



TRANSPICACION
 CLASE C03
 SUBCLASE C

M O D E L O
 D E
 U T I L I D A D

a favor de GLAVERBEL, entidad belga, domiciliada en Wa-
 termael-Boitsfort (Bélgica), Chaussée de la Hulpe, 166,
 por "HOJA DE VIDRIO".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere a una hoja de vidrio
 obtenida mediante la alimentación continua de vidrio fun-
 dido dentro de un horno, para establecer un flujo conti-
 nuo hacia delante de vidrio hasta una zona de estirado en
 5. la que este material fundido es estirado continuamente ha-
 cia arriba desde su superficie en el horno, en forma de
 una cinta.

El vidrio en hojas está compuesto de vetas de
 diferentes índices de refracción. La calidad óptica del
 10. vidrio laminado depende en gran parte de la distribución
 relativa de las diferentes vetas de refracción dentro de
 la lámina. Si hay una apreciable penetración entre vetas



11+6+73

178145

de diferentes índices de refracción la lámina tiende a distorsionar la apariencia de los objetos vistos a su través bajo ciertas condiciones, aún cuando las caras principales de la lámina sean ópticamente planas y paralelas. La disposición de las vetas depende de la distribución espacial de las corrientes de vidrio de diferentes viscosidades que alimentan la cinta durante el procedimiento de estirado. La disposición de vetas que existe en cualquier ejemplo dado de vidrio estirado puede ser visto en la imagen fotográfica aumentada, de una sección transversal de la muestra, perpendicular a la línea de estirado,

Un objeto de la presente invención, es proporcionar vidrio en hojas compuesto de vetas de vidrio de diversos índices de refracción distribuidos de una manera tal que los rayos de luz que entran en el vidrio a través de cualquiera de sus caras, sobre una amplia gama de ángulos de incidencia, están sometidos a una mínima o inexistente refracción dentro de la lámina.

El vidrio en hojas de acuerdo con la invención está caracterizado porque la distribución de las vetas de vidrio de diferentes índices de refracción en una sección transversal que se extiende por toda la anchura de la cinta estirada y que es perpendicular respecto a la línea de estirado puede discernirse en cualquier sección transversal como un modelo de líneas de contorno principales, substancialmente paralelas y que forman o sugieren visualmente un modelo de elipses planas, una dentro de la otra, y porque dicha distribución es tal que no existe un cambio substancialmente abrupto del índice de refracción desde una veta de vidrio a la otra, de manera que produzca una inte-



114673

178145

5. rrupción marcada en la continuidad de los bordes de interferencia paralelos cuando la lámina es examinada por medio de un microrrefractómetro interferencial, empleando un rayo de luz proyectado a través del vidrio paralelamente a sus caras principales.

10. El vidrio en hojas de acuerdo con la invención, tiene unas excelentes características ópticas. Da lugar a muy pocas o ninguna distorsión aparente de los objetos visionados a través del vidrio aún en ángulos superficiales o cambiantes respecto al plano de la lámina.

15. Cuando el vidrio en hojas de acuerdo con la invención es examinado en sección transversal perpendicular a la línea de estirado para detectar el modelo de las líneas de contorno formadas por la yuxtaposición de vetas de vidrio de diferentes índices de refracción, el modelo de contorno se ve que está completamente libre de líneas transversales. Las líneas de contorno son principal y substancialmente paralelas. Las líneas de contorno pueden describir todas ellas substancialmente figuras aproximadas a elipses planas pero ello no es esencial. Sin embargo, en todos los casos el sistema en líneas de contorno en su conjunto sugieren al menos al ojo un modelo básico de elipses planas, debido al hecho de que hay numerosos contornos que forman elipses planas o que al menos forman partes mayores de tales elipses.

25. Las técnicas de examen y registro fotográfico del modelo de distribución de vetas de vidrio distintamente refractivas dentro de una lámina de vidrio estirado, son bien conocidas en la tecnología del vidrio y han sido empleadas extensivamente en relación con muestras disponi-

30.



178145

bles hasta el momento y estirado por varios procedimientos. En general, el vidrio en hojas conocido exhibe bajo tal examen un sistema de líneas de contorno que se cruzan entre sí en uno o más lugares y/o no caen dentro de ninguna clase de modelo elíptico.

5.

El modelo formado por las líneas de contorno en el vidrio en hojas de acuerdo con la invención, no es sin embargo la única característica importante de tal vidrio.

Otra característica importante es la ausencia de un cambio abrupto en el índice de refracción de una a otra veta de vidrio dentro del grosor de la lámina. Las variaciones de índice de refracción a través del grosor de la lámina son tan pequeñas o graduales que no producen una ruptura marcada en la continuidad de los bordes de interferencia

10.

cuando la lámina es examinada por medio de un microrrefractómetro interferencial. Un microrrefractómetro interferencial es un instrumento en el que un rayo de luz es proyectado a través de una muestra a examinar, y es dividido en partes retardadas desigualmente para dar lugar a una muestra de bordes de interferencia.

15.

Cuando una muestra de vidrio en hoja de acuerdo con la invención es examinado por medio de tal instrumento, y la lámina está colocada de forma que el rayo de luz entre por una cara de borde o canto de la muestra y sale por la cara de borde opuesta (siendo paralelas dichas caras de borde o cantos opuestos) no aparecen faltas

20.

marcadas en los bordes de interferencia cualquiera que sea la orientación de la lámina en torno al eje del rayo de luz. Un tipo muy adecuado de microrrefractómetro diferencial en el desarrollado por Nomarski. El método interferencial Nomarski está descrito, por ejemplo, en "Techniques de

25.

30.

14073

-5
178 145 24



- l'Ingénieur", Capítulo R3422, año 1961, párrafos 6,3 a 6.6 (especialmente párrafo 6,52) bajo el título "Objetif interférential à prisme de Wollaston". Esta referencia es publicada por "Techniques de l'Ingénieur", 21 rue Cassette, Paris VI, Francia. El instrumento Nomarski incorpora una fuente de luz de rendija y una combinación de prisma y filtros polarizadores para crear un modelo de interferencia en forma de una serie de líneas o bandas paralelas. Cuando se emplea un aparato tal para ensayar una lámina de vidrio, ésta debe ser colocada en un plano que no sea paralelo con las líneas o bandas de interferencia. La lámina puede estar colocada, por ejemplo en un plano de 45° respecto a tales líneas o bandas. Una lámina de vidrio de acuerdo con la invención no da, sin embargo, lugar a una ruptura señalada en las líneas o bandas de interferencia cualquiera que sea la orientación de la lámina en torno al eje del rayo de luz, de forma que la lámina puede ser hecha girar en torno a tal eje durante la prueba y no aparecerán fallas marcadas de líneas o bandas de interferencia durante la rotación de la lámina alrededor de 360° .

- Las láminas de vidrio de acuerdo con la invención, tal como se ha definido anteriormente, pueden ser producidas mediante un procedimiento de estirado con una fiabilidad consistente, en particular cuando se crea una barrera térmica directamente en la parte posterior de la zona de estirado. Se supone que el resultado de establecer y mantener una barrera térmica, o dos o más barreras térmicas tal como se ha descrito en otro registro de la solicitante es que el perfil del flujo que existe en la



178 145

24

- masa de vidrio fundido en el horno en una posición frente a la zona de estirado es mantenido substancialmente igual en la parte del horno donde las corrientes de vidrio cambian de dirección para ser alimentadas a la parte de los lados frontal y posterior de la cinta.
5. En realizaciones preferidas de vidrio en hojas de acuerdo con la invención, el vidrio en hojas está caracterizado por la ausencia substancial de líneas "de Brocha" (brushlines).
10. Una característica de la mayoría del vidrio en hojas conocido es la presencia en al menos una de sus caras, de defectos conocidos como "líneas de brocha". Tales defectos pueden ser observados y registrados por interferometría, empleando las franjas Fizeau, o mediante el examen de una imagen reflejada de la cara del vidrio, obtenida haciendo que un rayo de luz se refleje desde dicha cara sobre una pantalla difusora de luz, tal como se describirá más particularmente a continuación. El vidrio en hoja de acuerdo con la invención y que se caracteriza además porque no presenta líneas de brocha, o éstas sólo son inapreciables, puede ser producido de modo consistente y con fiabilidad mediante el procedimiento mencionado antes y que comprende el mantener una barrera térmica en una posición situada directamente detrás de la zona de estirado.
15. Un efecto adicional de esta barrera térmica es proteger para que la corriente de vidrio que se eleva y alimenta el lado posterior de la cinta de vidrio no se ponga en contacto con la pared extrema posterior del horno, y presumiblemente este hecho es el que cuenta completa y principalmente para la ausencia substancial de líneas de brocha en el
- 20.
- 25.
- 30.



vidrio en hojas estirado.

A continuación se describirán diversas realizaciones de la invención, seleccionadas a título de ejemplo, con referencia a los dibujos esquemáticos anexos que ilustran partes de diversas máquinas para el estirado de vidrio y en los que:

5.

La figura 1 representa la muestra o modelo de contorno en sección que aparece en una fotografía anamórfica (llamada "striascope") de una muestra de vidrio en hoja de acuerdo con la invención; la figura 2 muestra

10.

las franjas de interferencia formadas por los rayos de luz proyectados a través de la muestra de vidrio en hoja representado en la figura 1, durante el ensayo de tal muestra en el microrrefractómetro interferencial de acuerdo

15.

con el método conocido de Nomarski; la figura 3 representa la muestra del contorno en sección tal como aparece en un "striascope", citado anteriormente, de una muestra de vidrio en hoja estirado por un procedimiento de estirado clásico, de tipo Pittsburgh; la figura 4 muestra el aspecto

20.

de las franjas de interferencia formadas por los rayos de luz que son proyectados a través de una muestra de vidrio en hoja, estirado por un procedimiento de estirado clásico, de tipo Pittsburgh, durante el ensayo de tal muestra en un microrrefractómetro interferencial de acuerdo

25.

con el método "Nomarski" tal como se ha indicado anteriormente; la figura 5 es una típica muestra de líneas de brocha detectada por los métodos fotográficos sobre una cara de una muestra de vidrio en hoja estirado por un procedimiento clásico de tipo Libbey-Owens.

30.

La figura 1 es una imagen fotográfica anamórfica



1946:73

de parte de una cara de borde o canto de una muestra de vidrio en hoja de acuerdo con la invención, estando expuesta la cara de borde mediante un corte de la lámina a lo largo de una línea perpendicular a la línea de estirado, esta imagen fotográfica es llamada "strascoppe".

En la imagen fotográfica, las vetas de vidrio de diferentes índices de refracción aparecen con bandas de diferentes densidades ópticas y la forma en que las vetas de diferente refringencia están distribuidas es revelada por líneas de contorno que pueden ser vistas en la imagen fotográfica y que corresponden con los límites entre las vetas yuxtapuestas. Se apreciará que estas líneas son substancialmente paralelas. La disposición de las líneas es tal que las mismas sugieren un modelo de elipses planas que se extienden sensiblemente desde uno a otro borde del vidrio en hoja estirado. Esta sugestión se deriva particularmente por la presencia de curvas convexas hacia fuera y poco profundas -1- que se extienden en la dirección longitudinal de la imagen fotográfica, y la presencia de curvas -2- relativamente suaves y de un radio mucho menor, que unen los extremos de curvas poco profundas opuestas. Vale la pena hacer notar que en el caso mostrado actualmente en la figural, las elipses planas, antes mencionadas, una dentro de la otra, tiene un centro substancialmente común, el cual es descentrado hacia una de las caras de la lámina. Las vetas restantes, situadas cerca de la otra cara pueden ser consideradas como formando curvas convexas exteriores menos profundas que pertenecen posi-



11-6-73

178 145

blemente a elipses mayores.

Una muestra de vidrio laminado tal como la representada por la figura 1, fue ensayada en un microrrefractómetro interferencial en el que se proyectó luz desde una fuente de rendija, de manera que formase una serie de franjas de interferencia paralelas y rectas. La lámina fue colocada en el rayo de luz de manera que éste entró por el canto de un lado de la lámina y salió por la cara de canto paralela y opuesta, estando la lámina en un plano que intersectaba las franjas de interferencia a 45° . Dichas franjas de interferencia aparecieron tal como se muestra en la figura 2, es decir sin ninguna falla o discontinuidad evidente. Las dos líneas paralelas oblicuas que intersectan los bordes de interferencia representan las caras mayores del vidrio laminado.

- 5.
- 10.
- 15.

Las características distintivas del vidrio laminado de acuerdo con la invención, tal como se mencionan en conexión con las figuras 1 y 2, son muy evidentes cuando estas figuras son comparadas con las 3 y 4. La figura 3 muestra una imagen fotográfica llamada "striascop", producida bajo las mismas condiciones que la imagen de la figura 1, de parte de un canto de una muestra de vidrio en hoja estirado mediante el procedimiento elástico tipo Pittsburgh. La figura 4 muestra el efecto que tenía la presencia de una lámina como la estirada por el procedimiento clásico de tipo Pittsburgh sobre el aspecto de las franjas de interferencia cuando la muestra fue ensayada en el mismo microrrefractómetro interferencial empleado para ensayar la lámina representada por la figura 2 y bajo las mismas condiciones. Tal como aparece por la figura 3, las líneas de con-

- 20.
- 25.
- 30.



torno no forman ninguna clase de muestra elíptica. En algunos lugares de la imagen fotográfica, las líneas convergen para formar un ángulo agudo, en contradicción con las suaves curvas de la figura 1. Cuando fue colocado en el rayo de luz en el microrrefractómetro interferencial, el vidrio en hoja hizo aparecer una falla o discontinuidad muy marcada -3- en las franjas de interferencia, tal como se muestra en la figura 4. Esta discontinuidad es indicativa de un abrupto cambio en el índice de refracción entre vetas adyacentes de vidrio situadas centralmente respecto al grosor del vidrio laminado.

La figura 5 muestra una muestra típica de líneas de brocha en una cara de una lámina de vidrio estirada por un procedimiento clásico Libbey-Owens. Aquellas líneas de brocha son detectadas mediante interferometría empleando las conocidas franjas Fizeau. La lámina de vidrio a ensayar es dispuesta sobre una lámina pulida de vidrio de una forma tal que las dos hojas forman un ángulo extremadamente pequeño entre sí. La línea de intersección de las dos láminas debe ser perpendicular a la dirección de estirado de la lámina de vidrio a ensayar. La lámina pulida de vidrio debe ser tan plana como para que la tolerancia de grosor esté en la gama de $\lambda/4$. Las caras de esta lámina pulida deben ser lo más paralelas posible.

Cuando las dos láminas así dispuestas son irradiadas por rayos que son sensiblemente perpendiculares a sus caras, estos rayos, a su regreso, forman un modelo de franjas alternas blancas y negras, tal como se ven en la figura 5.

Cada línea blanca es representativa de una lí-



1946-73

178145

24

- nea del mismo grosor que el de la lámina. Estas líneas de igual grosor muestran pequeñas ondas de frecuencia elevada, las cuales se pueden llamar "diente de sierra". La presencia de estos dientes de sierra es indicativa de la existencia de un defecto de "línea de brocha" y permite comprobar que este defecto está presente en forma de ondas muy pequeñas, de orden de 0,3 mm de grosor, con una anchura de 0,1 a 1,0 mm. Cuando las dos caras principales de una lámina de vidrio de acuerdo con la invención fueron sometidas sucesivamente para examinar sus defectos precisamente de la misma forma que la muestra del vidrio estirado por el procedimiento Libbey-Owens, no fueron detectadas líneas de brocha en ninguna de las caras. La muestra de vidrio en hoja de acuerdo con la invención y sometida al citado examen fue una muestra de vidrio en hoja estirado por un procedimiento de acuerdo con la invención, en el que había una barrera térmica en el vidrio fundido, dentro del horno, en una posición situada directamente detrás de la zona de estirado.
5. Como una alternativa, las líneas de brocha pueden ser detectadas por un método en el que se emplea reflexión, mediante la proyección de un rayo de luz en la cara de la lámina de vidrio con un ángulo de incidencia del orden de 65° , estando el eje del rayo en un plano perpendicular a tal cara y a la línea de estirado de la lámina de vidrio, para hacer que los rayos de luz sean reflejados desde dicha cara a una pantalla difusora de luz, colocada a 1 m aproximadamente de la lámina de vidrio.
10. Hay que entender que la invención no está limitada en forma alguna a las diversas realizaciones que se
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



11-0-73

han descrito anteriormente a título de ejemplo y que son posibles numerosas modificaciones dentro del alcance de la invención.

- . -

N O T A

Se reivindica como objeto del presente modelo de utilidad:

5.

1. Hoja de vidrio, producida por un procedimiento de estirado, caracterizada porque la distribución de vetas de vidrio de diferentes índices de refracción en una sección transversal que se extiende sobre toda la anchura de la cinta estirada y que es perpendicular a la línea de estirado, es discernible en cualquier sección transversal como un modelo de líneas de contorno principales, substancialmente paralelas y que forman o sugieren visualmente un modelo de elipses planas una dentro de la otra, y porque dicha distribución es tal que no hay un cambio substancial abrupto del índice de refracción desde una veta de vidrio a la otra de manera que produzca una interrupción señalada en la continuidad de las franjas de interferencia paralelas, cuando la lámina es examinada por medio de un microrefractómetro interferencial que emplea un rayo de luz, proyectado a través del vidrio laminado paralelamente a sus caras principales.

10.

15.

20.

2. Hoja de vidrio, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por la ausencia o casi ausencia de líneas de brocha en cualquier cara.

25.



14073

178145

3. Hoja de vidrio.

La presente memoria descriptiva consta de trece hojas foliadas escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, 24 de febrero de 1972

GLAVERBEL

p. a.

128145

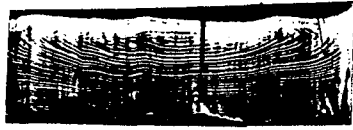


Fig. 1

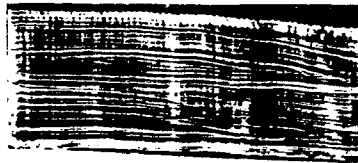


Fig. 3



Fig. 5

Barcelona, 24 de febrero de 1972
p.a.

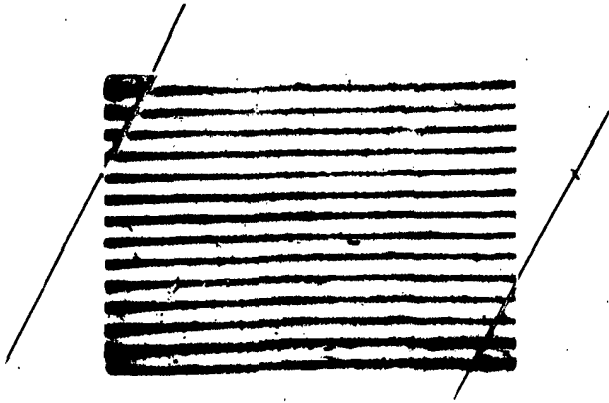


Fig. 2

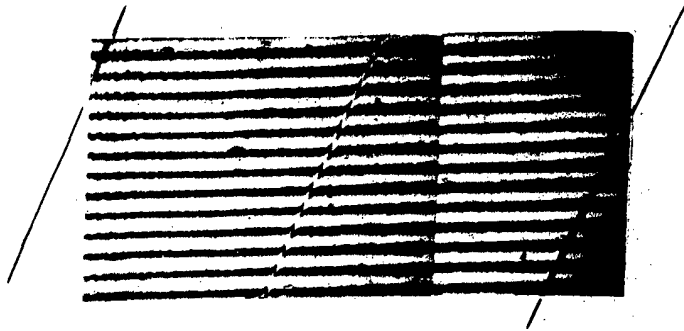


Fig. 4

Barcelona, 24 de febrero de 1972
p.a.

A large, handwritten signature or scribble in black ink, located below the typed text. It is somewhat illegible but appears to be a personal mark or signature.