



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 279 224**

51 Int. Cl.:
C03B 23/035 (2006.01)
C03B 23/025 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **03807881 .2**
86 Fecha de presentación : **08.10.2003**
87 Número de publicación de la solicitud: **1554224**
87 Fecha de publicación de la solicitud: **20.07.2005**

54 Título: **Procedimiento y máquina para la obtención de hojas de vidrio abombadas asimétricas.**

30 Prioridad: **10.10.2002 FR 02 12577**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.08.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.08.2007

73 Titular/es: **Saint-Gobain Glass France**
18, avenue d'Alsace
92400 Courbevoie, FR

72 Inventor/es: **Leclercq, Jacques;**
Riedinger, Jean-Luc y
Garnier, Gilles

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 279 224 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y máquina para la obtención de hojas de vidrio abombadas asimétricas.

La presente invención se refiere a las técnicas de obtención de hojas de vidrio abombadas y eventualmente templadas térmicamente, tanto si las hojas son abombadas según formas cilíndricas como si lo son según formas complejas no cilíndricas.

Más en particular, la invención se refiere a aquellas de estas técnicas en las cuales las hojas de vidrio son llevadas a desfilar sobre un lecho de conformación constituido por unas varillas conformadoras, por ejemplo unos elementos giratorios dispuestos según un trayecto de perfil curvo en la dirección de desfile de las hojas de vidrio.

La invención se aplica por ejemplo a la realización de acristalados de automóvil, por ejemplo del tipo de los elementos de vidrio laterales.

Tales técnicas de abombamiento son actualmente aplicadas con unas cadencias de producción muy grandes debidas especialmente a la posibilidad de hacer seguir unas hojas de vidrio espaciadas las unas de las otras sólo algunos centímetros. Permiten una gran facilidad de reproducción de la curvatura principal y de la calidad óptica de los acristalados finales.

Sin embargo, las formas de estas hojas abombadas se hace cada vez más compleja.

Ciertamente, es posible jugar con la forma de las varillas conformadoras utilizadas para constituir el lecho de conformación para el abombamiento. Sin embargo, eso exige constituir, para cada nueva serie de hojas de vidrio abombadas, un nuevo lecho de conformación con un montaje largo y preciso de las nuevas varillas conformadoras, incluso aun cuando las modificaciones a aportar en una curvatura principal sean del orden de 1/10 de milímetro a algunos milímetros.

Para resolver esta dificultad, la presente invención propone un perfeccionamiento a los procedimientos y máquinas de abombado actuales, consistiendo dicho perfeccionamiento en un soplado continuo de aire de manera disimétrica sobre las hojas de vidrio en unas condiciones aptas para influir en la concavidad final de la hoja con respecto a un abombado tradicional sin este soplado disimétrico.

El documento EP-A-0 471 620 describe un procedimiento de abombado según el cual unas hojas de vidrio desfilan hasta encontrarse colocadas bajo una forma plena de abombamiento. Las hojas son levantadas a continuación por una corriente ascendente caliente, con soplado suplementario de gas caliente al nivel de las líneas de curvado, para aumentar la viscosidad del vidrio en la línea de borde a fin de placarlo mejor contra el molde de abombamiento, no siendo el prensado por el cuadro anular que sigue a este moldeado más que un prensado de acabado. El soplado suplementario de gas no pretende influir en la concavidad con respecto a lo que habría dado el abombamiento final sin el soplado. Este documento no considera soplado durante el desfile de las hojas.

El documento EP-A-0 298 426 describe un abombamiento por aplicación de una hoja de vidrio calentada contra la superficie curvada de un molde, siendo la hoja levantada por aire soplado por unos conductos y aspirado por un sistema. La hoja recibe así su forma general y el abombamiento se termina sobre los lados en los que la curvatura es más fuerte por otro soplado por el sistema.

El documento EP-A-0 838 438 describe un abombamiento obtenido por el enrollamiento de una hoja de vidrio calentada sobre una superficie de moldeo rígida, siendo el elemento de prensado de la hoja de vidrio contra esta superficie un diafragma flexible presurizado por fluido.

Los Resúmenes de Patentes de Japón tomo 2000 n° 19, de 5 de junio de 2001 (JP2001 039724 A) y Resúmenes de Patentes de Japón tomo 2000 n° 23, de 10 de febrero de 2001 (JP2001 158631 A) describen el moldeo de una placa de vidrio sobre la superficie inferior de un molde, estando dispuestos y orientados los conductos que soplan aire para levantar la hoja de vidrio para hacer uniforme la distribución de los chorros de aire sobre el vidrio.

La presente invención tiene por tanto por objeto un procedimiento de fabricación de hojas de vidrio abombadas según el cual se hace desfilar unas hojas de vidrio sobre al menos un lecho de conformación para el abombamiento según un trayecto de perfil curvo en la dirección del desfile de dichas hojas, siendo dichas hojas llevadas previamente a su temperatura de reblandecimiento confiriéndoles progresivamente la forma abombada deseada, caracterizado por el hecho de que entre la fase inicial del abombamiento en la cual la hoja comienza a tomar su forma y la fase final de dicho abombamiento, se efectúa en un emplazamiento de la línea de desfile de las hojas, un soplado de aire en continuo sobre al menos una cara de las hojas de vidrio que desfilan, en unas condiciones capaces de influir de forma disimétrica en la concavidad final de las hojas de vidrio abombadas con respecto a lo que habría dado el abombamiento final sin dicho soplado.

En conformidad con un primer modo de realización, se efectúa el soplado de aire sobre una sola cara de las hojas de vidrio, sobre al menos una región transversal de éstas con respecto al eje de desfile. Así se puede efectuar el soplado por un solo lado con respecto al eje de desfile, o incluso efectuar el soplado sobre toda la región transversal de las hojas de vidrio con respecto al eje de desfile.

En conformidad con un segundo modo de realización, se efectúa el soplado de aire en las dos caras de las hojas de vidrio, no efectuándose dicho soplado en toda la región transversal de las hojas de vidrio sobre al menos una de las caras. Así se puede efectuar el soplado de aire a una y a otra parte de las hojas de vidrio que desfilan y por un solo lado con respecto al eje de desfile.

En conformidad con el proceso según la invención, se puede soplar aire suficientemente frío o suficientemente caliente con respecto a la temperatura de abombamiento para que el soplado tenga una influencia sobre el abombamiento final.

Se puede soplar aire a una temperatura diferente a aquella a la cual se realiza el abombamiento a fin de dar además concavidad por un lado de la hoja de vidrio. Si el soplado tiende a hacer bajar la temperatura de la cara de la hoja de vidrio que recibe dicho soplado, aumentará la concavidad por el otro lado de la hoja, es decir, por el lado que no haya recibido dicho soplado, en comparación con la concavidad obtenida en ausencia de dicho soplado. Si el soplado tiende a hacer aumentar la temperatura de la cara de la hoja de vidrio que recibe dicho soplado, la concavidad aumentará localmente por el lado que haya recibido dicho soplado, en comparación con la concavidad ob-

tenida en ausencia de dicho soplado. Según la invención, se sopla aire a una temperatura diferente de la temperatura a la cual se realiza el abombamiento, produciendo el soplado un aumento de la concavidad por el lado de la cara que lo recibe si el soplado produce un calentamiento, produciendo el soplado una disminución de la concavidad por el lado de la cara que lo recibe si el soplado produce un enfriamiento.

Como en general, antes de recibir el soplado, las dos caras de la hoja tienen sensiblemente la misma temperatura, en general la concavidad aumenta por el soplado por el lado de la cara del vidrio más caliente.

La concavidad aumenta en todas las direcciones por el lado de la cara del vidrio que haya aumentado su concavidad, es decir, a la vez en el sentido del desfile y en el plano perpendicular al sentido del desfile. Este efecto es observable en los lugares que hayan recibido el soplado. Solo una parte de la hoja puede ser entonces afectada por este efecto (caso de las figuras 1A, 1B, 1C).

Se realiza ventajosamente dicho soplado dirigiendo el aire sobre las hojas de vidrio con una presión de $4,90 \times 10^3$ a $9,81 \times 10^3$ Pa (500 a 1000 mm de columna de agua).

El procedimiento según la invención conduce especialmente a unas hojas de vidrio abombadas que presentan unas variaciones de cota de 2/10 mm a 2 mm con respecto a un abombamiento sin soplado.

En conformidad con otras características de la invención:

- se efectúa el abombamiento con un radio de curvatura de una línea paralela al sentido de desfile de 1 metro al infinito y un radio de curvatura de una línea perpendicularmente al sentido del desfile de 5 metros al infinito;
- se hace desfilan unas hojas de vidrio que hayan tomado su forma a una temperatura de 600 a 700°C.

En un modo de realización particular preferido, se hace desfilan unas hojas de vidrio según una trayectoria plana en un horno de calentamiento para llevarlas a una temperatura de reblandecimiento, y después siguiendo una trayectoria de perfil curvo, tangente a la trayectoria plana anteriormente citada sobre un lecho de conformación constituido por unas varillas conformadoras, efectuándose el soplado en un emplazamiento situado a lo largo de la trayectoria de perfil curvo después de que las hojas hayan comenzado a tomar su forma.

También se puede dar la forma a las hojas de vidrio practicando un abombamiento por desplome, y continuar después siguiendo una trayectoria con un perfil curvo sobre un lecho de conformación constituido por unas varillas conformadoras, efectuándose el soplado a lo largo de dicha trayectoria de perfil curvo.

Igualmente, se puede hacer experimentar un temple a las hojas de vidrio aguas abajo del soplado y antes del final del abombamiento. En particular, se puede efectuar el temple dirigiendo aire a una presión de $2,94 \times 10^4$ Pa a $3,43 \times 10^4$ Pa (3000 a 3500 mm de columna de agua).

La presente invención trata igualmente de las hojas de vidrio obtenidas por el procedimiento que se define a continuación o susceptibles de ser obtenidas

por el mismo; y en hojas de vidrio abombadas que presentan una disimetría susceptible de ser detectada en polariscopia o por medidas de tensión que acuden a técnicas que utilizan un epidiáscopo (eventualmente también un estratorrefractómetro o un biasógrafo). En efecto, el soplado ejercido en continuo y de manera disimétrica sobre las hojas que desfilan puede producir unas trazas paralelas al sentido del desfile, más particularmente en los casos ilustrados por las figuras 1a, 1b, 1c. Así, la invención se refiere especialmente a una hoja de vidrio abombada que presenta al menos una línea recta detectable por polariscopia o biasógrafo, sensiblemente paralela a uno de los bordes de la hoja y más próxima a ese borde que al otro borde que le es sensiblemente paralelo (debido a la disimetría con respecto al eje de desfile en el caso de las figuras 1a, 1b, 1c).

La presente invención se refiere finalmente a una máquina de abombamiento de hojas de vidrio que incluye unos medios para hacer desfilan las hojas de vidrio que han sido previamente llevadas a su temperatura de reblandecimiento confiriéndoles la forma deseada, caracterizada porque incluye además al menos un conducto de soplado de aire en continuo, dispuesto en un emplazamiento de la línea de desfile de las hojas después de que las hojas hayan comenzado a tomar su forma y antes de la fase final de dicho abombamiento, en el lugar en el que se han dispuesto los conductos para realizar un soplado de aire disimétrico sobre dichas hojas, y reguladas para que dicho soplado de aire influya en la concavidad final de las hojas de vidrio abombadas con respecto a la que habría dado el abombamiento final sin dicho soplado.

La máquina de abombamiento según la invención incluye ventajosamente un lecho de conformación constituido por unas varillas conformadoras según una trayectoria de perfil curvo, en el lugar en que los conductos de soplado disimétrico están dirigidos entre dos varillas de conformación vecinas del lecho de conformación.

También puede incluir además unos cajones de soplado de templado aguas abajo del conducto o conductos de soplado disimétrico, incluyendo dichos cajones de soplado de templado cada uno de los conductos dispuestos en peines y dirigidos entre las dos varillas conformadoras vecinas del lecho de conformación.

Para mejor ilustrar el procedimiento y la máquina según la presente invención, se va a describir a continuación a título indicativo, varios modos de realización particulares haciendo referencia al dibujo anexo, en el cual:

- las Figuras 1A a 1E son esquemas que ilustran diversas variantes de soplado disimétrico según la presente invención;

- las Figuras 2A y 2B son representaciones esquemáticas respectivamente en perspectiva y por encima de una hoja de vidrio que desfila sobre las varillas conformadoras de un lecho de conformación, en el momento en el que dicha hoja pasa bajo un conducto de soplado disimétrico según la variante de la Figura 1A;

- la Figura 3 es una vista esquemática de perfil de una máquina de abombamiento de hojas de vidrio, mostrando la trayectoria de perfil curvo de estas últimas;

- las Figuras 4A a 4D muestran cada una, en pers-

pectiva y esquemáticamente, una variante de varilla conformadora; y

- la Figura 5 muestra, en perspectiva y esquemáticamente, dos peines frente a conductos de temple de la máquina de abombamiento.

En cada una de las Figuras 1A a 1E, se ha representado de manera esquemática una hoja de vidrio 1 cortada con vistas a la realización de un elemento de vidrio lateral de automóvil, y se ha simbolizado por la flecha f su eje de desfile sobre la línea de abombamiento.

Según la invención, se realiza un soplado disimétrico de aire caliente o frío (simbolizado por las flechas F) sobre la hoja 1 en desfile previo al abombamiento final, por ejemplo, por encima de la hoja 1 y por un lado (Figura 1A), por debajo de la hoja 1 y por un lado (Figura 1B), a la vez por encima y por debajo de la hoja 1 y por el mismo lado (Figura 1C), por debajo de la hoja 1 y en toda la región transversal de ésta (Figura 1D), o incluso por encima de la hoja 1 y en toda la región transversal de ésta (Figura 1E).

Cuando se sopla aire a una temperatura diferente de la temperatura a la cual se realiza el abombamiento, se modifica la concavidad como se ha explicado anteriormente, no solamente en lo que se refiere a la concavidad en el sentido del desfile, sino también en lo que se refiere a la concavidad en el plano perpendicular al sentido del desfile.

En el caso de las Figuras 1A a 1C, el soplado disimétrico permite modificar el abombamiento por un lado del elemento de vidrio, aplicándose ventajosamente un procedimiento de este tipo a la fabricación de un elemento de vidrio lateral delantero de un coche que está más curvado en el sentido principal por detrás que por delante.

Sin embargo, hay lugar a destacar que el soplado disimétrico no impide utilizar simultáneamente otros medios para llegar a la forma final deseada, tal como la forma de las varillas conformadoras, como se describirá más adelante.

El soplado disimétrico según la invención aparece entonces como un medio de regulación suplementario de la forma final buscada para la hoja abombada.

En la práctica, se prefiere la variante de la Figura 1A con soplado de aire frío (con respecto a la temperatura de abombamiento).

En el caso de las variantes de las Figuras 1D y 1E, se influye en el abombamiento en toda la región transversal de la hoja que desfila, lo cual representa una utilidad especialmente cuando se fabrica series de hojas abombadas de formas diferentes. Como se indica anteriormente, el soplado disimétrico es un medio de regulación simple, que evita reconstruir la línea de abombamiento.

Las Figuras 2A y 2B muestran una hoja 1 que se desplaza sobre unas varillas conformadoras cilíndricas 2, con la colocación de un conducto 3 de soplado disimétrico según la invención.

La Figura 3 representa una máquina de abombamiento que incluye, de manera conocida, un transportador que forma un lecho de conformación y que está constituido por unas varillas conformadoras 2, que son unos elementos cilíndricos giratorios dispuestos

según un trayecto de perfil curvo, en la práctica un perfil curvo con una concavidad vuelta hacia arriba.

El transportador prolonga de hecho sin rotura el camino seguido por las hojas de vidrio calentadas a la temperatura de reblandecimiento en un horno de calentamiento. Dicho de otra manera, el lecho de conformación es tangente a la trayectoria plana de llegada de las hojas de vidrio sobre este lecho.

En este último, la trayectoria seguida por las hojas de vidrio es cilíndrica, siendo las generatrices del cilindro horizontales y perpendiculares a la dirección de aportación en plano del vidrio. El radio del cilindro en el que se apoya la trayectoria de la hoja de vidrio corresponde al radio de curvatura conferido a la hoja de vidrio en la dirección paralela a la dirección de desfile.

Con los elementos giratorios constituidos por varillas rectas, se obtiene un cilindro recto (Fig. 4A). Se obtienen otras formas de revolución sustituyendo las varillas rectas por unas varillas cónicas (Fig. 4B), tóricas (Fig. 4C) o de forma de manillar (Figuras 4D). Estas otras formas implican el empleo de contrarrodillos superiores.

Según la invención, se efectúa un soplado de aire por un lado de la hoja (véase 2A y 2B) por el conducto superior 3 que dirige aire a la temperatura escogida entre las dos varillas de conformación 2. En la Figura 3, se ha representado igualmente un conducto de soplado inferior 3a que se podría omitir y que podría ser puesto en servicio en lugar del conducto 3 para la realización según la Figura 1B o al mismo tiempo que ésta para la realización de la Figura 1C.

Los conductos 3 y 3a de soplado disimétrico están dispuestos aguas arriba de una zona terminal de abombamiento en la cual se efectúa de manera conocida un temple térmico, por el cual se dispone unos conductos 4 de soplado de aire frío según cuatro peines inferiores y cuatro peines superiores frente a toda la longitud de la máquina de abombamiento.

Según el caso, se puede poner en servicio sólo uno de los dos conductos de soplado disimétrico (3 ó 3a). Igualmente, se puede poner en servicio los dos conductos 3 ó 3a simultáneamente (caso de la Figura 1C).

Se han dispuesto unos medios de mantenimiento superiores de tipo contrarrodillos 5 en la zona de abombamiento templado aguas debajo de los conductos 3. Los conductos inferiores 4 están dirigidos entre dos varillas conformadoras 2, y los conductos superiores 4 están dirigidos entre dos contrarrodillos 5.

Se observa que los conductos disimétricos 3, 3a se colocan precisamente antes del primer contrarrodillo superior 5.

Se llevan las hojas de vidrio a desfilarse a una velocidad al menos igual a 10 cm/s y preferentemente del orden de 15 a 18 cm/s y adquieren entonces el perfil correspondiente al lecho de conformación bajo el efecto combinado de la gravedad y de la velocidad aguas arriba de los conductos 3a, y con el apoyo adicional de los contrarrodillos 5 en la zona de abombamiento-temple.

Para hojas de vidrio de 3 mm de espesor, las varillas conformadoras están espaciadas típicamente de 50 a 100 mm.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de fabricación de hojas de vidrio abombadas según el cual se hace desfilarse unas hojas de vidrio sobre al menos un lecho de conformación para el abombamiento según un trayecto de perfil curvo en la dirección del desfile de dichas hojas, siendo dichas hojas llevadas previamente a su temperatura de reblandecimiento, y confiriéndoles progresivamente la forma abombada deseada, **caracterizado** por el hecho de que entre la fase inicial del abombamiento en la cual la hoja comienza a tomar su forma y la fase final de dicho abombamiento, se efectúa en un emplazamiento de la línea de desfile de las hojas, un soplado de aire en continuo sobre al menos una cara de las hojas de vidrio que desfilan, en unas condiciones capaces de influir de forma disimétrica en la concavidad final de las hojas de vidrio abombadas con respecto a lo que habría dado el abombamiento final sin dicho soplado.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque se efectúa el soplado de aire en una sola cara de las hojas de vidrio, al menos en una región transversal de éstas con respecto al eje de desfile.

3. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado** porque se efectúa el soplado por un solo lado con respecto al eje de desfile.

4. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado** porque se efectúa el soplado en toda la región transversal de las hojas de vidrio con respecto al eje de desfile.

5. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque se efectúa el soplado de aire en las dos caras de las hojas de vidrio, no efectuándose dicho soplado en toda la región transversal de las hojas de vidrio al menos en una de las caras.

6. Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado** porque se efectúa el soplado de aire por una y otra parte de las hojas de vidrio que desfilan, y por un solo lado con respecto al eje de desfile.

7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque se sopla aire suficientemente frío con respecto a la temperatura de abombamiento para que el soplado tenga una influencia sobre el abombamiento final.

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado** porque se sopla aire suficientemente caliente con respecto a la temperatura de abombamiento para que el soplado tenga una influencia sobre el abombamiento final.

9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado** porque se sopla aire a una temperatura diferente de aquélla a la cual se realiza el abombamiento produciendo el soplado un aumento de concavidad por el lado de la cara que lo recibe si el soplado produce un calentamiento, produciendo el soplado una disminución de concavidad por el lado de la cara que lo recibe si el soplado produce un enfriamiento.

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado** porque se sopla aire a una temperatura diferente a aquella a la cual se realiza el abombamiento a fin de dar más concavidad en el plano perpendicular al sentido de desfile.

11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque se realiza el soplado dirigiendo el aire sobre las hojas de vidrio con una

presión de $4,90 \times 10^3$ a $9,81 \times 10^3$ Pa (500 a 1000 mm de columna de agua).

12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque conduce a unas hojas de vidrio abombadas que presentan unas variaciones de cota de 2/10 mm a 2 mm con respecto a un abombamiento sin soplado.

13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado** porque se efectúa el abombamiento con un radio de curvatura de una línea paralela al sentido de desfile de 1 metro al infinito y un radio de curvatura de una línea perpendicular al sentido del desfile de 5 metros al infinito.

14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado** porque se hace desfilarse unas hojas de vidrio que hayan tomado su forma a una temperatura de 600 a 700°C.

15. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado** porque se hace desfilarse unas hojas de vidrio según una trayectoria plana en un horno de calentamiento para llevarlas a una temperatura de reblandecimiento, y después siguiendo una trayectoria de perfil curvo, tangente a la trayectoria plana anteriormente citada sobre un lecho de conformación constituido por unas varillas conformadoras, efectuándose el soplado en un emplazamiento situado a lo largo de la trayectoria de perfil curvo después de que las hojas hayan comenzado a tomar su forma.

16. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado** porque se da la forma a las hojas de vidrio practicando un abombamiento por desplome, y se continúa después siguiendo una trayectoria con un perfil curvo sobre un lecho de conformación constituido por unas varillas conformadoras, efectuándose el soplado a lo largo de dicha trayectoria de perfil curvo.

17. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 16, **caracterizado** porque se hace experimentar a las hojas un temple aguas abajo del soplado y antes del final del abombamiento.

18. Procedimiento según la reivindicación 17, **caracterizado** porque se efectúa el temple dirigiendo el aire a una presión de $2,94 \times 10^4$ Pa a $3,43 \times 10^4$ Pa (3000 a 3500 mm de columna de agua).

19. Hojas de vidrio obtenidas por el procedimiento que se define en una de las reivindicaciones 1 a 18 ó susceptibles de ser obtenidas por el mismo.

20. Hojas de vidrio abombadas que presentan una disimetría susceptible de ser detectada en polariscopia o por medidas de tensión que acuden a técnicas que utilizan un epidiascopio.

21. Hojas según la reivindicación precedente que presentan al menos una línea recta detectable por polariscopio o por el biasógrafo, sensiblemente paralela a uno de los bordes de la hoja y más próxima a este borde que al otro borde que le es sensiblemente paralelo.

22. Máquina de abombamiento de hojas de vidrio que incluye unos medios para hacer desfilarse unas hojas de vidrio (1) que han sido previamente llevadas a su temperatura de reblandecimiento confiriéndoles la forma deseada, **caracterizada** porque incluye además al menos un conducto (3, 3a) de soplado de aire en continuo, dispuesto en un emplazamiento de la línea de desfile de las hojas después de que las hojas hayan comenzado a tomar su forma y antes de la fase final de dicho abombamiento, en el lugar en el que se

han dispuesto los conductos (3, 3a) para realizar un soplado de aire disimétrico sobre dichas hojas (1), y regulados para que dicho soplado de aire influya en la concavidad final de las hojas de vidrio abombadas con respecto a lo que habría dado el abombamiento final sin dicho soplado.

23. Máquina de abombamiento según la reivindicación precedente, **caracterizada** porque incluye ventajosamente un lecho de conformación constituido por unas varillas conformadoras (2) según una trayectoria de perfil curvo, en el lugar en que los conductos

de soplado disimétrico están dirigidos entre dos varillas conformadoras vecinas (2) del lecho de conformación.

24. Máquina de abombamiento según una de las reivindicaciones 22 y 23, **caracterizada** porque incluye además unos cajones de soplado de temple aguas abajo del conducto o conductos de soplado disimétrico, incluyendo cada uno de dichos cajones de soplado de temple unos conductos dispuestos (4) dispuestos en peines y dirigidos entre dos varillas conformadoras vecinas (2) del lecho de conformación.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

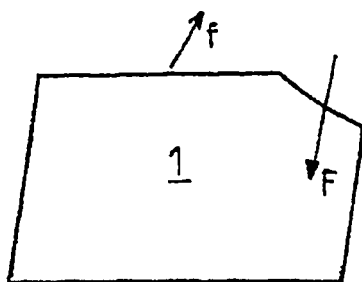


FIG.1A

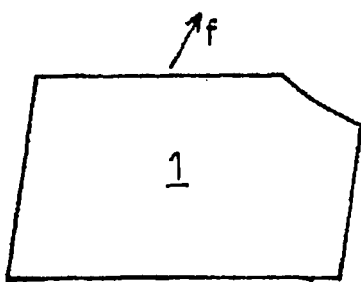


FIG.1B

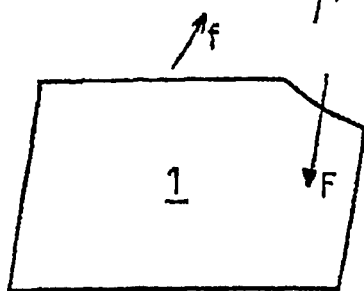


FIG.1C

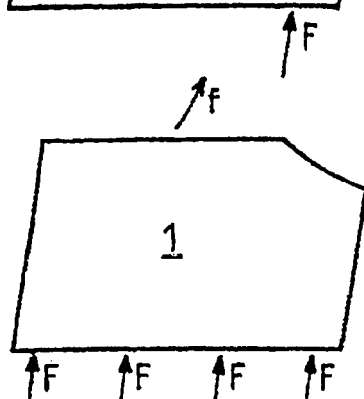


FIG.1D

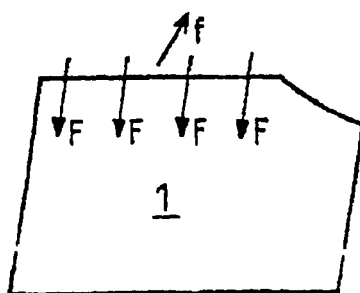


FIG.1E

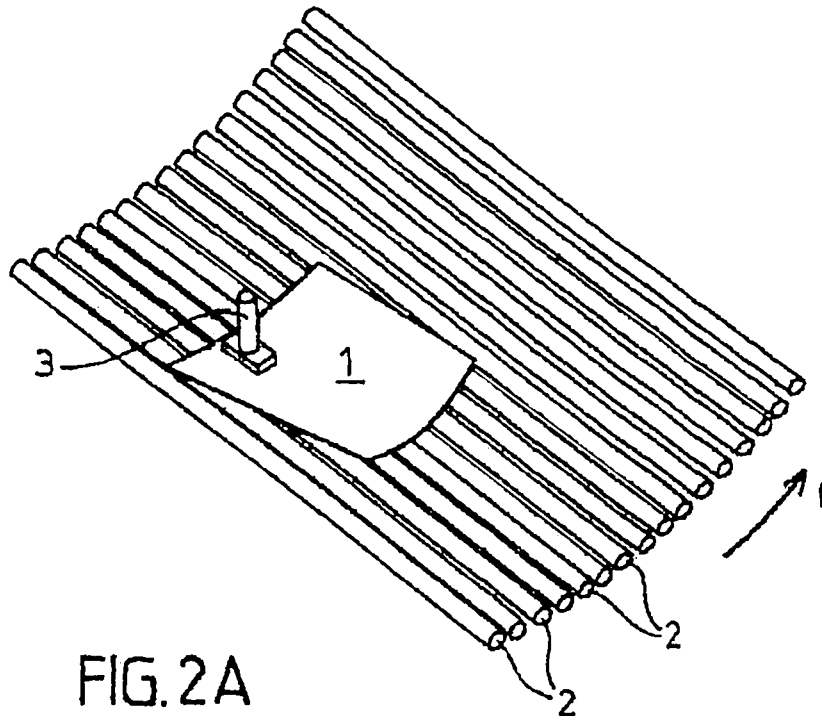


FIG. 2A

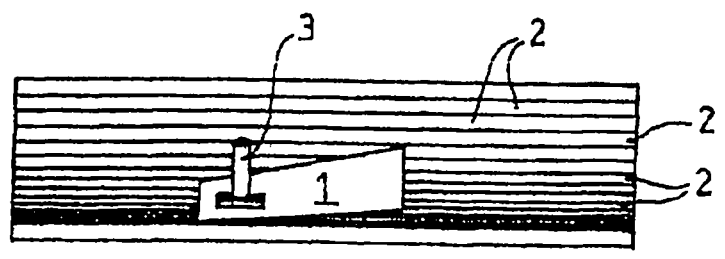


FIG. 2B

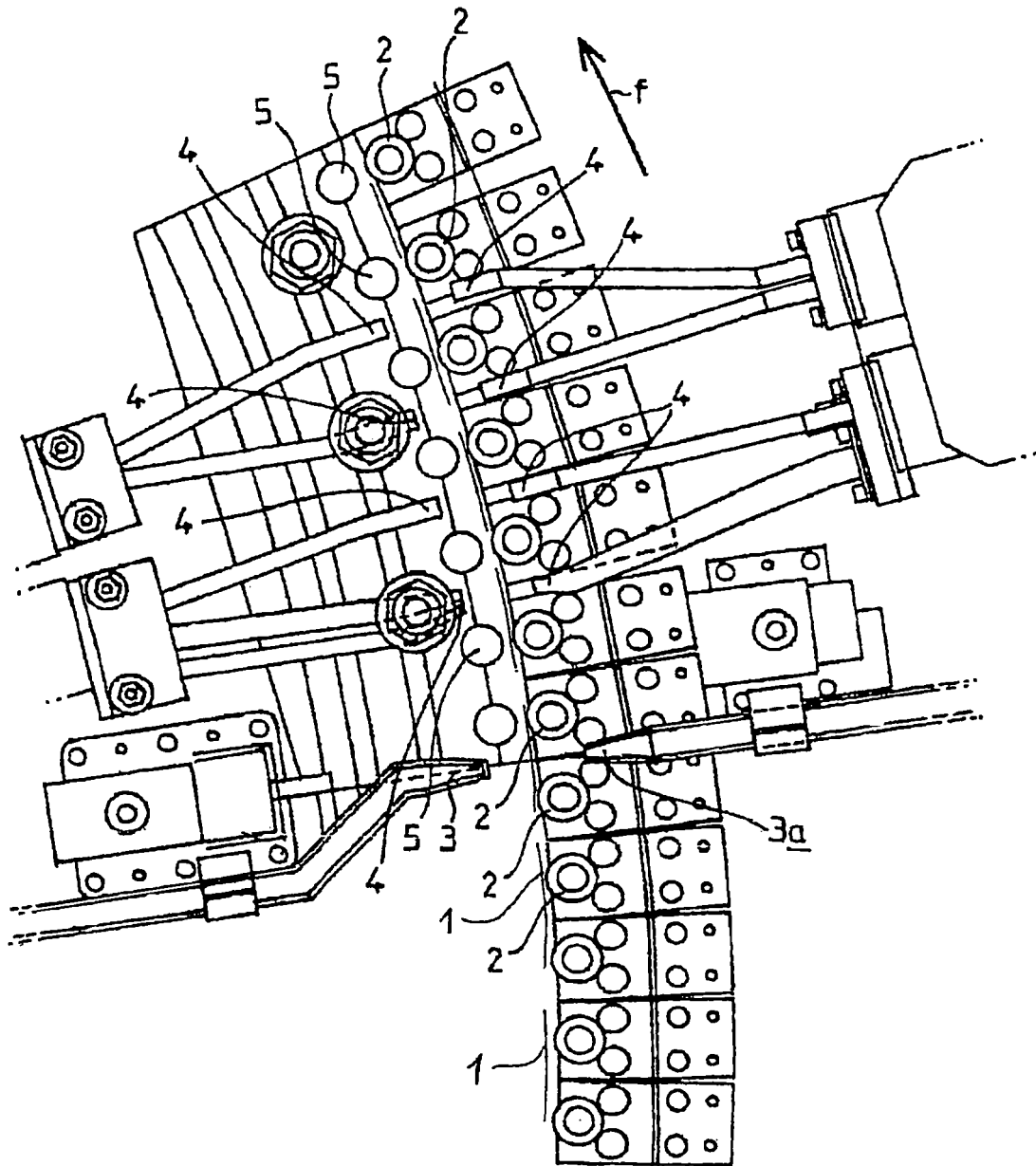


FIG. 3

