

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 524 898**

51 Int. Cl.:

**C03B 27/044** (2006.01)

**C03B 27/04** (2006.01)

**B05B 1/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.11.2011 E 11801784 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.10.2014 EP 2646376**

54 Título: **Boquilla para dispositivo de temple**

30 Prioridad:

**01.12.2010 FR 1059968**

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

**15.12.2014**

73 Titular/es:

**SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE (100.0%)  
18 avenue d' Alsace  
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

**VON DER OHE, RENATE;  
THUILLIER, SÉBASTIEN y  
FAHL, FOUAD**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 524 898 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCION

Boquilla para dispositivo de temple

El invento se refiere a un dispositivo de enfriamiento de láminas de vidrio mediante chorros de aire emitido por boquillas.

5 La rapidez con la que un vidrio se enfría influye sobre sus propiedades mecánicas y especialmente su comportamiento a los choques y la dureza de su superficie. Se puede dejar enfriar el vidrio lentamente, generalmente en una estantería. En este caso, el vidrio final se puede cortar, pero cuando se rompe, se transforma en grandes trozos con los cantos cortantes, lo que a veces se considera no satisfactorio desde el punto de vista de la seguridad. Para dar al vidrio propiedades mejoradas ante los choques (fractura en trozos pequeños no cortantes),  
10 se puede semi-endurecer, endurecer o templar, lo que puede obtenerse mediante un enfriamiento más rápido. Este enfriamiento acelerado del vidrio se realiza habitualmente mediante el soplado de aire frío sobre el vidrio caliente por medio de boquillas.

15 Han sido descritos ya numerosos tipos de boquillas. Especialmente, los documentos WO00/23387, WO99/12855, WO2006/076215, US3881907 muestran boquillas en forma de tubos colocados horizontalmente bajo las láminas que se desplazan y cuya longitud (en horizontal) corresponde a la anchura de las láminas a enfriar. Las boquillas están agujereadas con orificios o incluyen una hendidura para la inyección del aire hacia el vidrio. La boquilla es pues aquí un tubo horizontal cerrado por un extremo y dispuesto transversalmente con respecto a la dirección de desplazamiento del vidrio.

20 El documento US3393062 muestra boquillas en forma de tubos que terminan en forma de cono cuya sección se ensancha en el sentido de circulación del flujo de aire. Los documentos US2948990, US4519829 y US4578102 muestran boquillas en forma de tubos que terminan en forma de cono cuya sección disminuye en el sentido de circulación del flujo de aire.

El documento US5562750 muestra boquillas en forma de cono cuya sección se ensancha en el sentido de circulación del flujo de aire, terminando la boquilla en una rejilla.

25 El documento JP 2000 281370 A muestra boquillas según el preámbulo de la reivindicación 1.

La boquilla según el invento produce un gran cambio térmico durante el enfriado de las láminas de vidrio. Esto permite aumentar el efecto de reforzamiento sobre el vidrio y/o disminuir la potencia de los ventiladores que sirven para vehicular el aire a través de las boquillas. El aumento del efecto de reforzamiento se traduce en un aumento del número de trozos de vidrio por unidad de superficie en un test de ruptura, por ejemplo según la norma ECE R43. El  
30 coeficiente de cambio proporcionado por la boquilla no es bueno solamente con respecto al punto de la superficie de vidrio que está enfrentado directamente con el orificio de eyección del aire por la boquilla, sino también alrededor de este punto a una cierta distancia, especialmente hasta 30 cm.

La boquilla está destinada a equipar un dispositivo de enfriamiento de láminas de vidrio mediante el soplado de aire más frío que el vidrio. El enfriamiento produce un endurecimiento de la superficie (el término endurecimiento incluye el semi-endurecimiento y el temple). Para este endurecimiento, el aire comienza a ser soplado mientras el vidrio está a una temperatura de al menos 580, y generalmente de al menos, 610° C. Al principio del soplado, el vidrio está generalmente a una temperatura comprendida entre 610 y 650° C. El aire emitido por la boquilla es generalmente  
35 aire a una temperatura ambiente o ligeramente caliente por el hecho de que es impulsado por un ventilador ligeramente caliente (la temperatura del aire soplado está generalmente entre 0 y 60° C, incluso más caliente según las condiciones de trabajo).  
40

El invento se refiere igualmente a un dispositivo que comprende una multiplicidad de boquillas según el invento. Estas boquillas están fijadas en al menos un tanque alimentado por aire. Las boquillas reciben el aire de enfriado del tanque. Al menos un ventilador fuerza al aire a circular desde el tanque hacia las boquillas.

45 El invento se refiere en primer lugar a un dispositivo de enfriamiento de láminas de vidrio mediante chorros de aire emitidos por al menos una boquilla en forma de tubo, que incluye un cajón que alimenta de aire la citada boquilla, caracterizado porque el flujo de aire eyectado por el orificio de eyección de la boquilla pasa sucesivamente por una parte cónica cuya sección interna disminuye en el sentido del flujo y a continuación por una parte cilíndrica que incluye el orificio de eyección cuya sección interna se corresponde con la sección interna más pequeña del cono y con la sección interna del orificio de eyección.

50 La boquilla según el invento tiene a forma de un tubo de al menos dos partes. Tiene una parte cónica cuyo diámetro interno disminuye en el sentido del flujo de aire, seguida de una parte cilíndrica cuyo diámetro interno se corresponde con el diámetro interno más pequeño del cono al cual está unida. Se trata de un tubo, es decir de una canalización que comprende una envoltura externa y una envoltura interna separadas por una pared cuyo espesor está comprendido generalmente entre 0,5 y 5 mm, más generalmente entre 0,5 y 2 mm. La envoltura externa tiene  
55 generalmente la misma forma general que la envoltura interna del tubo quedando bien entendido que es más grande

en razón del espesor de la pared. Varias boquillas están asociadas en un dispositivo de soplado para soplar sensiblemente en la misma dirección. El hecho de que las boquillas tengan forma de tubo implica que están separadas unas de otras por un espacio libre. Generalmente, no hay ninguna pieza de unión de una boquilla con otra, debiendo entenderse ello aparte del tanque sobre el que están fijadas las boquillas en el lado opuesto al orificio de eyección del gas. Especialmente, la boquilla puede ser fijada al cajón por el gran diámetro de su parte cónica (la base grande del cono). La boquilla puede comprender también una parte tubular entre el tanque de alimentación de gas y la base grande de su parte cónica. Generalmente, esta parte tubular presenta una sección interna que no es nunca inferior a la sección interna de la parte cónica al nivel de la base grande del cono.

El hecho de que las boquillas estén bien separadas unas de otras proporciona las siguientes ventajas.

- 10 - el aire soplado se evacua fácilmente,
- en caso de rotura de una lámina de vidrio, los trozos caen en estos espacios libres sin interrumpir el desplazamiento de las láminas siguientes.

El invento se refiere esencialmente a las boquillas en forma de tubo de longitud generalmente superior a 50 mm y preferentemente superior a 100 mm. Generalmente, la longitud de la boquilla es inferior a 300 mm. Las longitudes que se acaban de dar se refieren a la longitud total de la boquilla, del tanque de alimentación del gas de enfriamiento hasta el orificio de eyección del citado gas. La parte cilíndrica de la boquilla que incluye el orificio de eyección del gas tiene una longitud superior a 6 veces el diámetro del orificio de eyección del gas e incluso preferentemente superior a 8 veces el diámetro del orificio de eyección. El diámetro del orificio de eyección es generalmente superior a 4 mm. El orificio de eyección tiene generalmente un diámetro inferior a 20 mm. Preferentemente, el diámetro del orificio de eyección está comprendido entre 6 y 15 mm y más generalmente entre 8 y 12 mm. Se ha de entender que, el diámetro del orificio de eyección es el diámetro interno del tubo al nivel del orificio de eyección.

La parte cónica puede ocupar el resto de la longitud de la boquilla con respecto a la parte cilíndrica. Esta parte cónica tiene generalmente una longitud superior a 10 mm. Tiene generalmente una longitud inferior a 270 mm. Generalmente, la relación entre el diámetro grande de la parte cónica y el diámetro pequeño de la parte cónica es superior a 1,2. Generalmente, la relación entre el diámetro grande de la parte cónica y el diámetro pequeño de la parte cónica es inferior a 4. Generalmente, el diámetro grande de la parte cónica es inferior o igual a 40 mm. Generalmente, el semi-ángulo en el vértice de la parte cónica va de 7° a 35° y más generalmente de 10° a 25°.

La boquilla según el invento comprende también una parte tubular suplementaria entre el tanque de alimentación de gas y la base mayor de la parte cónica. Generalmente, esta parte tubular presenta una sección interna que no es nunca inferior a la sección interna de la parte cónica al nivel de la base mayor del cono. Generalmente, esta parte tubular suplementaria presenta una sección interna constante e igual a la sección interna de la parte cónica al nivel de la base mayor del cono. Esta parte tubular suplementaria puede tener una forma no lineal de manera tal que se pueda colocar el chorro de aire en un buen sitio. Especialmente, se puede jugar con la forma de esta parte tubular suplementaria para colocar el orificio de eyección entre rodillos de una superficie o lecho de transporte de láminas de vidrio, o por lo menos para hacerlo de tal manera que el eje del orificio de eyección de la boquilla (el citado eje que pasa por la dirección de soplado por la boquilla) pase entre dos rodillos de transporte, para que el aire de soplado pueda alcanzar así directamente la lámina de vidrio transportada por los citados rodillos. Tal superficie de transporte comprende una multitud de rodillos cuyos ejes son paralelos o forman ángulos generalmente inferiores a 30° (ángulos entre ejes de rodillos adyacentes). Generalmente, la longitud de esta parte tubular suplementaria (longitud medida a lo largo de su perfil, es decir puesta recta en caso de que no sea lineal) es inferior a 10 veces su diámetro interno.

Los valores del diámetro dados anteriormente son diámetros equivalentes (diámetro del círculo de la misma superficie) para el caso en el que el tubo no tenga una sección circular por todos los sitios. Sin embargo, generalmente, el tubo (boquilla) es de sección circular en toda su longitud.

45 Las láminas de vidrio pueden especialmente ser enfriadas al desplazarse por el aire soplado por las boquillas según el invento. Especialmente, las láminas de vidrio pueden desplazarse a la velocidad de 100 a 600 mm por segundo.

Generalmente, el orificio de eyección del aire está a una distancia del vidrio que se corresponde con 0,5 a 10 veces el diámetro del citado orificio de eyección.

50 El invento se refiere también a un procedimiento de preparación de una lámina de vidrio que incluye el calentamiento de la citada lámina y a continuación su enfriamiento por el dispositivo según el invento. Especialmente el enfriamiento proporciona un endurecimiento, especialmente cuando es un temple. La lámina de vidrio puede desplazarse durante la emisión del aire.

55 Las figuras 1b y 1c representan diferentes boquillas según el invento, la figura 1a no la representa. Estas boquillas consisten en un tubo que tiene una parte cónica 1 seguida de una parte cilíndrica 2. El aire es evacuado hacia el vidrio por el orificio de eyección 3. La boquilla está fijada sobre un tanque 4. En el caso de la boquilla de la figura 1a), la boquilla está fijada al tanque 4 al nivel de la base mayor de su parte cónica. En el caso de la boquilla de la figura 1b), una parte cilíndrica (o tubular) suplementaria 5 precede a la parte cónica en el camino del aire. El

diámetro interno de esta parte cilíndrica suplementaria 5 se corresponde con el diámetro interno de la base mayor del cono de la arte cónica (tienen por lo tanto las mismas secciones internas). Para la boquilla de la figura 1b) se ha representado lo que se entiende por longitud 20 de la parte cilíndrica y por longitud 21 de la parte cónica así como por semi-ángulo en el vértice alfa de la parte cónica, el cual va generalmente de 7° a 35° y más generalmente de 10° a 25°. En el caso de la boquilla de la figura 1c), una parte tubular suplementaria no lineal 6 precede a la parte cónica en el camino del aire. La sección interna de esta parte tubular suplementaria 6 es constante y se corresponde con la sección interna de la base mayor del cono de la parte cónica. Se puede jugar con la forma de esta parte tubular suplementaria 6 para conseguir colocar el orificio de eyección entre dos rodillos de transporte de una superficie de rodillos de transporte de láminas de vidrio. Las flechas en el tanque 4 representan la circulación del aire de enfriamiento.

La figura 2 representa el dispositivo utilizado para medir la eficacia de la boquilla según el invento, especialmente en el marco de los ejemplos 1 a 3. Tres boquillas 10 son alimentadas de aire a la temperatura ambiente por el mismo tanque 11. El aire es soplado sobre una placa metálica 12 calentada y equipada con un captador de flujo 145 que ocupa un orificio 13 practicado en la placa 12. El captador de flujo 14 aflora de la placa 12. Este dispositivo permite estimar el coeficiente de intercambio térmico entre el aire soplado y la placa.

Los dispositivos representados en las figuras 1 y 2 no están a escala.

EJEMPLOS 1 a 3

Se comparan tres boquillas de formas diferentes por su eficacia en enfriar una superficie. Estas boquillas tienen la forma siguiente:

1. boquilla según el invento que combina, según el orden de paso del gas de enfriamiento (en el sentido: del tanque de alimentación de aire hacia el orificio de eyección), un cono de longitud 110 mm y de diámetro interno de salida 10 mm y de diámetro interno de entrada 22 mm, seguido de un cilindro de longitud 110 mm y de diámetro interno 10 mm;
2. boquilla según la técnica anterior; boquilla recta constituida por un cilindro de diámetro interno 10 mm y de longitud 220 mm (ejemplo comparativo);
3. boquilla según la técnica anterior; boquilla cónica constituida por un cono de longitud 220 mm cuyo diámetro del orificio de salida es de 10 mm y el diámetro de entrada del aire 22 mm (ejemplo comparativo).

Para cada ensayo, se han montado una veintena de boquillas de la misma forma perpendicularmente sobre una placa que cierra un tanque alimentado de aire por un ventilador. Las boquillas forman líneas y están distantes entre ellas y en línea, 40 mm (de eje a eje). Las líneas están distantes entre ellas 60 mm y dispuestas de tal manera que las boquillas forman tresbolillos. La presión del aire en el tanque era de 2500 mm columna de agua (mmCE). El aire era soplado perpendicularmente sobre una placa de acero provista de un captador de flujo térmico. El captador de flujo estaba montado a ras de la placa (sin sobresalir de la placa). A continuación se ha desplazado la placa (y en consecuencia el captador de flujo igualmente) en una dirección transversal con respecto a la dirección del flujo de aire para medir la eficacia del enfriado en función de la distancia con respecto al eje de soplado.

Los resultados están reunidos en la tabla 1. Están dados para unas distancias de 0, de 8 y de 16 mm a partir del centro del conjunto de boquillas. Los valores son valores del coeficiente de intercambio térmico en W/m<sup>2</sup>K (flujo térmico/diferencia entre la temperatura del aire y la temperatura de la superficie de la placa).

Ex N°	Forma de las boquillas	0 mm	8 mm	16 mm
1	Boquilla recta+cónica	775	700	830
2(comp)	Boquilla recta	750	650	740
3(comp)	Boquilla cónica	650	600	720

EJEMPLOS 4 a 6

Se han equipado seis tanques de temple con 160 boquillas en cada tanque. Tres tanques formaban un primer grupo para soplar sobre la cara superior de las láminas y tres tanques formaban un segundo grupo para soplar sobre la cara inferior de las láminas. Las láminas eran arrastradas horizontalmente para pasar entre dos grupos de tanques mediante un transporte de rodillos.

Se han comparado las dos formas de boquillas siguientes en dos ensayos separados:

- a) ejemplo 4: boquilla según el invento que combina (según el orden de paso del gas de enfriado) un cono de altura 20 mm y de diámetro de salida 10 mm y de diámetro de entrada 16 mm, seguido de un cilindro de longitud 110 mm y de diámetro 10 mm; aguas arriba del cono se encontraba un cilindro de diámetro 16 mm y de longitud 90 mm; la relación entre la longitud del cilindro y el diámetro de eyección es pues de 11.

b) ejemplo 5 (ejemplo comparativo); boquilla según la técnica anterior; boquilla recta constituida por un cilindro de diámetro interno 10 mm y de longitud 220 mm;

- 5 c) ejemplo 6 (ejemplo comparativo); boquilla que combina (según el orden de paso del gas de enfriamiento) un cono de altura 50 mm y de diámetro de salida 10 mm y de diámetro de entrada 16 mm, seguido de un cilindro de longitud 50 mm y de diámetro 10 mm; aguas arriba del cono se encuentra un cilindro de diámetro 16 mm y de longitud 120 mm; la relación entre la longitud del cilindro y el diámetro de eyección es pues de 5.

Las boquillas estaban dispuestas al tresbolillo. La presión del aire en los tanques era de 2700 mm columna de agua (mmCE).

- 10 Las láminas de vidrio tenían una dimensión de 50x50 cm, con un espesor de 3,15 mm. Llegaban entre los tanques superiores e inferiores a 630° C y a la velocidad de 230 mm por segundo. La zona de enfriamiento ocupada por los tanques era de 1 m en horizontal. El orificio de eyección del aire de las boquillas estaba a 20 mm del vidrio.

- 15 Después del temple, se efectúa un test de fragmentación en las láminas templadas según la norma ECE R43. Para tener el mismo número de fragmentos, se puede ganar un 6% en velocidad de rotación en el caso de las boquillas según el invento si se las compara con las boquillas de los ejemplos 5 y 6. Esto supone ahorrar un 25% en energía eléctrica. Si se elige mantener la misma velocidad del ventilador, se observa aproximadamente 60% más de fragmentos en el caso de las boquillas según el invento en los test de ruptura. Los ejemplos 5 y 6 proporcionan sensiblemente los mismos resultados.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Dispositivo de enfriamiento de láminas de vidrio mediante chorros de aire emitidos por al menos una boquilla en forma de tubo, que comprende un tanque (4) que alimenta de aire la citada boquilla, pasando sucesivamente el flujo de aire, eyectado por el orificio de eyección (3) de la boquilla, por una parte cónica (1) cuya sección interna disminuye en el sentido del flujo y a continuación por una parte cilíndrica (2) que incluye el orificio de eyección (3), cuya sección interna se corresponde con la sección interna más pequeña del cono y con la sección interna del orificio de eyección, caracterizado porque la parte cilíndrica (2) de la boquilla tiene una longitud superior a 6 veces el diámetro del orificio de eyección y porque la boquilla tiene una parte tubular (5, 6) suplementaria situada entre la base mayor de la parte cónica (1) y el tanque (4).
- 10 2. Dispositivo según la reivindicación precedente, caracterizado porque la parte cilíndrica (2) de la boquilla tiene una longitud superior a 8 veces el diámetro del orificio de eyección (3).
3. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la parte cilíndrica (2) de la boquilla tiene una longitud inferior a 20 veces el diámetro del orificio de eyección (3).
- 15 4. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el diámetro del orificio de eyección (3) es superior a 4 mm e inferior a 20 mm.
5. Dispositivo según la reivindicación precedente, caracterizado porque el diámetro del orificio de eyección (3) está comprendido entre 6 y 15 mm.
6. Dispositivo según la reivindicación precedente, caracterizado porque la parte cónica (1) tiene una longitud superior a 10 mm.
- 20 7. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la parte cónica (1) tiene una longitud inferior a 270 mm.
8. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el semi-ángulo en el vértice de la parte cónica (1) va de 7° a 35°.
- 25 9. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el semi-ángulo en el vértice de la parte cónica (1) va de 10° a 25°.
10. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la parte tubular suplementaria (6) es no lineal.
11. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque comprende una multiplicidad de la citada boquilla (10).
- 30 12. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes caracterizado porque incluye una superficie o lecho de transporte de rodillos de láminas de vidrio, pasando el eje del orificio de eyección (3) entre dos rodillos.
13. Procedimiento de preparación de una lámina de vidrio que comprende el calentamiento de la citada lámina y a continuación un enfriamiento por emisión de aire mediante el dispositivo de una de las reivindicaciones precedentes.
- 35 14. Procedimiento según la reivindicación precedente, caracterizado porque el enfriamiento produce un endurecimiento.
15. Procedimiento según la reivindicación precedente, caracterizado porque el enfriamiento es un temple.
16. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes de procedimiento, caracterizado porque la lámina se desplaza durante la emisión de aire.

