cerrado, se pueden elegir puestos cuadrados, rectangulares o poligonales, cuyas hendiduras de soplado son igualmente cuadradas o poligonales. Los puestos son asociados estrechamente de modo a dejar entre ellos orificios de escape. En la realización antes citada las zonas de escape son exteriores a los contornos cerrados que constituyen las zonas de emisión o de

336073



soplado. Se puede, sin embargo, igualmente adoptar la disposición inversa, de la que la Fig. 5 es un ejemplo, efectuándose el escape en este caso por un orificio central 36 situado en el interior de cada hendidura de emisión en contorno poligonal cerrado 37.

5

Puede igualmente ser interesante dar a los puestos de soplado formas geométricas diferentes según su posición con relación al conjunto del cojín gaseoso. En particular es ventajoso que los puestos que limitan el cojín sobre el borde por el que la cinta de vidrio penetra en la zona del cojín gaseoso estén limitados por una hendidura rectilínea (puestos rectangulares, de media luna, etc.). Esto permite efectivamente aproximar al máximo el cojín gaseoso al dispositivo tal como: rodillos laminadores que suministran la cinta.

10

15

De un modo más general, el dispositivo móvil generador del cojín gaseoso puede llevar hendiduras que no forman un contorno cerrado, o incluso presentar orificios distintos de hendiduras, bien para la admisión o bien para el escape, o bien para ambos a la vez.

20

Las hendiduras representan, sin embargo, en general una ventaja desde el punto de vista tecnológico y permiten disminuir al máximo la distancia entre las zonas de admisión consecutivas, lo que, como se ha visto, es de gran importancia para la eficacia del cojín gaseoso por el hecho de que la distancia "l" entre las zonas de admisión interviene elevada a la quinta potencia.

25

El dispositivo según la invención se aplica en particular al tratamiento de una cinta de vidrio continua formada por laminado entre rodillos, o por colada, o por

30

336073



1967

cualquier otro medio.

5 El dispositivo conforme a la invención constituye más precisamente un soporte que permite recibir la hoja de vidrio en estas condiciones de temperatura y soportarla durante su enfriamiento lento hasta que haya alcanzado la temperatura a la cual su rigidez es suficientemente grande para que pueda ser puesta, sin comprometer su estado de superficie, en contacto con soportes sólidos tales como rodillos transportadores usuales.

10 El soporte de la cinta caliente sobre el cojín gaseoso móvil conforme a la invención, no solamente no altera la superficie inferior de la cinta, sino que contribuye incluso a aplanarla de suerte que en fin de cuentas se obtiene una cinta de planimetría mejorada.

15 Prolongando la permanencia del vidrio sobre un cojín gaseoso suficientemente caliente y/o aumentando la temperatura del vidrio que pasa sobre el cojín, se puede obtener por estirado una planimetría todavía más perfecta que semeja al "pulido al fuego".

20 El calentamiento de la superficie inferior de la cinta de vidrio por el cojín gaseoso móvil puede ser combinado con el calentamiento de la cara superior del vidrio por cualquier medio usual : aire caliente, "resistor", etc. El calentamiento puede ser empleado no solamente para el estirado del vidrio, sino también para otros tratamientos como por ejemplo el esmaltado o revestimiento en particular en capas delgadas. La temperatura elevada del vidrio favorece en este caso la reacción del agente de revestimiento y su fijación enérgica a la superficie del vidrio.

25 30 Se pueden utilizar dos cojines gaseosos móviles

336073



enfrentados uno por encima otro por debajo del vidrio.

El cojín gaseoso tiene entonces el papel de equilibrar a la vez la presión debida al peso del vidrio y la ejercida sobre el vidrio por el cojín gaseoso superior, y el vidrio se encuentra en estas condiciones en cierto modo comprimido entre dos cojines gaseosos.

En esta realización de la invención, se utilizan preferentemente dos dispositivos de soplado y escape idénticos, siendo las zonas de soplado y las zonas de escape directamente opuestas y se desplazan según la invención los dos dispositivos en sincronismo según caminos idénticos, de modo a conservar constantemente esta oposición.

Esto puede aplicarse a una hoja de vidrio delgada de un espesor de 3 a 4 mm., o incluso menos, obtenida por ejemplo por laminado de vidrio a alta temperatura entre rodillos constituidos o guarnecidos de carbono o gráfico.

El dispositivo de doble cojín móvil, conforme a la invención, desempeña entonces el papel de un útil que recoge el vidrio laminado particularmente caliente y particularmente delgado y por lo tanto poco rígido, y le llevará lentamente hasta su temperatura de fijación sin alterar, sino por el contrario mejorando su planimetría y su calidad de superficie, y sin dejarle engrosar espontáneamente bajo la influencia de la tensión superficial. Es sabido que ello es imposible de realizar con los útiles de rodillos conocidos hasta el presente.

A continuación se cita un ejemplo de realización de la invención.

336073



EJEMPLO

Se utiliza una laminadora con rodillos lisos de un diámetro de 185 mm. Esta laminadora suministra una cinta de vidrio de un espesor de 6,5 mm. y una anchura de 1.400 mm. La temperatura del vidrio a la salida de los rodillos laminadores es de 850°C, lo que corresponde a una viscosidad de $10^{5,6}$ poises.

Desde su salida de los rodillos laminadores, la cinta es recogida sobre un cojín gaseoso emitido por un dispositivo tal como el de la Fig. 1, cuyas características principales son las siguientes:

Arcón de soplado:

- longitud (en la dirección de avance del vidrio)
456 mm.

- anchura (transversalmente a la cinta de vidrio)
1.625 mm.

- altura 127 mm.

- inclinación sobre la horizontal 10°

Puestos de soplado:

- altura 102 mm.

- hendidura anular: \emptyset ext. 44,2 mm.

\emptyset int. 43,6 mm.

- número de puestos 152

Desplazamiento del arcón :

- recorrido total 160 mm.

- velocidad (3 ensayos) - 0, 1, 2 golpes por segundo.

La planimetría de la hoja es apreciada de dos modos diferentes:

1º.- Separación máxima  e observada en el espesor de



336073

La hoja de vidrio;

2º.- Ondulación de la hoja, es decir separación de la planimetría con relación al plano perfecto.

Los resultados son los siguientes:

5 1º.- Cojín gaseoso parado

- $\Delta e = 12/100$ mm.

- ondulación de la hoja = 21/100 mm.

2º.- Cojín gaseoso animado con un movimiento alternativo a razón de 1 golpe por segundo:

10 - $\Delta e = 5/100$ mm.

- ondulación de la hoja = 13/100 mm.

3º.- Cojín gaseoso animado con un movimiento alternativo a razón de 2 golpes por segundo:

15 - $\Delta e = 4/100$ mm.

- ondulación de la hoja = 10/100 mm.

Conforme a una segunda forma de realización de la invención, los puestos que constituyen la superficie plana móvil emisora del cojín gaseoso llevan, a su vez, una hendidura de emisión anular, pero estos puestos tienen un contorno exterior en forma de hexágono regular, de suerte que, por su yuxtaposición, dejan entre ellos orificios de escape en forma de hendiduras lineales.

20 La Fig. 6a representa un aspecto fragmentario de la superficie plana emisora del cojín gaseoso constituida por los puestos conforme a la invención.

25 El dispositivo de soplado es en su conjunto semejante al anteriormente descrito. A continuación se citan, a título de ejemplo, las características propias del dispositivo de soplado según esta variante.

30 Los puestos 1' del contorno 2' en forma de

336073



hexágonos regulares llevan una hendidura anular 3',
emisora del gas sustentador. Están yuxtapuestos de modo a
dejar entre ellos hendiduras lineales 4' por donde se
evacua el gas sustentador. El conjunto se desplaza alter-
nativamente en el sentido de la flecha f y en sentido in-
verso, perpendicularmente a la marcha de la cinta de vi-
drio soportada por el cojín gaseoso.

Para obtener los mejores resultados, es intere-
sante que la hendidura de soplado de cada puesto presente
un perfil propio para suministrar un deslizamiento tan
laminar como sea posible del gas de soplado. Este resultado
es obtenido, según otra característica de la invención,
por medio de una hendidura de soplado cuyo perfil en 5',
detrás del estrangulamiento 6', que crea la pérdida de
carga, se alarga progresivamente hasta su orificio 3' según
un ángulo de 72° aproximadamente (Fig. 7).

Por lo demás, igualmente para facilitar el des-
lizamiento laminar deseado, es interesante que los bordes
de la hendidura al nivel de la superficie superior del
puesto de soplado, no tengan ángulo vivo, sino achaflanado
o redondeado para presentar una esquina, sobre todo sobre
el borde 7' situado muy cerca del orificio de evacuación
4'.

Finalmente, es conveniente, para evitar los
torbellinos, que la hendidura 4' de evacuación del gas
de soplado sea suficientemente ancha para asegurar la eva-
cuación conveniente de la corriente laminar. Esto es obte-
nido, en gran parte, gracias al hecho de que la hendidura
4' de evacuación que rodea cada hendidura de soplado 3'
(Fig. 6) tiene un perímetro muy superior a esta última,

336073



siendo la proporción de $3/2$ aproximadamente en el ejemplo representado en la Fig. 6. De todos modos, es siempre posible separar los puestos unos de otros de modo a dar a la hendidura 4' de evacuación una anchura suficiente como ocurre en la Fig. 6.

En el ejemplo de funcionamiento antes citado, el dispositivo de soplado según la invención está constituido por puestos hexagonales tales como los de la Fig. 6, repartidos transversalmente al vidrio en 17 series. Los centros 0 distan 53 mm. La distancia 0a es de 25,5 mm. El diámetro interior de la hendidura de soplado 3' es de 38 mm. Su anchura es de 0,5 mm. y la anchura de las hendiduras de evacuación 4' es de 2 mm.

El movimiento alternativo del arcón de soplado tiene una amplitud de 80 mm. en ambos sentidos, o sea un desplazamiento total de 160 mm.

Se recibe sobre tal dispositivo de soplado una hoja de vidrio de espesor 6,6 mm. a su salida de los rodillos laminadores. La velocidad de la cinta de vidrio es de 2,35 m/mn. El aire que constituye el cojín gaseoso es introducido en el arcón de soplado a la temperatura ambiente a una presión de 120 mm. de agua con un caudal de $780 \text{ m}^3/\text{hora}$. Es evacuado a una temperatura que varía entre 530 y 610°C aproximadamente en razón de su contacto con la hoja de vidrio cuya temperatura es precisada en el diagrama de la Fig. 8 que representa en abscisas las 17 series sucesivas de puestos de soplado y en ordenadas la temperatura correspondiente:

- a) sobre la cara superior (curva A)
- b) en el núcleo (curva B).

El mínimo de temperatura observado sobre el eje

336073



de ordenadas corresponde a la temperatura del vidrio a la derecha de los rodillos laminadores.

5 Los resultados concernientes al aplanamiento de la hoja de vidrio, gracias al dispositivo de cojín gaseoso móvil según la invención, son expresados en las Figs. 9a, 9b.... 9h, que representan, a escala muy aumentada en el sentido vertical, los máximos y los mínimos de la superficie superior y de la superficie inferior de la cinta de vidrio 10' medidos después del recocido de la hoja en
10 la extendería según una sección perpendicular a su marcha y ello para diferentes velocidades de movimiento alternativo de vaivén del arcón de soplado.

En estos diagramas, la unidad de longitud sobre el eje de abscisas representa, como se indica en la escala de la Fig. 9a, 27,5 cm. sobre el vidrio, en tanto que la
15 misma longitud sobre el eje de ordenadas representa 1/10 de mm. sobre el vidrio.

Las curvas $a_1, b_1 \dots h_1$ son relativas al perfil de la cara superior de la cinta de vidrio, en tanto que
20 las curvas $a_2, b_2 \dots h_2$ son relativas al perfil de su cara inferior.

Las curvas de la Fig. 9a son dadas a título de comparación y corresponden a los resultados obtenidos con un arcón inmóvil.

25 Las curvas de las Figs. 9b, 9c, etc.. corresponden a los resultados obtenidos con un arcón móvil animado con un movimiento de vaiven en las condiciones que siguen:

- 30
- Fig. 9b : 40 golpes/minuto
 - Fig. 9c : 60 " "
 - Fig. 9d : 80 " "



336073

Fig. 9e : 100 golpes/minuto

Fig. 9f : 120 " "

Fig. 9g : 140 " "

Fig. 9h : 160 " "

5

Cada golpe representa la ida y vuelta del arcón de 80 mm. de amplitud y, en total, un desplazamiento de 160 mm.

10

Se comprueba, comparando el aspecto de la curvas a_1, b_1, c_1 etc.. por un lado y a_2, b_2, c_2 etc. por otro, que el hecho de desplazar el cojín gaseoso bajo la hoja de vidrio mejora considerablemente el estado de superficie del vidrio y ello es cierto hasta una velocidad que corresponde a aproximadamente 120 golpes/minuto, velocidad más allá de la cual la mejora obtenida tiende a hacerse despreciable.

15

Se puede, considerar que la velocidad de 120 a 140 golpes/minuto aproximadamente es la más ventajosa en las condiciones del ejemplo considerado.

20

Por lo demás, para materializar el interés práctico de la presente invención para el futuro pulido, se ha calculado, en cada caso, el volumen medio de vidrio a quitar en total por el desbaste de ambas caras para erosionar una y otra hasta el nivel inferior. Los resultados de estas medidas son reunidos en la curva de la Fig. 10, sobre la que se han llevado en abscisas el número de golpes/minuto del movimiento alternativo de los cojines gaseosos y en ordenadas la cantidad de materia a quitar en el desbaste.

25

Esta curva muestra que la cantidad de materia a quitar decrece rápidamente cuando se aumenta la velocidad de desplazamiento del arcón de soplado. Sin embargo, la amplitud

30

de esta curva muestra igualmente que no hay interés en



336073

5 aumentar la velocidad de agitación del cojín gaseoso más allá de 120 a 140 golpes/minuto. Para 120 golpes/minuto, o sea 2 por segundo, las desnivelaciones máximas no son, por término medio, que 2/100 de mm. para la cara inferior y 5/100 mm. para la cara superior.

De un modo general, se observa en todos los casos que el hecho de desplazar el cojín gaseoso bajo la hoja de vidrio mejora considerablemente la planimetría de la hoja de vidrio especialmente por lo que se refiere a su cara inferior.

10

N O T A

En resumen, esta patente de invención recaerá sobre las siguientes reivindicaciones:

- 15 1a.- Procedimiento y dispositivo para transportar una hoja déformable, en particular una hoja de vidrio en estado reblandecido, sobre un cojín gaseoso, caracterizados porque el primero consiste en realizar el cojín gaseoso citado disponiendo de modo alterno los orificios de emisión y los orificios de escape del gas y desplazar el conjunto de estos orificios en un plano paralelo al de la hoja de vidrio con un movimiento rápido con relación a dicha hoja.
- 20 2a.- Procedimiento y dispositivo, según la reivindicación 1a, caracterizados porque el movimiento comunicado al conjunto de los orificios es un movimiento alternativo perpendicular a la dirección de desplazamiento del vidrio.
- 25 3a.- Procedimiento y dispositivo, según las reivindicaciones 1a y 2a, caracterizados porque el movimiento comunicado al conjunto de los orificios es la resultante de dos movimientos alternativos, en particular dos movimientos sinuoidales en fase e iguales en amplitud según dos ejes rectangulares.
- 30 4a.- Procedimiento y dispositivo, según las reivindicaciones

336073



1ª a 3ª, caracterizados porque los orificios de emisión citados están constituidos por hendiduras que presentan en particular un contorno cerrado poligonal o curvilíneo.

5ª.- Procedimiento y dispositivo, según las reivindicaciones

5 1ª a 4ª, caracterizados porque los orificios de escape están constituidos por hendiduras.

6ª.- Procedimiento y dispositivo, según las anteriores reivindicaciones, caracterizados porque, dicho dispositivo está

10 constituido por un mosaico de zonas de soporte que alternan con zonas de escape de gases, comprendiendo cada zona de soporte una hendidura de emisión y un área de deslizamiento de gases comprendida entre dicha hendidura de emisión y una zona de escape que rodea la zona de soporte.

7ª.- Procedimiento y dispositivo, según las anteriores reivindicaciones, caracterizados porque cada una de la zonas

15 de soporte que constituyen el mosaico está formada por un puesto que lleva un área central rodeada por una hendidura de emisión y un área de deslizamiento comprendida entre la hendidura de emisión y una zona de escape que rodea el puesto en la periferia de la zona de soporte.

20 8ª.- Procedimiento y dispositivo, según las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque el área central y el área de deslizamiento están situada en el mismo plano o sensiblemente en el mismo plano.

25 9ª.- Procedimiento y dispositivo, según las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque la superficie superior de todos los puestos que constituyen el mosaico son sensiblemente alineados en un mismo plano.

30 10ª.- Procedimiento y dispositivo, según las precedentes reivindicaciones, caracterizados porque el citado dispositivo

336073



comprende un arcón paralelepípedo hueco, animado con un movimiento de traslación alternativo perpendicular a la dirección de desplazamiento de la hoja de vidrio, llevando este arcón, sobre su cara superior, por un lado orificios de paso del gas que produce el cojín gaseoso y, por otro, orificios de evacuación de gases unidos por conductos que atraviesan el arcón a unos orificios previstos sobre su superficie inferior.

11a.- Procedimiento y dispositivo, según las anteriores reivindicaciones, caracterizados porque sobre la superficie superior del arcón móvil según la reivindicación 10a, por encima de los orificios de paso del gas, se fijan unos puestos cuya parte superior forma un collarín circular que lleva una hendidura anular coaxial al collarín.

12a.- Procedimiento y dispositivo, según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque los puestos son montados sobre la superficie superior del arcón móvil de modo que los collarines sean tangentes unos a otros, efectuándose el escape de las corrientes gaseosas por los intervalos en forma de triángulos curvilíneos libres entre dichos collarines.

13a.- Procedimiento y dispositivo, según las anteriores reivindicaciones, caracterizados porque los conductos que unen los orificios de escape de los gases previstos sobre las partes superior e inferior del arcón móvil forman tabiques para dicho arcón.

14a.- Procedimiento y dispositivo, según las precedentes reivindicaciones, caracterizados porque el arcón móvil es soportado por una viga en forma de arcón montada sobre la parte fija de modo que pueda ser inclinada con relación



336073

al plano horizontal.

15a.- Procedimiento y dispositivo, según las anteriores reivindicaciones, caracterizados porque la posición del arcón fijo es regulable en altura.

5 16a.- Procedimiento y dispositivo, según las precedentes reivindicaciones, caracterizados porque la posición del arcón fijo es regulable transversalmente en el sentido de desplazamiento de la hoja.

10 17a.- Procedimiento y dispositivo, según las anteriores reivindicaciones, caracterizados porque el arcón móvil o bastidor lleva bordes levantados que permiten a los gases de escape lamer las paredes verticales del arcón móvil.

15 18a.- Procedimiento y dispositivo, según las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque el arcón móvil se apoya sobre el arcón fijo mediante patines, correderas o análogos, con rodillos que cooperan con caminos de rodamiento fijos sobre la parte superior del arcón fijo.

20 19a.- Procedimiento y dispositivo, según las anteriores reivindicaciones, caracterizados porque el arcón móvil está unido a los patines, correderas o análogos mediante brazos huecos que prolongan las vigas por las que pasan los gases de escape.

25 20a.- Procedimiento y dispositivo, según las reivindicaciones precedentes, caracterizados porque los puestos que constituyen la superficie plana móvil, emisora del cojín gaseoso, llevan una hendidura de emisión anular y tienen un contorno exterior hexagonal regular, de suerte que, por su yuxtaposición sobre el arcón móvil, dejan entre sí orificios de escape en forma de hendiduras lineales.

30



21a.- Procedimiento y dispositivo, según las precedentes reivindicaciones, caracterizados porque la hendidura de emisión de cada puesto presenta, detrás de un estrangulamiento que crea una pérdida de carga, un perfil que se alarga progresivamente hasta el orificio de emisión según un ángulo de aproximadamente siete grados.

22a.- Procedimiento y dispositivo, según las anteriores reivindicaciones, caracterizados porque los bordes de la hendidura de emisión, al nivel de la superficie superior del puesto de soplado, son achaflanados o redondeados.

23a.- Procedimiento y dispositivo, según las precedentes reivindicaciones, caracterizados porque se prevén dos cojines gaseosos móviles, ejerciendo uno su acción de empuje sobre la cara inferior de la hoja y ejerciendo el otro una presión sobre la cara superior de dicha hoja.

24a.- Procedimiento y dispositivo, según las anteriores reivindicaciones, caracterizados porque estos dos cojines gaseosos son producidos por dos dispositivos de emisión y escape idénticos, estando las zonas de emisión y de escape directamente opuestas y se desplazan ambos dispositivos en sincronismo y según trayectos idénticos.

25a.- "PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA TRANSPORTAR UNA HOJA DEFORMABLE, EN PARTICULAR UNA HOJA DE VIDRIO EN ESTADO REBLANDECIDO, SOBRE UN COJIN GASEOSO", según quedá descritos y reivindicados en la precedente memoria y nota reivindicatoria que constan de 25 páginas mecanografiadas y adjuntos dibujos.

Madrid, 25 ENE 1967
COMPAGNIE DE SAINT-GOBAIN.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'H. Dewelle', written over a horizontal line. The signature is stylized and cursive.

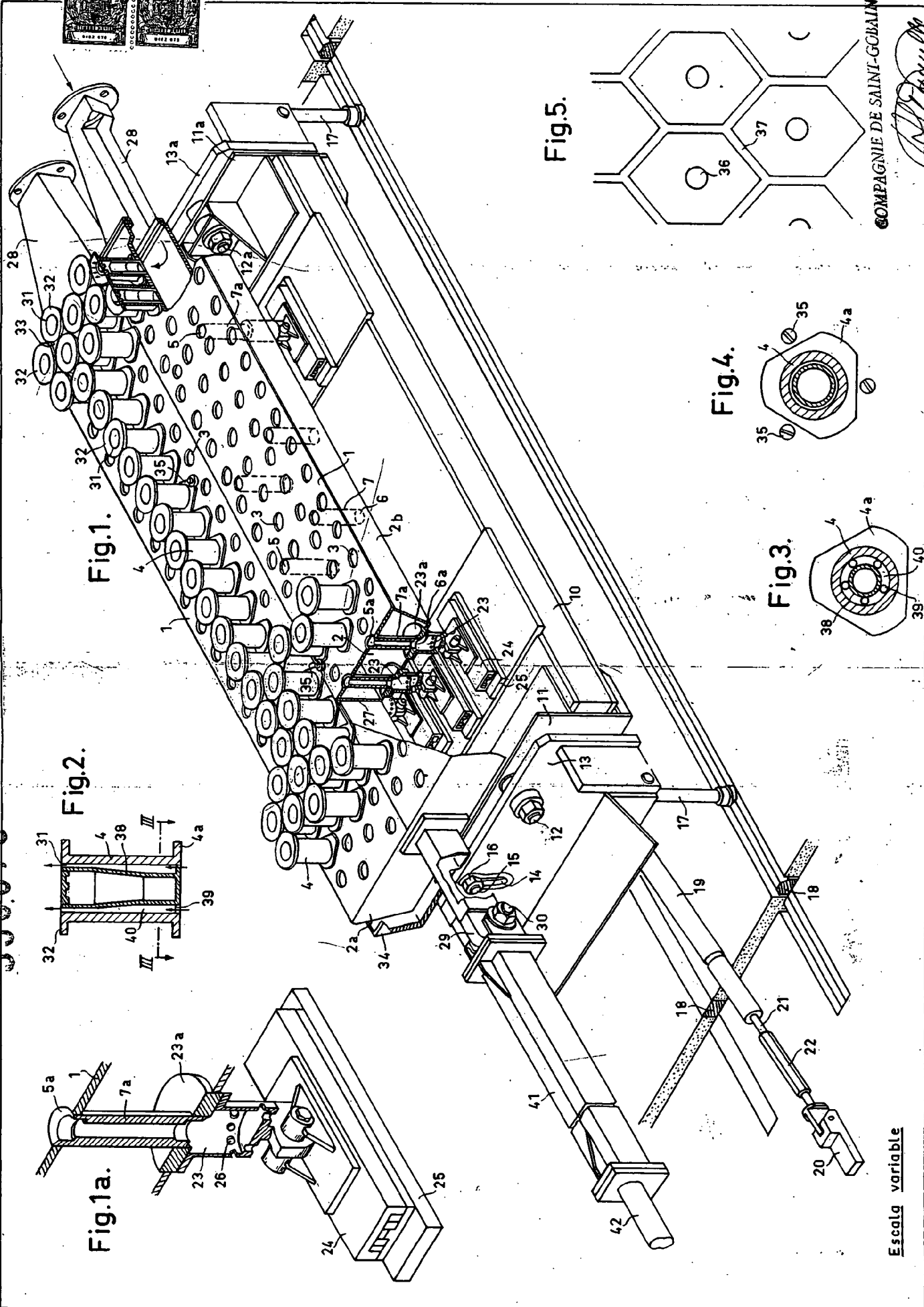


Fig.1a.

Fig.2.

Fig.1.

Fig.3.

Fig.4.

Fig.5.

Escala variable

COMPAGNIE DE SAINT-GOBAIN.

[Handwritten signature]

336073



336073

Fig.6.

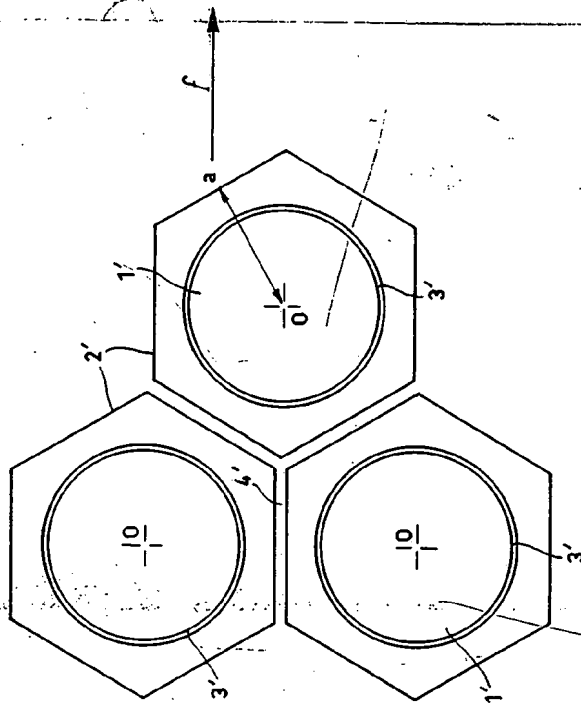
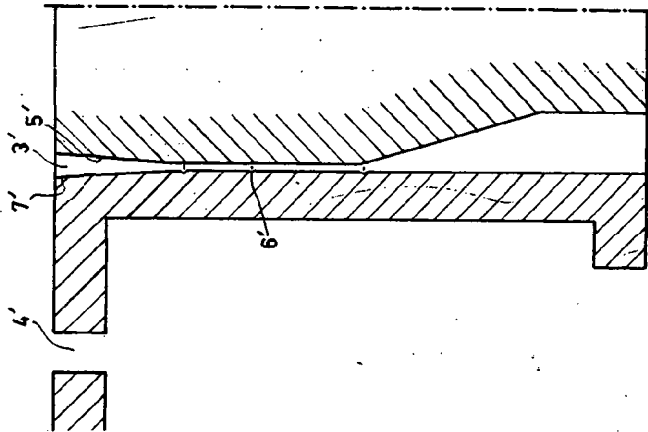


Fig.7.

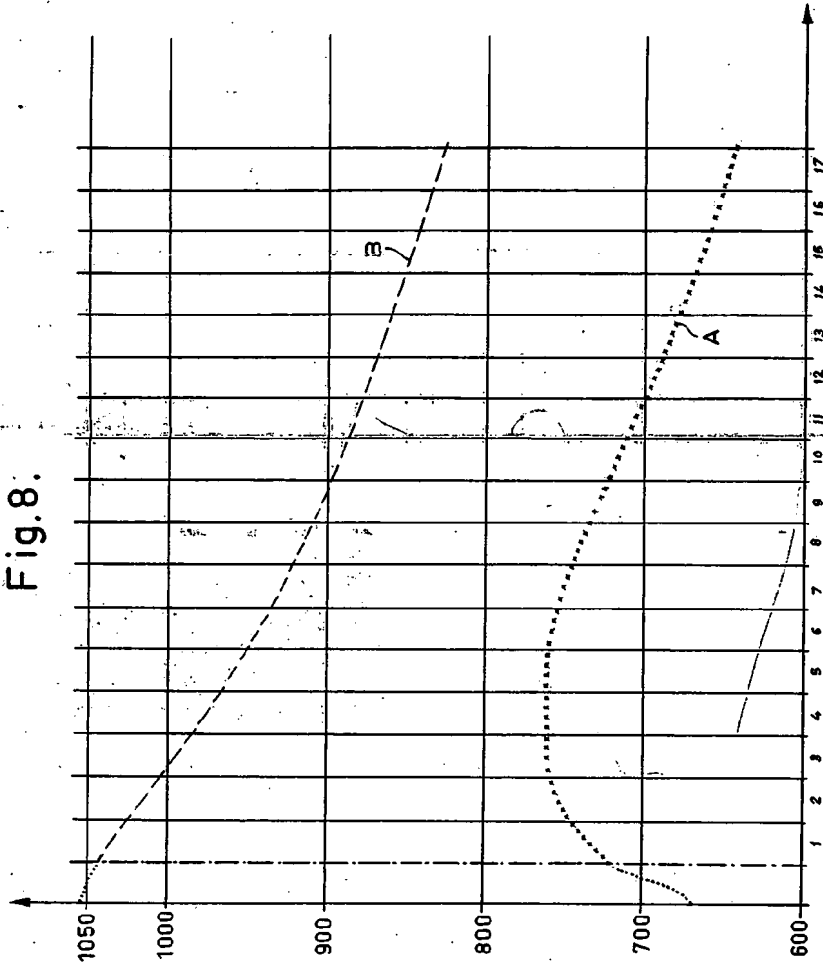


25 ENE. 1967
COMPAGNIE DE SAINT-GOBAIN.

Handwritten signature

Escala variable

Fig.8.

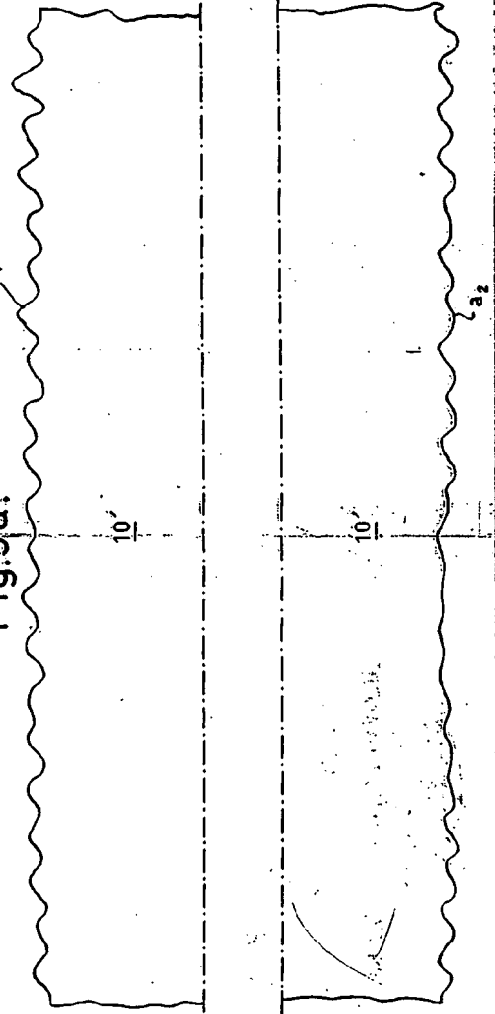


336073



336073

Fig.9a.



0,2
0,1

275 55

Escala variable

2 ENE. 1967.

COMPAGNIE DE SAINT-GOBAIN.

336073

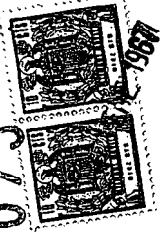


Fig.9b.

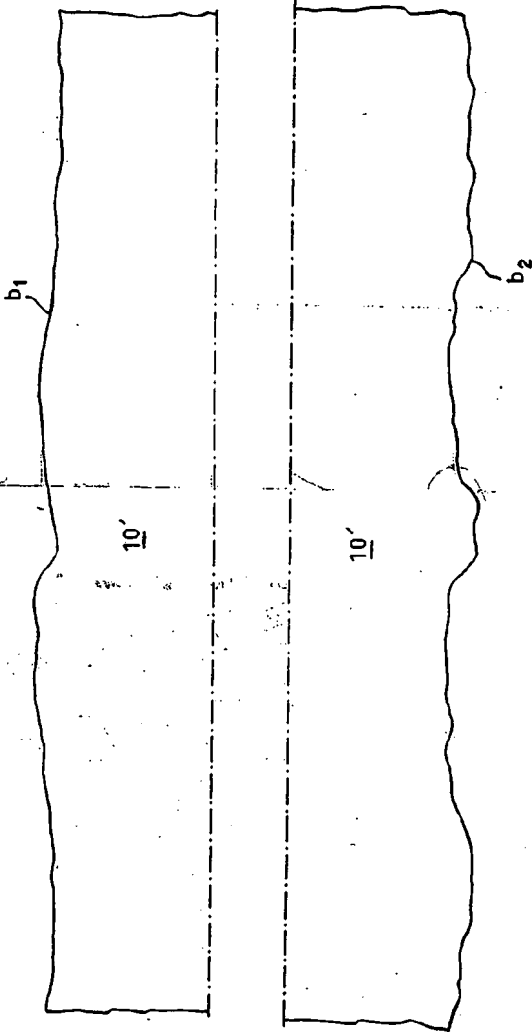
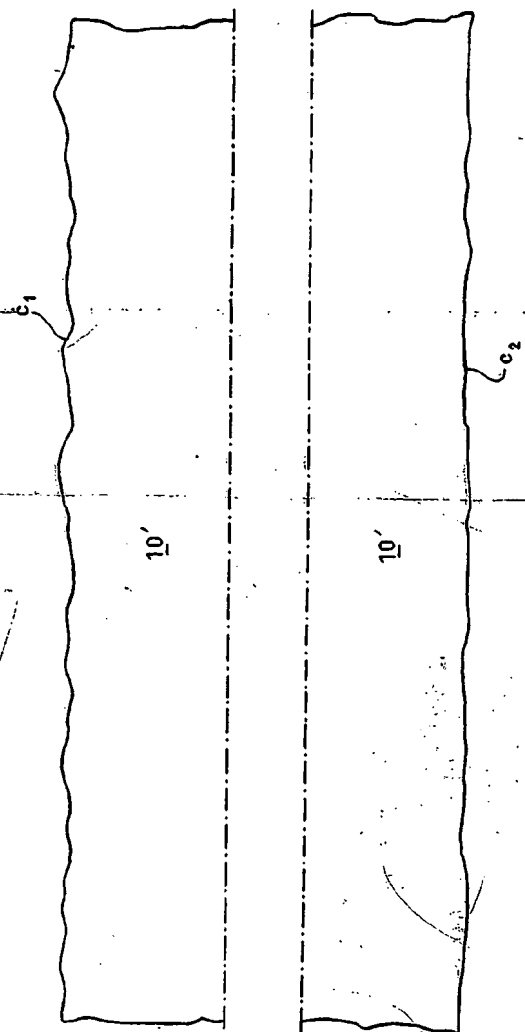


Fig.9c.



336073

Escala variable

2 ENE 1967

COMPAGNIE DE SAINT-GOBAIN.

336073

336073

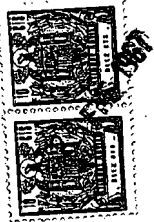


Fig.9d.

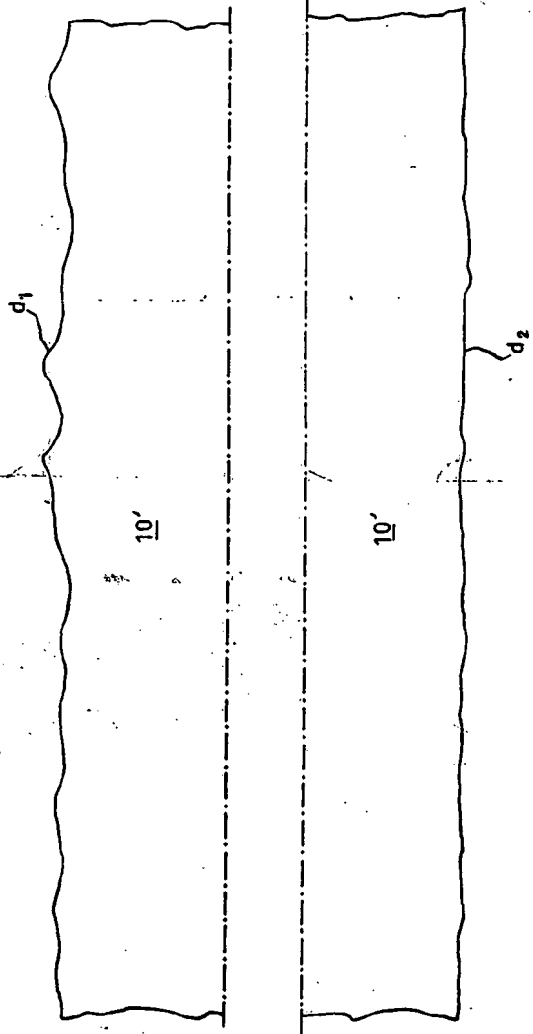
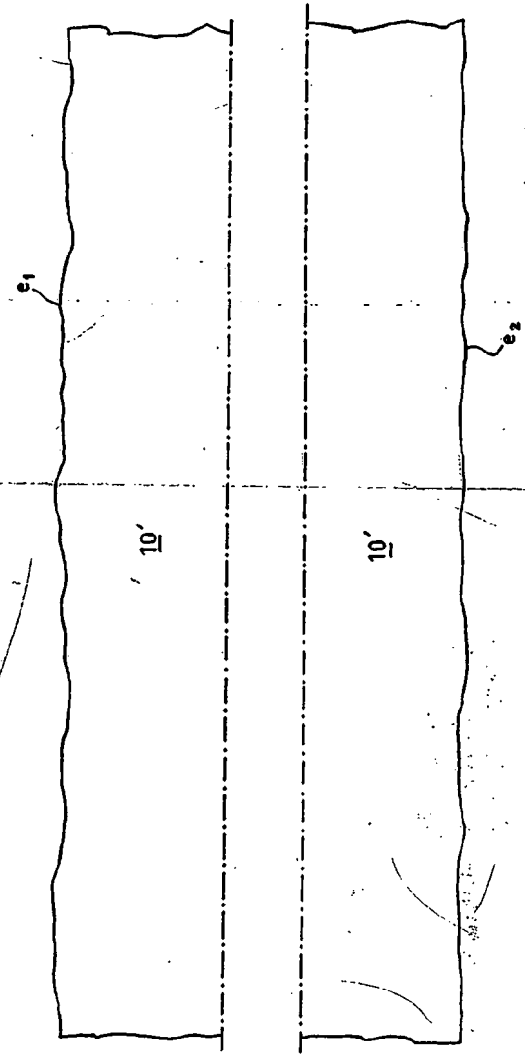


Fig.9e.



Escola variable

2 ENE. 1967
COMPAGNIE DE SAINT-GOBAIN.

336073



Fig.9f.

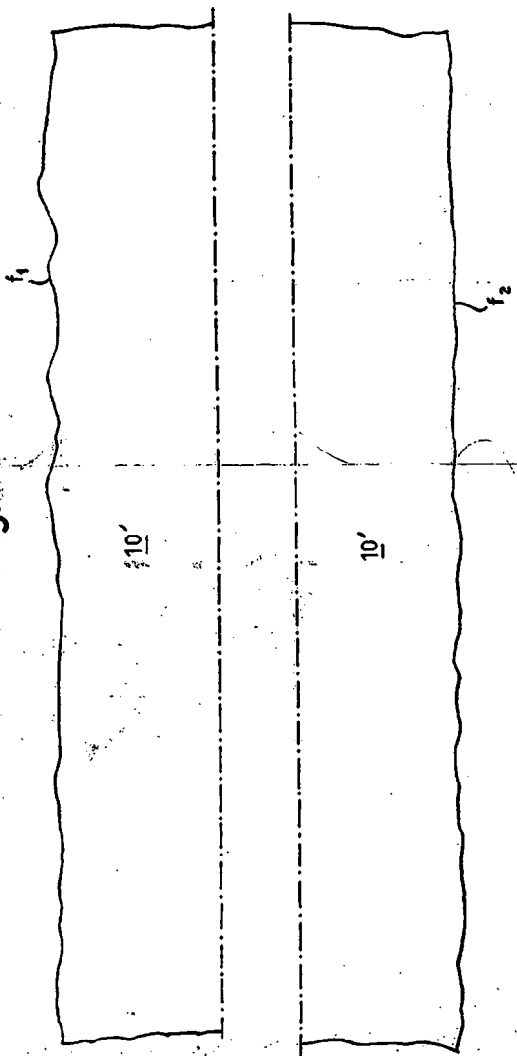
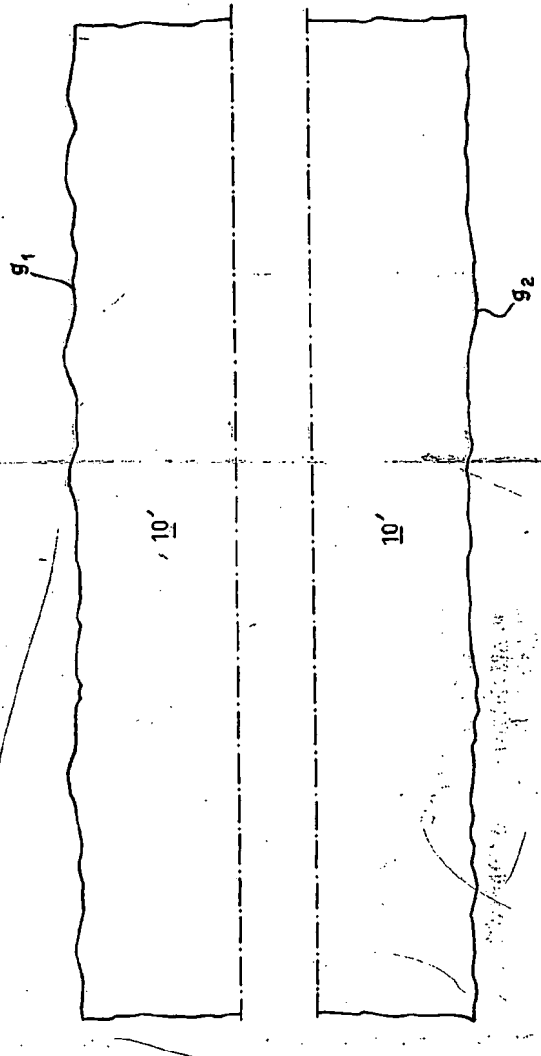


Fig.9g.



Escala variable

2 5 ENE 1967
COMPAGNIE DE SAINT-GOBAIN.

336073

336073

336073



Fig.9h.

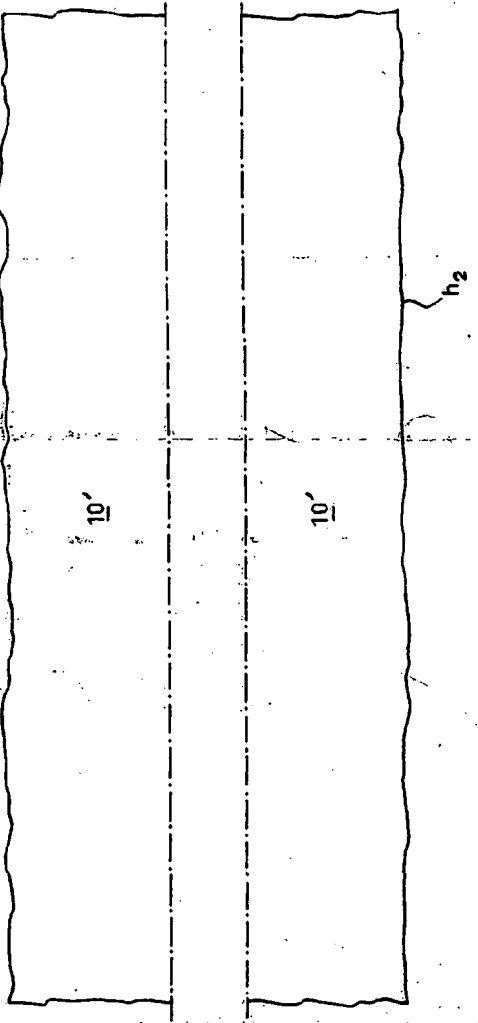
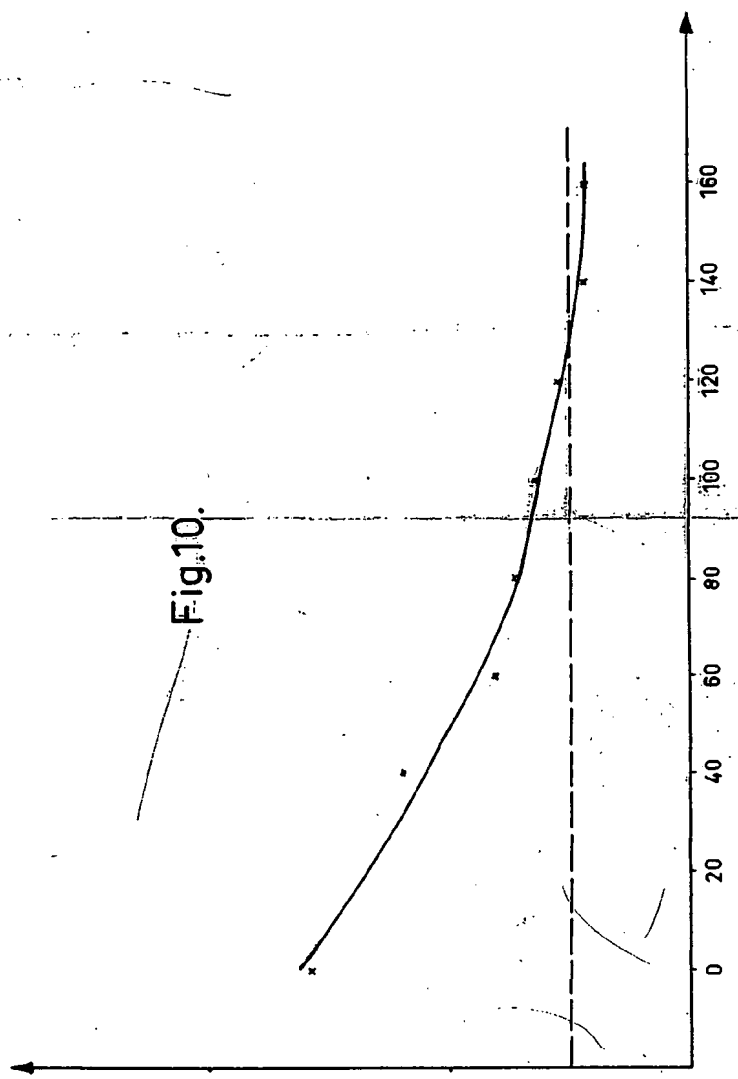


Fig.10.



5 ENE 1967
 COMPAGNIE DE SAINT-GOBAIN.
[Signature]