



Nº 326.119

326 119

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: PILKINGTON BROTHERS LIMITED

RESIDENCIA: 277-283 Martins Bank Building, Water
Street, Liverpool 2, Lancashire, INGLATERRA.

ENUNCIADO: "UN METODO Y APARATO PARA CURVAR VI-
DRIO EN FORMA DE CHAPA"

Prioridad: Patente británica n.º 18337/65 del 30-4-65



326119 28

1 Este invento se refiere a métodos y aparatos para curvar vidrio en forma de chapas.

5 Generalmente hablando, existen dos métodos de fabricación de vidrio curvado, por ejemplo vidrio curvo. En un método, el vidrio es soportado sobre un bastidor sustancialmente horizontal y el curvado se efectúa mediante el tratamiento térmico del vidrio que hace que el vidrio se combe bajo la acción de la gravedad sobre la configuración del - bastidor y se ajuste a dicha configuración. El procedimiento alternativo es bien conocido, en el que el vidrio a curvar se mantiene vertical normalmente suspendido mediante - tenazas entre unas matrices curvadoras complementarias. En tal disposición, el vidrio suspendido en un plano vertical es extraído del horno para quedar en el paso del recorrido de avance de las matrices complementarias que se aplican en-
10 tonces potentemente a las superficies del vidrio para hacer que éste se conforme a la configuración de las matrices.

15 En el primero de tales casos, al menos una zona - periférica sobre una superficie del vidrio tiende a quedar desfigurada por el contacto entre parte de tal superficie y el bastidor que está soportando el peso de la chapa de - vidrio a través de dicha zona periférica durante la operación del curvado, mientras que en el otro caso las tenazas utilizadas para suspender el vidrio marcan las superficies
20 del vidrio y producen una distorsión en las zonas próximas del vidrio, y la potente aplicación de las matrices curvadoras a las superficies de la chapa de vidrio para curvar éste se ha comprobado que introduce una desfiguración super-
25 ficial de la chapa de vidrio.

30 Un principal objeto del presente invento es facili

28 AD



326119

1 tar un método para curvar vidrio en forma de chapa en una forma deseada, en cuyo método las superficies de la chapa de vidrio no se desfiguran sustancialmente durante la operación del curvado.

5 De acuerdo con el presente invento, se impone una configuración deseada sobre el vidrio en forma de chapa - creando a través del espesor de por lo menos una parte de la superficie de una chapa de vidrio calentada una diferencia de presión neumática suficiente para curvar la superficie elegida de la chapa de vidrio a la configuración deseada.

10 De acuerdo con un aspecto del presente invento, se proporciona un método para imponer una configuración deseada a una chapa de vidrio calentada, en cuyo método unas corrientes de gas actúan sobre por lo menos parte de ambas superficies de la chapa de vidrio, modificando la distribución de la presión de los gases sobre las superficies del vidrio hasta que se crea una nueva distribución de presiones a través del espesor de la chapa de vidrio suficiente para hacer que la chapa de vidrio adopte la nueva forma requerida.

15 La chapa de vidrio puede mantenerse en una posición equilibrada durante el procedimiento del curvado sometiendo por lo menos una parte de cada cara de la chapa de vidrio a una presión gaseosa que comprende dicha fuerza neumática, con lo que se crea a través del espesor de una superficie deseada de la chapa de vidrio una diferencia de presión suficiente para hacer que la chapa de vidrio se curve mientras que la chapa de vidrio es mantenida en una posición sustancialmente vertical.

30

326119 28



1

Además, un método para curvar vidrio de acuerdo con el invento debe incluir las operaciones de desplazar el vidrio a lo largo de un previsto paso de recorrido a lo largo del cual las diferencias de presión creadas en el vidrio en movimiento varían según es avanzado el vidrio, hasta que la chapa de vidrio es forzada a adoptar una configuración deseada.

5

10

En un método particular de curvar vidrio de acuerdo con el invento pueden crearse en zonas seleccionadas del vidrio unas variaciones en la diferencia de presión existente a través del espesor del vidrio.

15

Más particularmente, el invento puede caracterizarse por la creación de áreas de mayores diferencias de presión en los márgenes opuestos del vidrio que las que se mantienen en el área central del vidrio.

20

25

De acuerdo con el presente invento se facilita además un método de curvar vidrio en forma de chapa, que comprende las operaciones de utilizar una chapa de vidrio calentada a una temperatura a la que el vidrio pueda deformarse entre dos superficies distribuidoras de gas, utilizando la tendencia del vidrio a buscar la superficie curvada del equilibrio de presión cuando se somete a presiones diferenciales del gas sobre las superficies opuestas de la chapa mediante el gas procedente de las superficies distribuidoras para hacer que la chapa de vidrio adopte una forma curva deseada y, mientras la chapa de vidrio es mantenida en dicha forma curva deseada mediante las fuerzas gaseosas, reduciendo la temperatura de la chapa curvada de vidrio hasta que el vidrio quede sustancialmente rígido.

30

Habrá de entenderse que, a lo largo de cada línea

326119

28



1 horizontal que conecta directamente puntos opuestos sobre
las dos superficies distribuidoras de gas, en ausencia de
cualquier obstrucción física a lo largo de dicha línea, ex-
5 xistirá un punto en el que la presión experimentada por el
gas emitido desde una superficie estará exactamente equili-
brada por la presión experimentada por el gas emitido por
la otra superficie, de forma que no existe fuerza de pre-
sión resultante en tal punto. La "superficie curvada de -
equilibrio de presión" es la superficie en que descansan to-
10 dos dichos puntos, escogiéndose la curvatura de ésta super-
ficie nocional para producir una curvatura deseada en la
chapa de vidrio curvada.

Ventajosamente, la chapa de vidrio es soportada
durante la operación del curvado teniendo solamente su can-
15 to inferior en contacto con el soporte y manteniéndose en
tal posición mediante capas móviles de gas, por ejemplo -
aire, que constituyen colchones de gas simultáneamente en
contacto con ambas caras de la chapa de vidrio calentada.
Mediante éste método, cualquier contacto entre las superfi-
20 cias de la chapa de vidrio y un cuerpo sólido es evitado
durante la operación del curvado.

Por consiguiente, de acuerdo con tal aspecto el
presente invento facilita un medio de curvar vidrio en for-
ma de chapa que comprende las operaciones de avanzar una cha-
25 pa de vidrio soportada de canto sobre un transportador a
través de una zona de calentamiento en la que el vidrio es
calentado a una temperatura cercana a su temperatura de re-
blandecimiento, someter cada superficie del vidrio a la -
acción de capas móviles de un gas que constituyen colchones
30 de gas a presión simultáneamente en contacto con ambas --

326119

28



1 caras de la chapa de vidrio calentada, aplicando los col-
chones fuerzas neumáticas a la chapa de vidrio calentada,
con lo que la chapa de vidrio calentada es forzada a adop-
5 tar una curvatura deseada mediante las diferencias de pre-
sión de los gases que constituyen los respectivos colchones,
y mantener también los referidos colchones a la chapa de -
vidrio en una posición equilibrada durante el mencionado
avance, y estabilizar la chapa de vidrio curvada reduciendo
10 la temperatura del vidrio mientras la chapa curvada de vi-
drio está en contacto con los colchones de gas que tienen
superficies de presión de contornos curvados sustancialmen-
te complementarios que mantienen la deseada curvatura en
la chapa curvada de vidrio.

15 Las superficies de presión de contorno curvado pue-
den facilitarse utilizando superficies planas perforadas y
pasando el gas a diferentes presiones a través de distintas
partes de la superficie a fin de obtener las deseadas super-
ficies de contorno particular. Sin embargo, más conveniente-
mente, el gas es entregado a través de superficies opuestas
20 curvadas y perforadas a una presión similar sobre cada una
de las superficies y las superficies de presión de contorno
curvado se ajustan por tal procedimiento.

25 En general, es bien conocido que los métodos exis-
tentes de curvar vidrio, por ejemplo los métodos horizontal
y vertical previamente referidos, pueden utilizarse en con-
junto con un proceso de temple para obtener vidrio curvado
endurecido o templado. Similarmente, el procedimiento de
acuerdo con el presente invento puede utilizarse en conjun-
to con un proceso de temple que opera inmediatamente sobre
30 el vidrio curvado antes de que a éste se le haya dejado -



326119

1 enfriar para obtener chapas de vidrio curvadas y templadas.
Por consiguiente, el presente invento comprende también un
método de curvar y templar una serie de chapas de vidrio,
en que las chapas individuales son avanzadas por un trans-
5 portador con las chapas de vidrio soportadas de canto por
el transportador a través de las zonas de calentamiento y
de enfriamiento, manteniendose las chapas de vidrio en un
plano sustancialmente vertical durante todo su avance y -
sometiendose por lo menos una parte del área de cada chapa
10 a una fuerza neumática cuando la chapa de vidrio está a una
temperatura en que el vidrio puede ser deformado para hacer
que la chapa de vidrio adopte una curvatura deseada.

Convenientemente, la configuración de la chapa cur-
vada de vidrio puede ser estabilizada reduciendo la tempera-
15 tura de la chapa de vidrio a por debajo del punto de rebland
decimiento del vidrio antes de que la chapa curvada de vi-
drio penetre en la zona de enfriamiento.

Más particularmente, para producir vidrio curvado
endurecido, el presente invento proporciona un método de
20 curvar y templar una serie de chapas de vidrio, en que las
chapas individuales son avanzadas por un transportador con
las chapas de vidrio soportadas de canto sobre el transporta
dor a través de las zonas de calentamiento y de enfriamien-
to, equilibrandose las chapas de vidrio en un plano sustan-
25 cialmente vertical durante el avance a través de dichas
zonas de calentamiento y de enfriamiento facilitando unas
capas móviles de gas que constituyen colchones de gas a pre
sión simultaneamente en contacto con ambas caras de la chapa
calentada de vidrio, teniendo los colchones de gas en una
30 parte de la zona de calentamiento en que las chapas de --

326119 28



1 vidrio estarán a una temperatura cercana al punto de re-
blandecimiento del vidrio superficies de presión complemen-
tarias de contorno curvado, con lo que la chapa de vidrio
es forzada a adoptar una curvatura deseada por el gas que
5 constituye tales colchones antes de que la chapa de vidrio
curvada sea sometida a la acción enfriadora en la zona de
enfriamiento.

Ventajosamente, los colchones de gas en la zona de
cálentamiento estan continuamente abastecidos con corrien-
tes de gas calentado.
10

En el método preferido de acuerdo con el presente
invento la chapa de vidrio, según se ha establecido, es -
avanzada sobre un transportador con la chapa de vidrio en
una posición sustancialmente vertical. Consecuentemente,
15 cuando las superficies de presión de contorno curvado actúan
sobre la chapa de vidrio calentada y deforman la chapa, el
proceso del curvado es ayudado por la acción de la gravedad
que utiliza el peso de la parte superior de la chapa de -
vidrio a fin de exagerar la curvatura en la parte central
20 de la chapa de vidrio más de la que normalmente se obtendría
si la presión del gas fuese la única fuerza actuante.

Por consiguiente, si las superficies de presión de
contorno curvado son de hecho arcos de un círculo, la chapa
de vidrio que se obtenga puede no conformarse al arco de un
25 círculo cuando el radio de la parte central de la chapa de
vidrio curvada producida es sustancialmente menor que el
radio de las secciones superior e inferior de la chapa de
vidrio curvada. No obstante, si se desea una chapa de vi-
drio con la totalidad de su superficie conformandose con el
30 arco de un círculo, tal chapa curvada de vidrio puede ob-

326119 28



1 tenerse variando adecuadamente las presiones aplicadas a
las diferentes partes de la chapa de vidrio, por ejemplo
ejerciendo mayores diferencias de presión entre las partes
de los respectivos colchones de gas que hacen contacto con
5 las partes marginales superior e inferior de la chapa de
vidrio que la que se ejerce entre las partes de los respec-
tivos colchones de gas que hacen contacto con la parte cen-
tral de la chapa. Por éste procedimiento se crean áreas de
mayores diferencias de presión en los márgenes opuestos del
10 vidrio que las que se mantienen en el área central del vi-
drio.

 El presente invento comprende además las chapas de
vidrio curvadas y las chapas de vidrio curvadas y templadas
producidas por métodos de acuerdo con el invento.

15 También se comprende por el presente invento el -
aparato para tratar las chapas de vidrio mediante un método
de acuerdo con el invento. Según un aspecto, el aparato de
acuerdo con el invento debe comprender el aparato para tra-
tar chapas de vidrio mediante un método de acuerdo con el
20 invento, comprendiendo, en combinación con un transportador
para las chapas individuales, medios de calentamiento para
calentar una chapa de vidrio durante dicho avance a una tem-
peratura a la que el vidrio pueda ser deformado, y medios
neumáticos para aplicar una fuerza neumática a por lo menos
25 una parte del área superficial de una chapa de vidrio que
ha sido así calentada a fin de imponer una configuración
deseada a la chapa de vidrio calentada.

 Alternativamente, el aparato de acuerdo con el pre-
sente invento debe comprender, en combinación con un trans-
portador para las chapas individuales, superficies opuestas
30



326119

28

1 emisoras de gas para establecer entre las chapas de vidrio
y las superficies emisoras del gas unos colchones de gas a
presión para equilibrar las chapas de vidrio durante su -
avance por el transportador, y medios de calentamiento para
5 calentar las chapas de vidrio que son avanzadas por el trans-
portador, siendo las superficies emisoras de gas, en por lo
menos la parte del transportador en que el vidrio es calen-
tado a una temperatura en que el vidrio puede deformarse pa-
ra ser curvado, superficies perforadas para mantener col-
10 chones opuestos de gas a presión, teniendo dichos colchones
opuesto superficies de presión de contorno similarmente cur-
vado, con lo que las chapas de vidrio se mantienen en una
deseada relación predeterminada con el transportador median-
te los colchones de gas y, al mismo tiempo, forzadas a adop-
15 tar una curvatura deseada mediante la presión del gas en
dichos colchones.

Más particularmente, el presente invento facilita
un aparato para curvar y templar chapas de vidrio, que com-
prende, en combinación con un transportador para las chapas
20 individuales, medios opuestos de calentamiento en la zona
de calentamiento para calentar las chapas de vidrio durante
dicho avance a una temperatura a la que el vidrio puede ser
deformado, medios neumáticos para aplicar una fuerza neumá-
tica a por lo menos una parte del área superficial de una
25 chapa de vidrio que ha sido así calentada, y medios opuestos
emisores de gas en la zona de enfriamiento para enfriar la
chapa curvada de vidrio para endurecer el vidrio.

Alternativamente, el aparato para curvar y templar
chapas de vidrio puede comprender, en combinación con un
30 transportador para las chapas individuales, medios opuestos



326119

1 de calentamiento en la zona de calentamiento, una pluralidad
de pares de cajas de gas situados en cada zona y espaciados
entre sí en paralelo con el paso de las chapas para proyec-
5 tar hacia las chapas de vidrio unos colchones de gas a pre-
sión para equilibrar las chapas de vidrio durante su avance
por el transportador, teniendo las superficies emisoras de
gas, en por lo menos la parte del transportador en que el vi-
10 drio es calentado a una temperatura cercana al punto de re-
blandecimiento del vidrio, superficies opuestas perforadas y
similarmente curvadas para dirigir el gas contra las chapas
proporcionando unas capas móviles de gas a presión, con su-
perficies de presión de contorno curvado complementario y
15 constituyendo colchones de gas para hacer que las chapas de
vidrio adopten una curvatura deseada mediante la presión del
gas de tales colchones.

La curva que se desea producir en la chapa de vidrio
puede producirse de acuerdo con el presente invento como una
curva alrededor de un eje vertical o como una curva alrededor
de un eje horizontal. En el caso en que la curva se produce
20 alrededor de un eje horizontal y que la curva deseada en la
chapa de vidrio tenga el contorno de un arco de un círculo,
las citadas superficies perforadas y curvadas comprendan una
superficie principal sustancialmente cilíndrica y partes mar-
ginales en los bordes superior e inferior de las superficies
25 con un radio de curvatura menor que el dicha superficie --
principal sustancialmente cilíndrica.

Las superficies perforadas entre las que es pasado -
el vidrio pueden ser superficies metálicas con una multipli-
30 cidad de pequeños orificios taladrados en las mismas. Al-
ternativamente, pueden ser superficies metálicas con ranu-
ras verticales en ángulo recto con el eje de la curva. Como

326119 28



1 alternativa al uso de superficies metálicas, pueden utilizar
se materiales porosos tales como materiales cerámicos.

5 A fin de que el invento pueda comprenderse más -
facilmente, se facilita como ejemplo la siguiente descrip-
ción detallada de una realización preferida con referencia
a los adjuntos dibujos esquemáticos, en los que:

La Figura 1 es una perspectiva parcialmente en -
corte de un aparato para curvar y templar una chapa de vi-
drio por un método de acuerdo con el presente invento.

10 La Figura 2 es una sección transversal a través
del aparato de la Figura 1, tomada a lo largo de la línea
II-II.

En los dibujos, las mismas cifras de referencia
designan partes iguales o similares.

15 Con referencia a los dibujos, se muestra un apar-
to para curvar y templar vidrio en forma de chapa, en que una
serie de chapas de vidrio es transportada a través del apa-
rato. El aparato comprende una sección de carga indicada
generalmente por la cifra de referencia 1, una zona de --
20 calentamiento generalmente indicada por la cifra de referen-
cia 2, una zona de enfriamiento (3) y una sección de salida
(4). Una serie de rodillos (5) cada uno de ellos montado en
un eje de accionamiento (6) actúa como un transportador pa-
ra conducir una chapa de vidrio, tal como la chapa 7, a
25 través del aparato. La chapa (7) está situada sobre los
rodillos (5) y se mantiene en una posición vertical en la
sección de carga (1) mediante las dos series de discos (8 y
9) libremente giratorios.

30 Se prefiere una operación continua del aparato a
fin de que los rodillos (5) giren continuamente para avan-



326119

1 zar la chapa de vidrio (7) a través de la sección de carga
(1) en la zona de calentamiento (2) donde el vidrio es equi
librado verticalmente mediante capas móviles de un gas a
5 presión que forma unos colchones de gas que se mantienen me-
diante corrientes de gas procedente de las cajas de gas
(10). Convenientemente, el gas utilizado es aire, bióxido
de carbono, o productos de combustión solos o mezclados con
aire.

10 Las cajas de gas (10) estan dispuestas por parejas
en la zona de calentamiento y en la Figura 1 solamente se
muestra una de las cajas de gas de cada pareja. Sin embargo,
con referencia a la Figura 2 puede verse que las cajas de
gas (10) tienen superficies opuestas similarmente curvadas
15 (11) que estan perforadas de forma que el gas procedente de
las cajas puede proyectarse a través de las superficies (11)
hacia las chapas planas de vidrio que penetran en la zona
de calentamiento, para mantener unos colchones de gas a pre
sión contra las superficies de las chapas de vidrio en la
zona de calentamiento. A causa de la similar naturaleza cur-
vada de cada una de las superficies (11) los colchones de
20 gas buscaran el producir superficies de presión de similar
contorno curvado; en tanto la chapa de vidrio permanece
planar entre las superficies curvadas (11), las superficies
de contorno de presión serán similares unicamente en la in-
mediata vecindad de las respectivas superficies (11).
25

30 También se facilitan en la zona de calentamiento
unos elementos calentadores eléctricos (12) que estan posi-
cionados detras de las cajas de gas (10) para que los mis-
mos dirijan el calor a través de las aberturas entre las
cajas de gas (10) sobre la chapa de vidrio cuando la misma



326119²⁸

1 avanza a través de la zona de calentamiento. Además para
dirigir el calor sobre la chapa de vidrio, los elementos
calentadores (12) calentaran también las superficies de las
cajas de gas (10) que, en la realización preferida del in-
5 vento, son cajas metálicas cada una de ellas con una cara
perforada y, como resultado de tal calentamiento, las cajas
de gas (10) radiaran también calor sobre la chapa de vidrio
que pasa por entre los respectivos pares de dichas cajas.

Además, el gas que es suministrado al colchón de
10 gas a través de las superficies perforadas (11) de las ca-
jas de gas (10) ventajosamente está a una temperatura den-
tro de la gama de los 600°C a los 800°C y en conjunto con
el calor radiante suministrado al vidrio el efecto sobre la
chapa de vidrio en la zona de calentamiento es el de elevar
15 la a una temperatura mayor de los 600°C, por ejemplo 700°C
aproximadamente, que es una temperatura cercana al punto de
reblandecimiento del vidrio.

La acción de los colchones de gas formados por las
20 capas móviles de gas a presión en contacto con las superfi-
cies de la chapa de vidrio (7) en la zona de calentamiento,
es primeramente la de equilibrar la chapa de vidrio en una
posición vertical a fin de que la chapa de vidrio en la
zona de calentamiento no tenga contacto superficial con una
superficies sólida y el soporte para la chapa de vidrio es
25 proporcionado por los rodillos (5) que se ajustan al canto
inferior de la chapa de vidrio. Los rodillos (5) quedan en
contacto con el canto de la chapa de vidrio no existiendo
contacto alguno superficial. Sin embargo, cuando la chapa
de vidrio ha sido calentada a una temperatura del orden de
30 los 700°C, es capaz de alterar su forma de acuerdo con las



326119

1 presiones diferenciales del gas presente en los colchones
de gas de forma que la tendencia de la chapa de vidrio ori-
ginalmente plana es buscar la superficie curvada de equi-
librio entre los dos colchones de aire utilizandose tal --
5 tendencia para forzar a la chapa de vidrio a adoptar una
forma curvada deseada imponiendose una combadura sobre el
vidrio en forma de chapa.

El gas suministrado a las cajas de gas (10) a tra-
vés de las tuberías de entrada de gas (15) está a una pre-
10 sión tal que una presión del orden de 8" (20,3 cm.) a 10"
(25,4 cm.) de medidor de agua existe en el interior de las
cajas de gas y el espacio libre entre las superficies de la
chapa de vidrio (7) y las superficies (11) de las cajas de
gas (10) se conserva a un mínimo compatible con la necesi-
15 dad de la chapa de vidrio de poder penetrar en el espacio entre
las superficies opuestas (11) de las cajas de gas (10) en
una forma lineal o planar sin hacer contacto alguno con las
superficies (11). Las distancias de que se trata estan muy
exageradas en la figura 2 de los adjuntos dibujos a causa
20 de que el grado de curvatura impuesto sobre la chapa de vi-
drio (7) por las presiones variantes en los colchones de gas
es mayor que el realmente impartido al vidrio en la prácti-
ca. El grado de curvatura que convenientemente es impartido
a una chapa de vidrio de quince pulgadas (38,1 cm.) de al-
25 tura es tal que existe una combadura de tres octavos de pul-
gada (0,9 cm.) en la chapa de vidrio cuando la misma es --
doblada hacia la superficie curvada de equilibrio de pre-
sión entre las superficies curvadas opuestas (11). La posi-
ción adoptada por la chapa de vidrio curvada se muestra en
30 la Figura 2.

326119



1

En algunas aplicaciones del presente invento, para la chapa de vidrio curvada es necesario adoptar una curva que sea el arco de un círculo, y ello es particularmente deseable cuando la chapa curvada de vidrio ha de ser utilizada como ventana móvil o lateral de un automóvil con los costados de su carrocería ligeramente curvados. En la producción de una chapa curvada de vidrio para tal propósito por el método que se acaba de describir, las superficies curvas perforadas (11) de las cajas de gas (10) comprenden una superficie principal sustancialmente cilíndrica con partes superficiales en los márgenes superior e inferior de las superficies (11) que pueden tener un radio de curvatura menor que el radio de curvatura de la superficie principal sustancialmente cilíndrica (11). Por éste medio, la tendencia de la chapa de vidrio a curvarse en su parte marginal se acentúa y la chapa de vidrio tiene una curvatura que se conforma a un arco de un círculo.

5

10

15

20

25

La acción de los rodillos (5) es transportar la chapa de vidrio 7 desde la sección de carga (1) a través de la zona de calentamiento (2) en que el vidrio es calentado a una temperatura tal que el mismo adopte la deseada forma curvada y, después, al interior de la zona de enfriamiento (3) donde el vidrio curvado es equilibrado en una posición sustancialmente vertical mediante colchones de gas frío a aproximadamente 20°C y mantenido a presión por corrientes procedentes de las cajas de gas (10) en la zona de enfriamiento.

30

El gas frío dirigido desde las cajas de gas (10) de la zona de enfriamiento actúa también como el fluido enfriador gaseoso para enfriar las superficies de la chapa de

326119 28



1 vidrio para efectuar el endurecimiento o enfriamiento del
vidrio. El gas frio dirigido desde las cajas de gas (10) de
la zona de enfriamiento (3) está preferiblemente a una pre-
5 sión del orden de quince pulgadas (38,1 cm.) de medidor de
agua, aunque tal presión puede variar de acuerdo con el es-
pesor del vidrio que es templado o del grado de temple re-
querido. Desde la zona de enfriamiento (3) la chapa de vi-
drio es trasladada por los rodillos transportadores (5) al
interior de la sección de salida del aparato, donde tambien
10 es mantenida en la posición vertical mediante los discos
giratorios (8 y 9) similares a los empleados en la sección
de carga (1) excepto que los discos 8 y 9 estan dispuestos
cada uno de ellos en una relación curvada similar a la cur-
vatura impuesta a la chapa de vidrio durante su paso a tra-
15 vés del aparato. La chapa de vidrio curvada y templada es
despues retirada del aparato.

La disposición de las zonas de calentamiento y de
enfriamiento y la velocidad a la que la chapa de vidrio (7)
es transportada a través de las zonas, se escogen de forma
20 que se obtenga un temple satisfactorio de la chapa. Por ejem-
plo, se ha comprobado que cuando la zona de calentamiento
está a una temperatura del orden de los 700°C, el periodo
de calentamiento debe ser de 2 a 3 minutos y entonces la
chapa de vidrio debe estar en la zona de enfriamiento du-
25 rante un minuto. En la práctica, la chapa de vidrio se ha-
brá enfriado suficientemente para quedar templada despues de
solo 15 a 20 segundos utilizandose el resto del periodo en
la zona de enfriamiento a fin de enfriar la chapa de vidrio
lo suficiente para que la misma sea retirada manualmente de
30 la sección de salida.

326119

28



1 En la realización del aparato que se muestra, la
chapa de vidrio es entregada a través de las zonas de calen
tamiento y de enfriamiento por el movimiento de los rodillos
5. No obstante, igualmente puede situarse la chapa de vi-
5 drio sobre un miembro transportador, por ejemplo una barra
metálica dispuesta para tener una serie de puntos de con-
tacto con el canto de la chapa de vidrio, y la barra metá-
lica que soporte a la chapa de vidrio (7) ser transportada
a través del aparato por el movimiento de los rodillos 5.
10 Tal barra metálica tiene una aplicación particular como
transportador cuando la chapa de vidrio tiene una forma peri-
férica complicada que la hace difícil de ser transportada
unicamente por los rodillos 5.

15 En la realización del invento que se acaba de des-
cribir, las cajas de gas de la zona de calentamiento tienen
curvaturas para impartir la deseada curvatura a la chapa de
vidrio a través de toda la zona de calentamiento y por ello
las cajas de gas están espaciadas unas de otras y del vi-
drio a fin de permitir la entrada de la chapa de vidrio --
20 mientras éste se encuentra todavía plano.

 Sin embargo, según la chapa de vidrio es progresi-
vamente curvada durante su paso a través de la zona de calen-
tamiento, así pueden reducirse las distancias en que las ca-
jas de gas están espaciadas entre sí.

25 Alternativamente, la primera parte de la zona de
calentamiento a través de la cual es avanzada la chapa de
vidrio, puede tener cajas de gas de caras rectas para equi-
librar la chapa de vidrio mientras la misma está siendo -
calentada y después la chapa de vidrio a una temperatura por
30 encima del punto de reblandecimiento del vidrio puede ser

326119 2



1 (avanzada entre las cajas de gas cuyas caras cambian de for-
ma progresivamente desde las inicialmente planas a las de
una curvatura completa correspondiente a la curvatura que
se desea para la chapa de vidrio. En éste caso, las cajas
5 de gas estaran comparativamente ajustadamente espaciadas
para permitir el paso de la chapa de vidrio entre las mis-
mas en todas las posiciones de la zona de calentamiento.

En ambas realizaciones anteriormente mencionadas,
las cajas de gas tienen posiciones fijas y, en general, és-
10 ta es una característica deseable del aparato de acuerdo
con el presente invento. Sin embargo, por el presente invento
está comprendido el que las cajas de gas que efectúan la
curvatura de la chapa de vidrio puedan ser avanzadas simul-
taneamente hacia la chapa de vidrio desde los lados opues-
15 tos de la misma para efectuar una curvatura de troquel me-
diante los colchones de gas en una operación y sin contac-
to alguno de un sólido con cualquiera de las superficies
de la chapa de vidrio.

Mediante el uso del presente invento se ha compro-
20 bado que puede obtenerse vidrio curvado y templado sustan-
cialmente libre de defectos superficiales y que la chapa de
vidrio templado está endurecida sustancialmente en forma
simétrica en todo el espesor de la chapa de vidrio.

En lugar de utilizar el transportador que se mueve
25 continuamente en una dirección, es posible impartir un movi-
miento de vaivén al transportador. El movimiento de vaivén
puede tener lugar durante el avance de la chapa de vidrio
a través de las zonas de calentamiento y de enfriamiento
para equilibrar las temperaturas sobre las áreas superfi-
30 ciales de la chapa de vidrio durante el proceso, o puede ser

326119¹⁵



1 una acción de retorno del transportador al término del tratamiento de una chapa de vidrio.

En resumen, la patente de invención que se solicita recaerá sobre las siguientes:

5 REIVINDICACIONES

1. Un método y aparato para curvar vidrio en forma de chapa caracterizado dicho método porque se crea a través del espesor de por lo menos una parte del área de una chapa de vidrio calentada una diferencia de presión neumática suficiente para curvar el área elegida de la chapa de vidrio a la configuración deseada.

2. Un método y aparato para curvar vidrio en forma de chapa caracterizado el método porque unas corrientes de gas actúan sobre por lo menos parte de ambas superficies de la chapa de vidrio modificando la distribución de la presión de los gases sobre las superficies del vidrio hasta crearse una nueva distribución de la presión a través del espesor de la chapa de vidrio suficiente para hacer que la chapa de vidrio adopte la requerida nueva forma.

3. Un método de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, en que por lo menos una parte de cada cara de la chapa de vidrios sometida a la presión de un gas comprendiendo dicha fuerza neumática, con lo que se crea a través del espesor de una deseada área de la chapa de vidrio una diferencia de presión suficiente para hacer que la chapa de vidrio se curve mientras que la chapa de vidrio se mantiene en una posición sustancialmente vertical.

4. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 que se caracteriza por desplazar el vidrio a lo largo de un previsto paso de recorrido, a lo lar

326119

15 FEB



1 go del cual las diferencias de presión creadas en el vidrio en movimiento varían según es avanzado el vidrio, hasta que la chapa de vidrio es forzada a adoptar una configuración deseada.

5 5. Un método según cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 4, que se caracteriza por crear en áreas elegidas del vidrio variaciones en la diferencia de presión existente a través del espesor del vidrio.

10 6. Un método de acuerdo con la reivindicación 5, que se caracteriza por crear áreas de mayor diferencia de presión en los márgenes opuestos del vidrio que las que se mantienen en el área central del vidrio.

15 7. Un método y aparato para curvar vidrio en forma de chapa, caracterizado dicho método porque comprende las operaciones de disponer una chapa de vidrio calentada, a una temperatura a la que el vidrio puede ser deformado, entre dos superficies distribuidoras de gas, utilizando la tendencia del vidrio a buscar la superficie curvada del equilibrio de la presión cuando se somete a presiones diferenciales de gases sobre las superficies opuestas de la chapa por el gas procedente de las superficies distribuidoras para hacer que la chapa de vidrio adopte una forma curva deseada y en tanto la chapa de vidrio se mantiene en dicha deseada forma curvada por las fuerzas gaseosas, reduciendo la temperatura de la chapa de vidrio curvada hasta que el vidrio quede sustancialmente rígido.

20 25 30 8. Un método y aparato para curvar vidrio en forma de chapa, caracterizado el método porque comprende las operaciones de avanzar una chapa de vidrio soportada de canto sobre un transportador a través de una zona de calenta-

326119

15



1 miento en la que el vidrio es calentado a una temperatura
cercana a su punto de reblandecimiento, someter cada super-
ficie del vidrio a la acción de capas móviles de gas que cons-
tituyen colchones de gas a presión simultáneamente en contac-
5 to con ambas caras de la chapa de vidrio calentada, aplican-
do así los colchones unas fuerzas neumáticas a la chapa de
vidrio calentada, con lo que la chapa de vidrio calentada
es forzada a adoptar una deseada curvatura por las diferen-
cias de presión de los gases que constituyen los respectivos
10 colchones , y manteniendo también dichos colchones a la cha-
pa de vidrio en una posición equilibrada durante el menciona-
do avance y estabilizar la forma de la chapa de vidrio cur-
vada reduciendo la temperatura del vidrio mientras la chapa
de vidrio curvada está en contacto con los colchones de gas
que tienen superficies de presión de contorno curvado sustan-
15 cialmente complementarias que mantienen la deseada curvatura
en la chapa de vidrio curvada.

9. Un método según las reivindicaciones 7 u 8, en
que las presiones diferenciales del gas se crean suminis-
20 trando gas bajo presiones similares a través de unas super-
ficies opuestas curvadas y perforadas.

10. Un método y aparato para curvar vidrio en for-
ma de chapa, caracterizado el método porque las chapas indivi-
duales son avanzadas por un transportador con las chapas de
vidrio soportadas de canto por el transportador a través de
25 las zonas de calentamiento y de enfriamiento, manteniéndose
las chapas de vidrio en un plano sustancialmente vertical du-
rante todo el citado avance, y sometándose por lo menos una
parte del área de cada chapa a una fuerza neumática cuando
30 la chapa de vidrio está a una temperatura a la que el vidrio

326119



1 puede deformarse para hacer que la chapa de vidrio adopte una deseada curvatura.

5 11. Un método y aparato para curvar vidrio en forma de chapa caracterizado el método porque las chapas individuales son avanzadas por un transportador con las chapas de vidrio soportadas de canto sobre el transportador a través de las zonas de calentamiento y de enfriamiento, equilibrándose las chapas de vidrio en un plano sustancialmente vertical durante el avance a través de dichas zonas de calentamiento y de enfriamiento mediante capas móviles de gas que
10 constituyen unos colchones de gas a presión simultáneamente en contacto con ambas caras de la chapa de vidrio calentada, teniendo los colchones de gas, en un parte de la zona de calentamiento en que las chapas de vidrio estarán a una temperatura cercana al punto de reblandecimiento del vidrio, superficies de presión complementarias de contorno curvado, con lo que la chapa de vidrio es forzada a adoptar una curvatura deseada por el gas que constituye dichos colchones antes de que la chapa de vidrio curvada sea sometida a la acción del enfriamiento en la zona de enfriamiento.

15 12. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, en que los colchones de gas en la zona de calentamiento están continuamente abastecidos con corrientes de gas calentado.

20 13. Un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 7 a 12, en que se mantienen mayores diferencias de presión entre las partes de los respectivos colchones de gas que hacen contacto con las partes marginales de la chapa de vidrio que las diferencias que se mantienen
25 entre las partes de los respectivos colchones de gas que ha-
30

326119



1 cen contacto con la parte central de la chapa de vidrio.

5 14. Un método y aparato para curvar vidrio en forma de chapa de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 1 a 3 caracterizado el aparato porque comprende , en combinación con un transportador para las chapas individuales, medios de calentamiento para calentar una chapa de vidrio durante dicho avance a una temperatura a la que el vidrio puede ser deformado, y medios neumáticos para aplicar una fuerza neumática a por lo menos una parte del área superficial de una chapa de vidrio que ha sido así calentada a fin de imponer una configuración deseada sobre la chapa de vidrio calentada.

10 15 15. Un método y aparato para curvar vidrio en forma de chapa de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 caracterizado el aparato porque comprende en combinación con un transportador para las chapas individuales , superficies opuestas emisoras de gas para establecer entre las chapas de vidrio y las superficies emisoras del gas unos colchones de gas a presión para equilibrar las chapas de vidrio durante su avance por el transportador, teniendo las superficies emisoras de gas, por lo menos en la parte del transportador en que el vidrio es calentado a una temperatura a la que el vidrio puede ser deformado curvándose, unas superficies perforadas para mantener los opuestos colchones de gas a presión, dichos colchones opuestos con superficies de presión de contorno similarmente curvado, con lo que las chapas de vidrio se mantienen en una relación deseada y predeterminada con el transportador mediante los colchones de gas, y al mismo tiempo las chapas de vidrio son obligadas a adoptar una curvatura deseada por la presión del gas de

20 25 30



326119

1 dichos colchones.

5 16. Un método y aparato para curvar el vidrio en forma de chapa de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado el aparato porque comprende en combinación con un transportador para las chapas individuales, medios opuestos de calentamiento en la zona de calentamiento para calentar las chapas de vidrio durante dicho avance a una temperatura a la que el vidrio puede ser deformado, medios neumáticos para aplicar una fuerza neumática a por lo menos una parte del área superficial de una chapa de vidrio que ha sido así calentada, y medios opuestos emisores de gas en la zona de enfriamiento para enfriar la chapa de vidrio curvada para endurecer el vidrio.

10 15 20 25 30 17. Un método y aparato para curvar vidrio en forma de plancha de acuerdo con las reivindicaciones 10 u 11 caracterizado el aparato porque comprende en combinación con un transportador para las chapas individuales, medios opuestos de calentamiento en la zona de calentamiento, una pluralidad de pares de cajas de gas situados en cada zona y espaciados entre sí en paralelo con el paso de las chapas para proyectar hacia las chapas de vidrio los colchones de gas a presión para equilibrar las chapas de vidrio durante su avance por el transportador, teniendo las superficies emisoras de gas, por lo menos en la parte del transportador en que el vidrio es calentado a una temperatura cercana al punto de reblandecimiento del vidrio, unas superficies opuestas similarmente curvadas y perforadas para dirigir el gas contra las chapas para facilitar unas capas móviles de gas a presión con superficies de presión de contorno curvado complementario y constituyendo colchones de gas que obliguen a



326119

1 las chapas de vidrio a adoptar una curvatura deseada median-
te la presión del gas en los citados colchones.

5 18. Aparato de acuerdo con cualquiera de las rei-
vindicações 14 o 15 , en que las citada superficies cur-
vadas y perforadas comprenden una superficie principal sus-
tancialmente cilíndrica y partes marginales en los cantos
superior e inferior de las superficies con un radio de cur-
vatura menor que el de la citada superficie principal sustan-
cialmente cilíndrica.

X
10 19. Se reivindica por último como objeto sobre el
que ha de recaer la patente de invención que se solicita:
"UN METODO Y APARATO PARA CURVAR VIDRIO EN FORMA DE CHAPA"

15 Todo conforme queda descrito y reivindicado en
la presente memoria descriptiva que consta de veintiseis
páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 28 de abril 1.966

BERNARDO UNGRIA

P.P.

20

25

30

326119

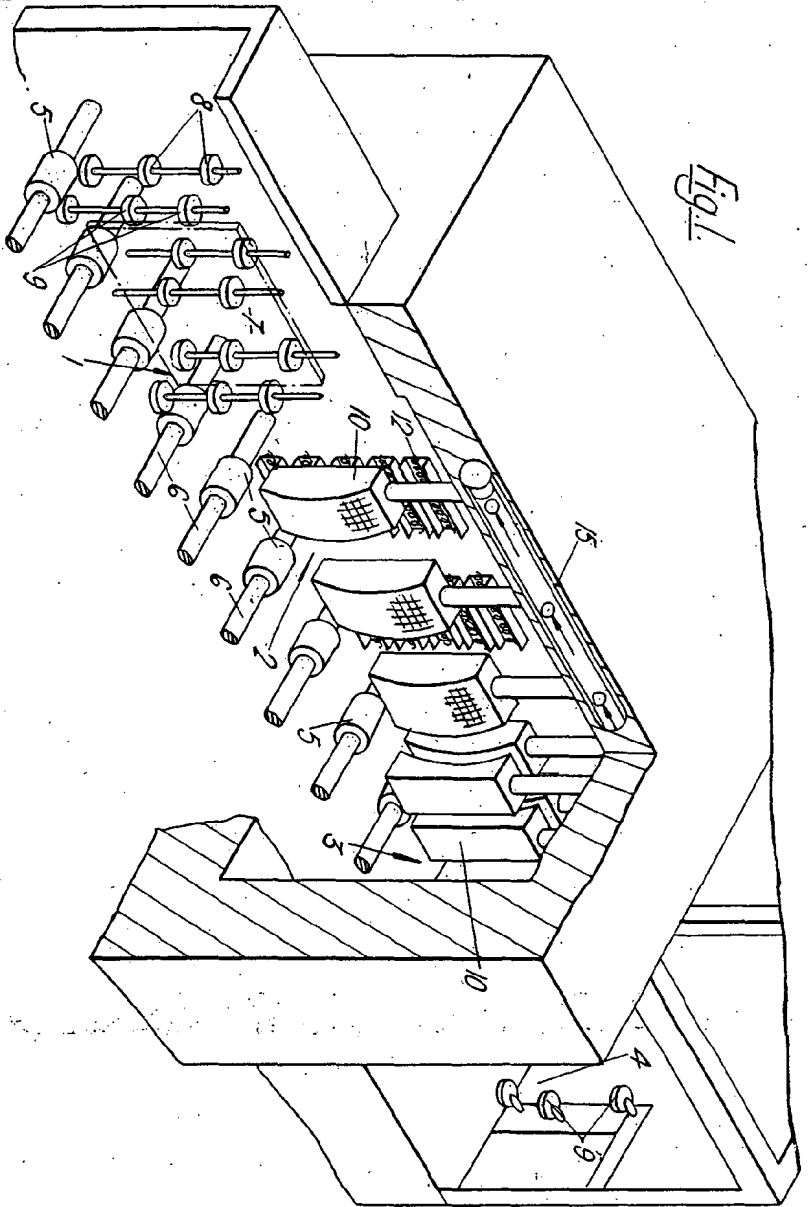


Fig. 1.

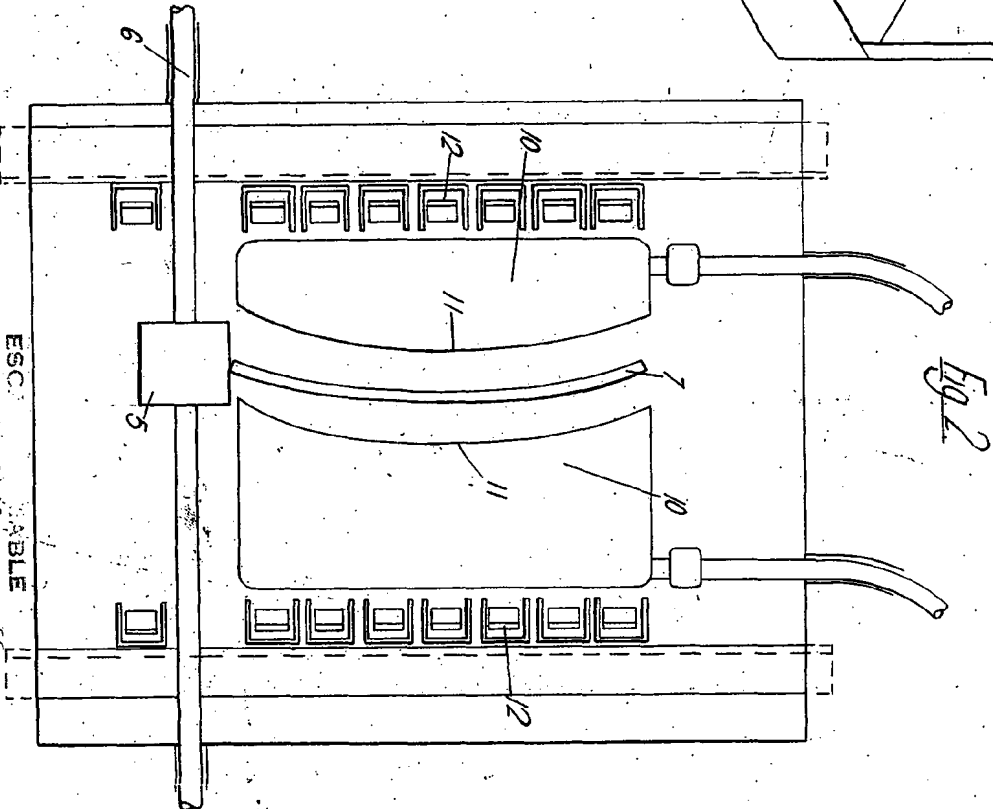


Fig. 2.

326119

20

