

Señor

Director de la Dirección de Nuevas Creaciones

Superintendencia de Industria y Comercio

E. S. D.

Re.: Expediente No. **NC2019/0006505**

Solicitud de Patente PCT entrada en Fase Nacional, para:

***“MÉTODO MEJORADO PARA FABRICAR VIDRIO PLANO MEDIANTE
FLOTACIÓN”***

Solicitantes: **SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE**

RESPUESTA A EXAMEN DE FONDO

MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO, mayor de edad, identificada y domiciliada como aparece al pie de mi firma, obrando en mi calidad de apoderada de la sociedad solicitante del asunto citado en la referencia, en atención a su oficio No. **12931** de 2021, me permito dar respuesta al mismo de la siguiente manera:

1. Claridad y concisión de las reivindicaciones

Con respecto a las objeciones de claridad, se solicita atentamente tener en cuenta lo siguiente:

- Con respecto a la objeción formulada a la Reivindicación 1 con respecto a la relación entre la viscosidad del vidrio y el espesor de la cinta del vidrio por no ser clara en el ámbito técnico, puesto que estos parámetros no son considerados en el estado de la técnica y por tanto no pueden ser comparable ni estudiados con respecto al arte previo, se pone de presente que estamos en desacuerdo ya que

dicha relación de la reivindicación 1 es una característica esencial de la presente invención para resolver el problema técnico. De hecho, dicha relación es una condición / una relación a satisfacer que define la zona (Z) del baño (que se muestra en la Figura 1) en la que el campo magnético (B) se aplica a todo o parte del metal fundido (7) ubicado debajo de la cinta de vidrio (8). Si los documentos del estado de la técnica no divulgan dicha relación es porque precisamente en este caso la solicitud encuentra en dicha relación su novedad y nivel inventivo. En el siguiente capítulo de este escrito se explicará con detalle porque dicha relación es una característica técnica esencial de la presente invención y porque si es clara en el campo técnico de la invención y de allí se derivan los medios para dar solución al problema técnico de la solicitud.

- Con respecto a la objeción formulada a la expresión “(...) *un campo magnético (B) que tiene un componente vertical y que se desliza en la dirección del movimiento longitudinal (F) de la cinta de vidrio (8) (...)*”, por no ser clara al no existir figuras que faciliten el entendimiento de la invención, se pone de presente que a continuación (Capítulo 3 de este escrito) se explicará en detalle que es el campo magnético (B) que tiene un componente vertical y que se desliza en la dirección del movimiento longitudinal (F) de la cinta de vidrio (8) y por lo tanto la objeción formulada a este respecto se tendrá por superada.

2. Determinación del Estado de la Técnica

El examinador ha determinado el arte previo con base en la fecha de la presentación de la solicitud de la cual se invoca prioridad, siendo esta 23 de diciembre de 2016.

Se han citado los documentos **D1**: EP0304844 y **D2**: DE102007014806

3. Novedad

El examinador ha objetado la novedad de las reivindicaciones del pliego reivindicatorio en vista del arte previo. Específicamente, se afirma que los documentos D1 y D2 de manera separada, divulgan todas y cada una de las características técnicas de la invención.

A este respecto señalamos lo siguiente:

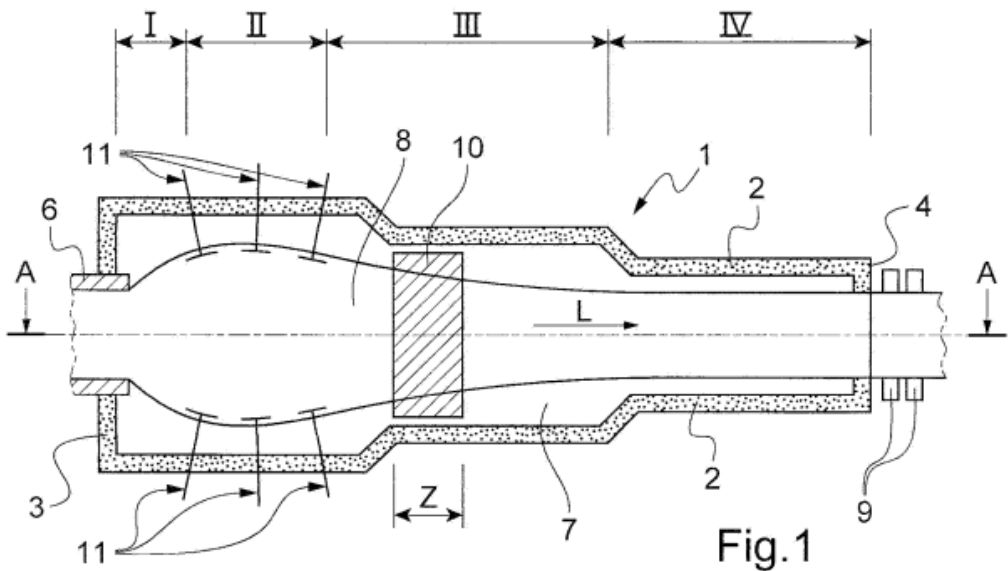
La Reivindicación 1 divulga la siguiente relación:

$$10^{-3.5} \text{ Pa.m}^3.\text{s} < \mu.h^3 < 10^{-2} \text{ Pa.m}^3.\text{s}$$

con: - μ : la viscosidad del vidrio, y
- h: el espesor de la cinta de vidrio.

Se pone de presente que dicha relación es una característica esencial de la presente invención necesaria para resolver el problema técnico.

De hecho, esta relación es una condición / una relación a satisfacer que define la zona (Z) del baño (que se muestra en la Figura 1) en la que el campo magnético (B) se aplica a todo o parte del metal fundido (7) ubicado debajo de la cinta de vidrio (8).



Refiriéndonos al preámbulo de la solicitud, explicamos los defectos encontrados en la técnica anterior que conducen al problema de la calidad óptica del vidrio.

Así, el objeto de la presente invención es permitir fabricar, mediante el proceso de flotación, vidrio plano que tenga una mejor calidad óptica mientras se estira la cinta de vidrio a la misma velocidad sobre el baño de metal fundido (o la misma calidad óptica, pero permitiendo que aumente la velocidad a la que se pasa la cinta de vidrio sobre el baño de metal fundido).

La comprensión de las razones por las que aparecen estos defectos en el vidrio es **definitivamente parte de la invención** (en ocasiones la solución según la invención

puede parecer obvia, pero es solo porque se ha identificado de antemano el problema técnico a resolver, que en sí mismo **constituye el primer paso de la invención**).

Como se explica en la solicitud *“La invención se basa en la observación realizada por los inventores de que existe turbulencia en el baño de metal fundido inmediatamente debajo de la cinta de vidrio y que, en la zona antes mencionada del baño de metal, esta turbulencia impregna la superficie de la cinta de vidrio creando así defectos que toman la forma de ondulaciones en la hoja de vidrio que quedan en la hoja de vidrio obtenida”*.

Por lo tanto, entendiendo el origen de los defectos (el PORQUÉ), en un segundo paso la invención aporta una solución para evitar tales turbulencias inmediatamente debajo de la cinta de vidrio.

Como se define en la reivindicación 1, la solución según la invención es someter el metal fundido a un campo magnético (B) que tiene una componente vertical y que se desliza en la dirección del movimiento longitudinal de la cinta de vidrio.

Sin embargo, dicho esto no es suficiente para resolver el problema técnico y lograr el objetivo, **también es necesario que el campo magnético (B) se aplique en dicha zona (Z) y no en otra parte**.

Esa es la razón por la que dicha zona (B) que se obtiene mediante la relación entre la viscosidad del vidrio y el espesor de la cinta de vidrio divulgada en la reivindicación 1 debe considerarse como una característica esencial de la presente invención.

Podemos referirnos a la página 4 de la descripción que trata de la “zona crítica” y explica por qué corriente arriba o corriente abajo no conducirán a resolver el problema técnico (turbulencias) abordado por la invención:

Por el contrario, fuera de esta zona crítica, esta turbulencia en el baño de metal fundido es menos perjudicial porque, corriente arriba de la zona crítica, la viscosidad de la cinta de vidrio es demasiado baja (con relación a la temperatura más alta de la cinta de vidrio) para que las ondulaciones queden en una forma apreciable sobre la superficie del vidrio, mientras que, corriente abajo de la zona crítica, la cinta de vidrio tiene una viscosidad más alta (con relación a la temperatura de la cinta de vidrio, la cual ha disminuido), y está lo suficientemente establecida en la misma para evitar que la turbulencia en el metal fundido pueda impregnar la superficie del vidrio.

En otras palabras, la zona (Z) que es la zona crítica en la que las turbulencias provocan esencialmente los defectos ópticos en el vidrio es parte de la solución según la invención y **está definida por la relación de la reivindicación 1 a ser satisfecha por el vidrio.**

Además, con respecto a esta relación [$10^{-3.5} \text{ Pa.m}^3.\text{s} < \mu.h^3 < 10^{-2} \text{ Pa.m}^3.\text{s}$] que define dicha zona (Z) en la que se aplicará el campo magnético (B), ponemos de presente que incluso si la viscosidad es uno de los parámetros, no es el único.

Como se explica en la solicitud *“En la práctica, la posición de la zona crítica depende de una pluralidad de parámetros, en particular de la composición del vidrio, de las condiciones de formación del vidrio y del espesor del vidrio fabricado. Sin embargo, es posible delimitar esta zona crítica haciendo uso de la cantidad $\mu.h^3$, que está directamente relacionada con el tiempo característico de deformación del vidrio en respuesta a un esfuerzo mecánico. Permite que la susceptibilidad del vidrio a deformarse bajo el efecto de una carga, es decir, en el presente caso, las tensiones mecánicas que el metal fundido ejerce sobre el vidrio debido a variaciones de presión locales en el baño de metal en la interfaz vidrio / metal, también comúnmente llamado forzamiento de presión, para ser cuantificado.”*

De hecho, el otro parámetro "h" (el espesor de la cinta de vidrio) es tan importante para determinar la zona (Z) para aplicar el campo magnético (B).

Como se explicó, la susceptibilidad del vidrio a deformarse variará dependiendo del grosor "h" de la cinta de vidrio.

Esa es la razón por la que en particular el dispositivo magnético 10 de la invención está montado para ser movido por ejemplo por un pórtico, independientemente de que, durante la fabricación de un vidrio dado, el dispositivo electromagnético 10 se mantenga en una posición fija con respecto al baño de metal fundido.

Ver página 16 que divulga que *El dispositivo electromagnético 10, en particular en el caso donde está implementado mediante uno o más motores lineales, está sostenido, preferiblemente, mediante un pórtico. Es ventajoso que este pórtico sea movable con respecto al baño de metal fundido 7 en la dirección del movimiento longitudinal L, esto permite que el dispositivo electromagnético sea colocado a 25 nivel con la zona crítica*

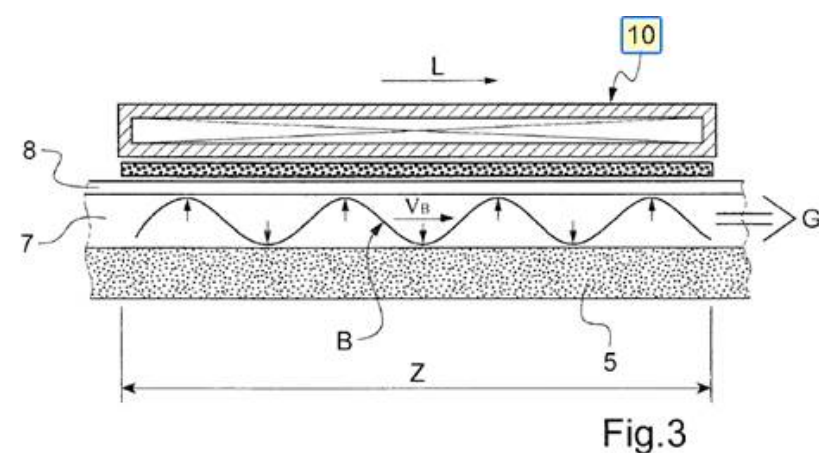
*Z, cuya ubicación en esta dirección puede cambiar, por ejemplo, **si se elige producir un vidrio de diferente espesor.***

Teniendo en cuenta todo lo anterior queda demostrado que la relación divulgada por la reivindicación es una característica técnica de la invención porque es aquella que define la zona crítica que es una parte esencial de la presente invención.

Se pone de presente que ni el documento D1 ni el documento D2 divulgan la relación que define la zona crítica donde se aplica el campo magnético de tal manera que se soluciona el problema técnico planteado por la presente invención y por lo tanto la invención es novedosa e inventiva en vista de los documentos del estado de la técnica.

Ahora bien, con respecto al campo magnético (B) que tiene un componente vertical y que se desliza en la dirección del movimiento longitudinal (F) de la cinta de vidrio (8) señalamos lo siguiente:

La descripción de la solicitud divulga en las páginas 15 y 16 lo siguiente: Se proporciona el dispositivo electromagnético 10 para generar un campo magnético B que tiene un componente vertical en la zona crítica Z del baño de 25 metal fundido 7. El dispositivo electromagnético 10 está dispuesto, preferiblemente, de modo que las líneas de campo del campo magnético B están contenidas en planos verticales paralelos a la dirección del movimiento L. **El campo B, que está simbolizado en la figura 3,** se desliza en una dirección G que corresponde a la dirección del movimiento longitudinal L de la cinta de vidrio 8, 30 de modo que las fuerzas de volumen de Lorentz que se generaron por el campo magnético actúan sobre el metal fundido 7 en la misma dirección.



Nota: La figura 3 fue presentada como respuesta al requerimiento realizado en la acción oficial de forma No. 5437 y por lo tanto hace parte de la presente invención.

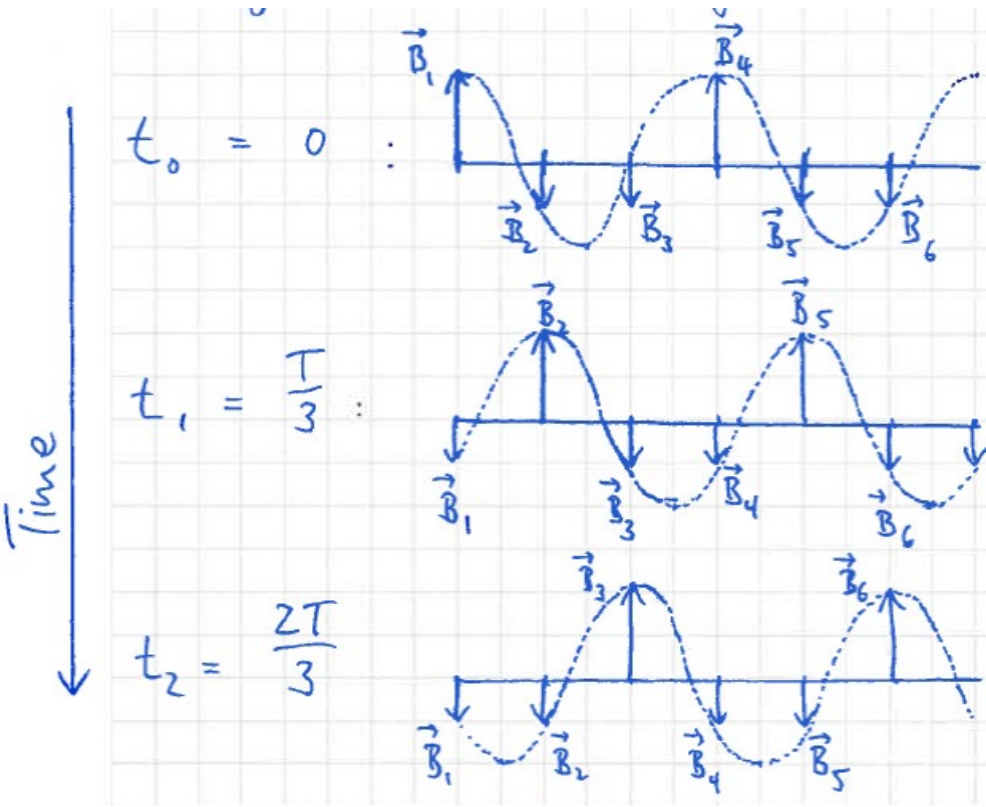
Continúa señalando la descripción lo siguiente: *El dispositivo electromagnético 10 puede ser implementado en la forma **de un motor lineal**, por ejemplo, un motor lineal de tres fases. Como variante, puede ser implementado **por medio de una pluralidad de motores lineales que 15 se colocan lado a lado** en la dirección del movimiento longitudinal L y/o perpendicular al último para obtener un placado de la zona del baño a ser sometido al campo B. En este caso, los motores lineales están sincronizados para comportarse como un motor lineal único, y por lo tanto, en particular, para evitar una rotura en el deslizamiento del campo magnético B*

A modo de ilustración, consideraremos un motor inductivo lineal, por ejemplo, con 6 bobinas dispuestas de forma lineal y alimentadas por una corriente alterna trifásica.

El siguiente diagrama muestra la evolución del campo magnético a lo largo del tiempo.

- B₁,..., B₆: campos magnéticos en la ubicación de las 6 bobinas
- T: período de corriente alterna (inversa de frecuencia: $T = 1 / f$)

Como se indicó, el "tiempo" fluye de arriba hacia abajo



En el diagrama, vemos que el contorno del campo magnético se desplaza progresivamente hacia la derecha, con una velocidad $V_B = fL / p$

En la página 20 y 21 de la Descripción se divulga lo siguiente: *Para hacer esto, la frecuencia «f» del campo B, y por lo tanto, de la corriente eléctrica de excitación del único o más motores lineales, se elige de modo que el campo B se mueva a la velocidad del vidrio, dadas las dimensiones del único o más motores lineales. En otras palabras, la frecuencia «f» se da por la siguiente fórmula:*

$$f = V_B \cdot p / L \text{ con:}$$

- f: la frecuencia del campo B,
- V_B : la velocidad a la cual el campo magnético se desliza, la cual, en esta implementación, se define como que es igual a la velocidad V a la cual la cinta de vidrio 8 es arrastrada en la dirección del movimiento longitudinal 25 L,
- p: el número total de pares de polos por fase del motor lineal, y
- L: la extensión del motor lineal que se mide en la dirección del movimiento longitudinal L.

La fuerza de volumen de Lorentz se expresa de la siguiente manera en 30 este modo operativo en el cual la velocidad V_B a la cual el campo magnético se 5 desliza es del orden de la magnitud de la velocidad a la cual es arrastrado el vidrio:

$$fL = \sigma B^2 (V_B - v_m) \text{ con:}$$

- V_B traslada la velocidad a la cual el campo B se desliza en la dirección L, 10 y
- V_m : la velocidad del movimiento del metal del baño en la dirección L.

En el diagrama, f es la frecuencia de AC, L la longitud del dispositivo 10 (motor lineal) y p el número par de polos magnéticos (aquí: $p = 2$).

Por tanto, el campo magnético deslizante (B) impulsa al menos parte del estaño en una dirección G que corresponde a la dirección del movimiento longitudinal L de la cinta de vidrio.

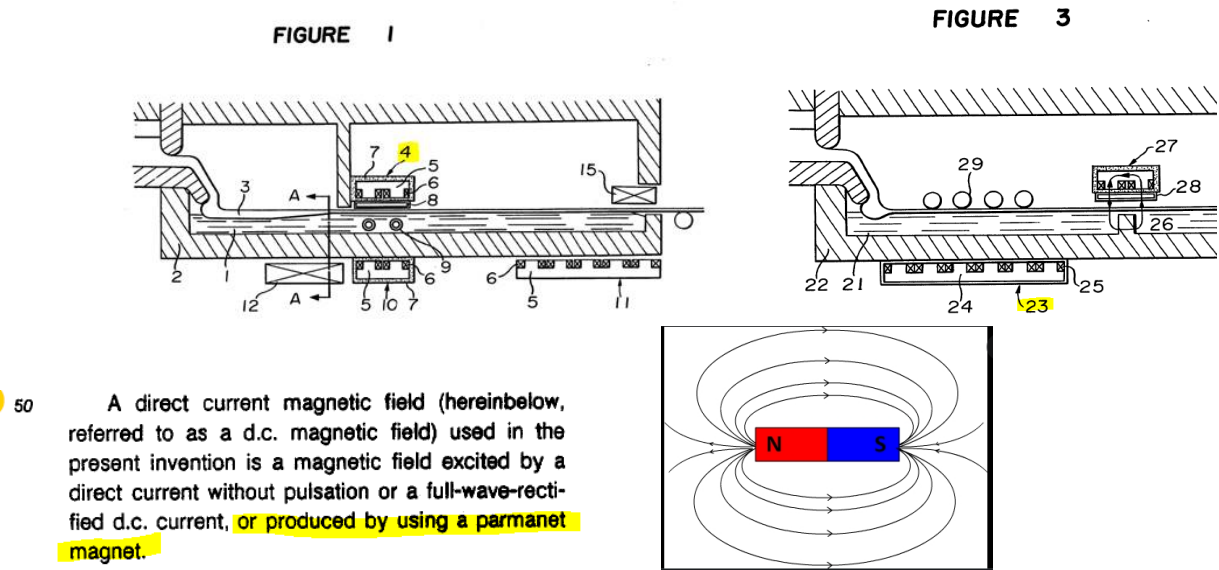
Sin embargo, el efecto técnico según la invención reivindicada no se consigue únicamente mediante el uso de un campo magnético (B) que tiene una componente vertical y que se desliza en la dirección G del movimiento longitudinal L de la cinta de

vidrio. Para solucionar el problema técnico y obtener el efecto técnico, dicho campo magnético (B) debe aplicarse a todo o parte del metal fundido (7) ubicado debajo de la cinta de vidrio (8) en una zona (Z) del baño definida por la relación dada en la reivindicación 1 (como ya se demostró anteriormente).

Ninguno de los documentos de la técnica anterior citados D1 ni D2 sugiere a los expertos en la técnica que reduzcan / eliminen la turbulencia del metal fundido para reducir los defectos ópticos del vidrio, particularmente la turbulencia existente en el baño de metal fundido inmediatamente debajo de la cinta de vidrio que crea defectos que toman la forma de ondulaciones en la hoja de vidrio (que permanecen en la hoja de vidrio obtenida).

El vínculo causal entre la turbulencia y los defectos ópticos no es obvio y no ha sido descrito por ningún documento de la técnica anterior citado. Al evaluar la actividad inventiva, debe evitarse una interpretación de los documentos del estado de la técnica como influenciada por el problema resuelto por la invención, cuando el problema no se mencionó ni siquiera se sugirió en esos documentos, ya que dicho enfoque es simplemente el resultado de un análisis retrospectivo el cual no es permitido.

D1 (EP-0304844) enseña el uso de un campo magnético fijo para reducir la turbulencia en el metal fundido, ver c.2, l. 42-c.3, l. 9, y electroimán de cc 4, 10 y 11 de la figura 1 y 23 de la figura 3.



Traducción: *Un campo magnético de corriente continua (en lo sucesivo, denominado campo magnético de CC) utilizado en la presente invención es un campo magnético*

*excitado por una corriente continua sin pulsaciones o una corriente de CC rectificada de onda completa, **o se produce mediante el uso de un imán permanente.***

Por lo tanto, tal campo magnético fijo de D1 es incapaz de impulsar al menos parte del estaño en una dirección G que corresponde a la dirección del movimiento longitudinal L de la cinta de vidrio **como si lo hace la presente invención.**

Además, el efecto esperado del campo fijo de D1 es opuesto (ver Col. 4, Líneas 0-5):

molten metal bath 1 at a position near the glass ribbon so as to suppress the movement of the molten metal bath. The position of the d.c. electromagnet 4 adjoins an area where the glass ribbon

Traducción: *baño de metal fundido 1 en una posición cercana a la cinta de vidrio **para suprimir el movimiento del baño de metal fundido.** La posición del electroimán d.cc 4 linda con un área donde la cinta de vidrio*

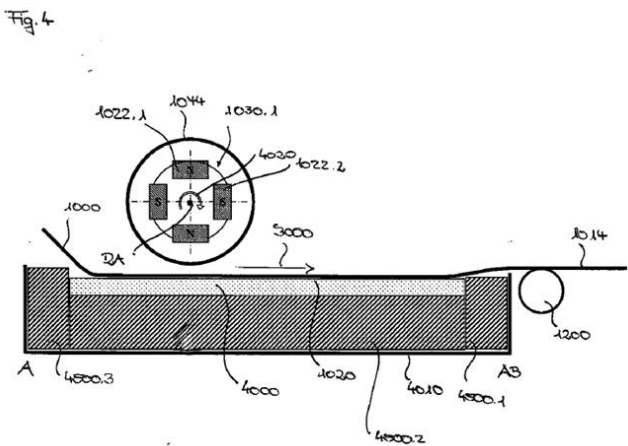
En el campo de la fabricación del vidrio flotante, se conoce de la técnica anterior que se aplican campos magnéticos al metal fundido del baño sobre el cual se mueve la cinta de vidrio.

Este es el caso, de D1, que busca una solución que permita que el baño de metal fundido se acorte para limitar la pérdida de calor a pesar de que, por otro lado, el acortamiento del baño metálico tiene la desventaja de generar fuertes corrientes de convección naturales en el baño metálico, y, por otro lado, el hecho de colocar una barrera en el baño metálico a fin de separar el baño en una región corriente arriba y una región corriente abajo también provoca un gradiente térmico axial muy alto, y por lo tanto, corrientes de convección naturales en espiral fuertes en la barrera, lo que genera distorsiones en el vidrio fabricado que toma la forma de picos y valles con forma de tira.

A este fin, D1 enseña la aplicación, **no de un campo magnético deslizable**, sino de un campo magnético que se genera por una corriente CC o un imán permanente que es capaz de evitar, de manera local, el movimiento del baño del metal fundido, creando, de este modo, una barrera de metal fundido petrificado, de modo que la transferencia de calor tenga lugar por conducción y radiación, y, por lo tanto, sin cambio local en la temperatura, esto evita que se formen las distorsiones antes mencionadas en la cinta de vidrio. Además, este documento enseña la aplicación, en una zona corriente arriba

en la cual el vidrio tiene una viscosidad que todavía es muy baja, de un campo magnético que se desliza en la dirección corriente abajo del baño de metal fundido para modificar el espesor del baño de metal fundido para hacerlo más grande corriente abajo que corriente arriba, y, de este modo, controlar el espesor de la cinta de vidrio que se fabrica. Además, este documento enseña la aplicación, en el extremo corriente abajo del baño de metal fundido, de un campo magnético que se desliza en la dirección corriente arriba del baño para conducir el metal fundido corriente arriba y, de este modo, evitar que el metal fundido se desparrame sobre la salida del baño, el cual está más bajo que la superficie del baño.

Por su parte, D2 (DE 10 2007 014 806) enseña a aplicar un campo magnético variable al metal fundido del baño para fabricar vidrio flotado utilizando un cilindro, un disco o una cinta sin fin sobre los que se colocan en alternancia imanes permanentes de polos opuestos. El dispositivo es impulsado a moverse en relación con el baño para crear el campo magnético variable y, al hacerlo, para influir en el baño de metal para extender y dar forma a la cinta de vidrio en el lado aguas arriba del baño, o incluso para influir en las características ópticas del vidrio, y más particularmente en las variaciones en el grosor de la cinta de vidrio.



D2 describe la aplicación de un campo magnético deslizante al metal fundido para influir en el flujo del metal fundido y por lo tanto influir, dependiendo de la ubicación de aplicación del baño, (1) la formación de la cinta de vidrio, (2) en las características ópticas del vidrio, en particular en términos de fluctuaciones de espesor o (3) sobre el enfriamiento del vidrio y sus tensiones internas.

Por tanto, D2 enseña a influir en las características ópticas del vidrio aplicando un campo magnético deslizante (sin especificar la dirección de deslizamiento) en una zona

de estrechamiento del ancho del baño, pero sin proporcionar una discusión detallada de este tema.

El campo creado por la cadena de imanes permanentes como se muestra en la Fig.3 podría ser similar al campo deslizante creado por nuestro motor lineal como ejemplo de dispositivo magnético 10.

Sin embargo, usamos motores lineales en una posición fija (ver nuestra reivindicación 17), a diferencia de los imanes permanentes en D2 que están en movimiento para crear un campo deslizante.

D2 tampoco da detalles sobre el espesor del vidrio ([0083] de aquí en adelante solo menciona la viscosidad nada más). Por tanto, D2 no enseña el área de aplicación reivindicada del campo magnético, es decir, la zona crítica (Z).

2022 La zone inférieure qui est transparente aux champs magnétiques est de préférence utilisée dans les zones de traitement dans lesquelles le ruban de verre a des viscosités inférieures à 1010 dPas, de préférence inférieures à 107,6 dPas, de manière particulièrement préférée inférieures à 105,5 dPas.

2027 Bevorzugt wird der für Magnetfelder transparente Bodenbereich in Prozessbereichen eingesetzt, in denen das Glasband Viskositäten unter 1010 dPas aufweist, bevorzugt unter 107,6 dPas, besonders bevorzugt unter 105,5 dPas.

Traducción: *El área inferior que es transparente a los campos magnéticos se usa preferiblemente en áreas de procesamiento donde la cinta de vidrio tiene viscosidades menores de 1010 dPas, preferiblemente menores de 107,6 dPas, particularmente preferiblemente menores de 105,5 dPas.*

Al revelar nada más que valores de viscosidad, D2 no revela la relación según se reivindica y, por lo tanto, la reivindicación 1 objeto es nueva.

Además, los valores de viscosidad mencionados en §0083 de D2 no son los del intervalo definido por la relación según la reivindicación 1.

El dispositivo de D2 no permitiría generar un campo magnético de fuerza suficiente, o incluso un campo que se mueva con una velocidad suficiente (ver nuestra

reivindicación 3), para lograr el efecto buscado en el contexto de la presente solicitud de patente.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, es claro entonces que ni el documento D1 ni el documento D2 divulgan todas y cada una de las características técnicas de la presente invención y por eso esta es novedosa e inventiva en vista de los documentos del estado de la técnica.

4. Solicitud de nuevo examen de patentabilidad

Teniendo en cuenta los argumentos aquí presentados, solicito al Despacho que se realice un nuevo examen de patentabilidad.

Junto a este memorial se adjunta el pago por concepto de un nuevo examen de patentabilidad.

5. Conclusión

Teniendo en cuenta las modificaciones introducidas en esta oportunidad y los argumentos que se presentan, es posible establecer que las reivindicaciones cumplen con los requerimientos de la Decisión 486.

6. Anexos

- Comprobante de pago por concepto de nuevo examen de patentabilidad

Señor Director,



Margarita Castellanos Abondano

C.C. No. **39.779.654** de Bogotá

T.P.A. No. **70.819** del C.S.J.

Calle 117 No. 5A-35 - Bogotá, D.C.

Teléfono: 7560770



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT: 800.176.089-2

COMPROBANTE DE RECAUDO SISTEMA SIPI

Radicado: NC2019/0006505

Recibo: 21-123093

Fecha: 07/12/2021

MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO

CC: 39.779.654

Pago PSE No: 612971

CUS: 725141-358141583

Patente PCT

MÉTODO MEJORADO PARA FABRICAR VIDRIO PLANO MEDIANTE FLOTACIÓN

Detalle del pago

Id.	Rentístico	Concepto y Servicio	Cant.	Val. Unit.	Subtotal
1	50005-01-01	Solicitud examen de patentabilidad Patente PCT (DESCUENTO INTERNET)	1	\$ 1,151,240	\$ 1,151,240
TOTAL					\$ 1,151,240