

305663



30 5663

MEMORIA DESCRIPTIVA

DE UNA PATENTE DE INVENCION, POR VEINTE AÑOS EN ESPAÑA, A FAVOR DE LIBBEY OWENS FORD GLASS CO, DE NACIONALIDAD NORTEAMERICANA, RESIDENTE EN ROSSFORD (Toledo-Ohio) U.S.A.

s o b r e :

"PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA LLEVAR A CABO EL ESTIRADO CONTINUO DE UNA SUPERFICIE DE VIDRIO, PARTIENDO DE UNA MASA DE VIDRIO FUNDIDO."-

=====

La presente invención se refiere, en general, a la producción de vidrio en hoja o plano y, más en particular, a un método y aparato para estirar continuamente una cinta u hoja de vidrio de mejor calidad y de un ancho útil mayor partiendo de una masa de vidrio fundido.

5

El vidrio plano o en hoja se distingue del vidrio en placa porque se estira para adoptar directamente la forma definitiva y al mismo tiempo recibe un acabado de fuego natural, de suerte que

30 5063



no precisa un tratamiento subsiguiente para recibir la lisura y transparencia deseadas.

5 Como es natural, este vidrio en hoja se puede producir más sencilla y económicamente que el vidrio en placa pulido y alisado con muela; en cambio, tenía algunos inconvenientes, a saber, presentar un perfil ondulado y su susceptibilidad a defectos del tipo de distorsión. En efecto, en el pasado, estos defectos se habían considerado como males necesarios - si nó como características distintivas - del vidrio plano o en hoja comercial.

10 La "distorsión" en el vidrio plano se debe primordialmente a falta de uniformidad en el espesor o, dicho de otra forma, a alternar zonas gruesas y finas, lo que sucede al estirar el vidrio en hoja. Existen varias variedades de distorsión, conocidas en la industria por varios nombres tales como "distorsión en ondas largas",
15 "distorsión en ondas cortas", "martillo", "rebajamiento", etc. y hemos descubierto que todas estas se deben: a falta de condiciones de temperatura suficientemente uniformes de un lado a otro de la masa de vidrio de la que se estira la hoja; a la influencia adversa de corrientes de convección o de aire inducidas térmicamente que se
20 mueven a lo largo y alrededor de las hojas recientemente formadas; y/o al contacto o proximidad con los elementos configuradores o de tratamiento que enfrían ú obstaculizan de otro modo el que se consiga la uniformidad de temperatura a través de la hoja conforme sube ésta de la masa de vidrio fundido. Entre tales elementos de trata-
25 miento se encuentran los dispositivos comúnmente empleados para mantener la hoja de vidrio en el ancho deseado conforme se tira de ella desde la masa de vidrio fundido.

30 Un objeto primordial de la invención es mejorar considerablemente la calidad y características del vidrio plano estirado liso y aumentar la capacidad de producción del equipo actual de estirado.

30 5063



Otra finalidad es presentar una forma perfeccionada de dispositivo para mantener el ancho que funcionará más eficazmente con un mínimo de efectos adversos en el vidrio adyacente a sí o en contacto con él.

5 Otro fin es reducir el enfriamiento inconveniente del vidrio fundido en la fuente de la hoja para reducir así la desvitrificación y formación de metal falso en esta zona.

10 Todavía otro objeto de la invención es aumentar el ancho útil de la hoja que se puede estirar de un receptáculo de trabajo de un tamaño dado y reducir al mínimo la cantidad de desperdicios de vidrio en el borde de la hoja de vidrio.

Otro fin es reducir grandemente - si es que no se elimina totalmente - el número de llamas abiertas necesarias en la zona de formación de la hoja y en torno a ella.

15 En los dibujos adjuntos:

la figura 1ª, es una vista en sección, longitudinal, vertical, tomada a través de una máquina convencional de estirar vidrio plano del tipo Colburn que incorpora el aparato de la presente invención;

20 la figura 2ª, es una vista en sección transversal tomada sustancialmente a lo largo de la línea 2--2 de la figura 1ª;

la figura 3ª, es una vista en perspectiva de una forma preferida de un rodillo con hoyuelos o concavidades destinado al dispositivo de mantener el ancho de la invención;

25 la figura 4ª, es una vista en sección longitudinal del elemento de la figura 3ª;

la figura 5ª, es una vista fragmentaria en sección, en escala ampliada, tomada sustancialmente a lo largo de la línea 5--5 de la figura 4ª; y

30 la figura 6ª, es una vista fragmentaria, ampliada en sección



3 5003

parecida a la figura 4^a, pero que ilustra una forma modificada de barrera para el calor.

5 Según la presente invención, se ofrece un método de producir vidrio en hoja según el cual se estira una hoja de vidrio desde un baño de vidrio fundido, estirándose los bordes de dicha hoja entre pares de rodillos destinados a mantener el ancho, caracterizado dicho método por mantener los citados rodillos a una temperatura prácticamente uniforme todo a lo largo de los mismos, es decir, por encima de los 454,44 grados centígrados, pero por debajo de la temperatura de adherencia de la superficie del rodillo a dicha hoja de vidrio.

10 También, de acuerdo con esta invención, se proporciona un rodillo para mantener el ancho de la hoja destinado a las máquinas de hacer vidrio en hoja que comprende una porción de cuerpo cilíndrico y hueco, y un dispositivo para suministrar un medio que controla la temperatura al interior de dicha porción de cuerpo, caracterizado por unos elementos que forman una barrera para el calor entre el interior de dicha porción de cuerpo y su superficie exterior.

15 Aunque el dispositivo de esta invención destinado a mantener el ancho de la hoja no se limita en modo alguno en ninguna clase específica de máquinas de formar vidrio plano, y, aunque en efecto, se puede adaptar fácilmente a cualquiera de las máquinas que se usan actualmente en el comercio, se cree que produce los mejores resultados cuando se emplea con el tipo de máquina de estirar vidrio plano denominado Colburn, así que se describirá específicamente en relación con él en esta memoria.

20 Refiriéndonos ahora más en particular a los dibujos, en ellos se designa una máquina de estirar vidrio plano representativa del tipo Colburn en su totalidad por el número (10). Al funcionar tal máquina se crea y mantiene un suministro de vidrio fundido (11) fundiendo materias primas formadoras de vidrio en el extremo delantero

30

39 5663



o de fundir de un horno-cisterna convencional para vidrio. Entonces éste vidrio fundido pasa progresivamente a través de un depósito de refinar (no se ilustra), entra en la cámara refrigeradora o acondicionadora (12) del horno de donde pasa a un receptácu-
5 lo de trabajo o recipiente de estirado (13) soportado en una cámara calentada (14) montada sobre unos taburetes (15).

En la producción de vidrio plano en máquinas de éste tipo se estira una cinta u hoja continua de vidrio (16) verticalmente desde el vidrio fundido que hay en el recipiente (13) a lo largo de
10 un corto trayecto y después se curva para adoptar un plano horizontal sobre un rodillo de curvar (17) desde donde se conduce, sobre unos rodillos (18), a través de un refrigerador de templar (que no se ilustra).

Cuando se tira de la hoja (16) desde la masa de vidrio fundido forma un menisco (19) en su origen y, a menos que se coloque
15 algún elemento que lo impida, la lámina estirada tiende a rebajarse progresivamente o a convertirse en una hebra, y pronto acabaría por perderse la hoja. Esto se debe principalmente a la tensión superficial del vidrio que imprime una tendencia a estirarse
20 en forma de barra en lugar de en forma de hoja.

En la práctica común se solía impedir el que se rebajase la hoja usando unos elementos destinados a mantener el ancho de la hoja, refrigerados por agua, de varios tipos que se ponen en contacto con los márgenes opuestos de la hoja ascendente en su base
25 o menisco y enfrían o actúan de otro modo en los bordes de la hoja para impedir o retardar la tendencia normal que tiene la hoja (16) y estrecharse y moverse o replegarse hacia adentro antes de llegar al rodillo de curvar (17).

Los dispositivos encargados de mantener el ancho que han tenido más éxito hasta ahora tenían la forma de pares de rodillo mó-
30

30 5663



leteados, refrigerados por agua que se montaban para girar en los
lados opuestos de la hoja de vidrio y la superficies moleteadas
opuestas de cada par entraban en contacto con los lados opuestos
del margen de la hoja ascendente en el menisco. Haciendo girar
5 tales moleteadores a una velocidad algo menor que la velocidad a
la que se estira la hoja, actúan para producir un margen enfriado
de anchura considerable en cada borde del vidrio. En sección -
transversal éstos márgenes presentan una forma redondeada en sus
extremos; zonas convergentes adyacentes, plegadas donde los ro-
10 dillos moleteados están en contacto con el vidrio; una zona amplia
da inmediatamente hacia adentro del punto mas interior de contac-
to con los moleteadores, donde se exprimen y hace salir el exce-
so de vidrio; y una segunda zona decreciente hacia adentro de la
zona ampliada donde las superficies de vidrio convergen para apro-
15 ximarse al espesor del cuerpo principal de la hoja.

Como se ha indicado más arriba, éstos rodillos moleteados
son probablemente la forma más efectiva de mantenedores del ancho
de la hoja que se habían ideado hasta el momento de la presente
invención. Sin embargo, presentan un número de inconvenientes.
20 En primer lugar, como se desprende evidentemente de la descrip-
ción anterior, los márgenes formados por los rodillos moleteados,
que eran los encargados de sujetar la hoja en la anchura deseada,
se quedaban marcados por la superficie moleteada de los rodillos
y presentaban porciones gruesas alternadas con otras finas forman-
25 do un margen o borde de vidrio inútil. Este margen inútil era de
una anchura considerable y había que quitarlo de la hoja acabada
lo que representaba un serio desperdicio.

Además, el hecho de que éste borde o margen se enfriaba por
el contacto con los rodillos moleteados, se endurecía rápidamente
30 con lo que no se podía conformar debidamente al rodillo de curvar

30 5603



cuando pasaba sobre él. Esto hacia necesario introducir llamas
abiertas a lo largo de los bordes de la hoja de vidrio para ablan-
dar los márgenes enfriados lo suficiente para que pudieran curvar-
se y moverse lisamente a lo largo del plano horizontal; y creemos
5 que tales llamas abiertas han sido las responsables de mucho del
movimiento de aire sin controlar en la zona de formación de la ho-
ja y consiguientemente de los defectos de distorsión de la hoja.

Otra característica inconveniente de los rodillos moleteados
es que su acción refrigerante hacía que el vidrio fundido situado
10 debajo de los rodillos moleteados se enfriase y desvitrificase len-
tamente. El metal "falso" resultante tenía que retirarse ocasio-
nalmente con lo que se interrumpia el funcionamiento de la máquina
durante éstos periodos.

Ya se ha indicado que una característica principal de la pre-
15 sente invención reside en que su nuevo dispositivo de mantener el
ancho de la hoja no sólo funciona eficazmente para lograr su fin,
sino que también elimina muchas de las características inconve-
nientes de los dispositivos anteriores utilizados para conseguir
un resultado análogo.

20 Así, los mantenedores de anchura de ésta invención emplean
unos pares de rodillos con hoyuelos o concavidades de superficie
lisa (20) dispuestos para ponerse en contacto con las porciones
marginales opuestas de la hoja ascendente (16) en el menisco (19)
(figuras 1ª y 2ª).

25 Los rodillos con hoyuelos de la invención son semejantes en
forma y tamaño a los rodillos moleteados conocidos anteriormente
y usados para éste fin y están soportados, se accionan y se refri-
geran preferentemente con agua de un modo generalmente similar.

30 Sin embargo, los rodillos de ésta invención difieren conside-
rablemente de los rodillos moleteados de mantener anchura conocidos



(1) por tener una superficie con cavidades pero lisa en lugar de la superficie moleteada y rugosa, (2) por tener una estructura interior modificada y (3) por funcionar a una temperatura críticamente superior.

5 Con respecto a la característica de temperatura en primer lugar, se ha comprobado que era necesario para el funcionamiento de los rodillos moleteados conocidos anteriormente el enfriar éstos rodillos suficientemente para evitar que se pegase el vidrio en torno a dichos rodillos y proteger sus árboles del calor del
10 horno. Así la temperatura del vidrio en el menisco (19) en una máquina para vidrio plano del tipo Colburn accionada convencionalmente es generalmente del orden de 926°C y la temperatura de funcionamiento convencional para los rodillos moleteados destinados a mantener el ancho, es del orden de 287°C en la zona media del
15 rodillo moleteado.

 Como se ha indicado más arriba, ésta magnitud de refrigeración ha demostrado resultar inconveniente por un número de razones. En primer lugar, produce un borde grueso en la hoja lo que reduce su ancho útil; segundo, es necesario emplear fuegos denominados de bordes para volver a calentar los márgenes enfriados
20 y engordados de la hoja, antes de que pasen sobre el rodillo de curvar (17); tercero la presencia de éstos fuegos para bordes es un factor que contribuye a fijar la distorsión en la hoja al promover la formación de corrientes de convección en la zona de estirado y en la zona de formación de la hoja; y, por último, el enfriamiento de los rodillos moleteados convencionales origina la desvitricación del vidrio fundido en el recipiente directamente
25 debajo de los rodillos y el metal "falso" resultante tiene que retirarse de vez en cuando con la correspondiente pérdida de producción.
30 ción.

30 56634



Estas características inconvenientes se alivian - si nó se vencen por completo - de acuerdo con la presente invención empleando unos rodillos para mantener el ancho denominados de "funcionamiento en caliente" que funcionan a una temperatura que se acerca más a la temperatura del vidrio con el que se ponen en contacto los rodillos. A primera vista ésto puede parecer un remedio obvio. Sin embargo, antes nunca se había considerado factible y se ha comprobado que no se puede llevar a la práctica con la construcción convencional de rodillos moleteados de uso común.

Así, los metales y aleaciones generalmente usados para los rodillos destinados a mantener el ancho (por ejemplo acero inoxidable) se pegarán al vidrio en el menisco siempre que los rodillos alcancen una temperatura de unos 593°C y, debido al tipo de refrigeración de "extremo muerto" empleado hasta ahora con los rodillos moleteados, aún cuando tales rodillos funcionen a un nivel de alrededor de 287°C, el extremo abierto del rodillo estará a una temperatura de unos 537°C o cerca de la temperatura de adherencia. Por consiguiente, con todo intento de aumentar considerablemente la temperatura de trabajo en una parte considerable del largo del rodillo, por lo menos una parte del mismo se pondría a una temperatura a la que el vidrio se pegaría y envolvería al rodillo. Además, las protuberancias o puntos agudos de los rodillos moleteados convencionales actúan como centros de adherencia para el vidrio.

Los rodillos perfeccionados con cavidades para mantener el ancho de la presente invención, por otra parte, pueden funcionar a una temperatura lo suficientemente alta para impedir que se enfríe el vidrio hasta un punto en que se formase un borde marginal engordado inconveniente o en el que fuera preciso volver a calentar los bordes antes de que la hoja pasase sobre el rodillo de

30 5323



curvar, pero que, al mismo tiempo, sea sustancialmente uniforme a lo largo de todos los rodillos y lo bastante baja para ofrecer un factor de seguridad adecuado para que no se pegue el vidrio.

5 La estructura interna de los rodillos rebajados de mantener el ancho de la hoja de ésta invención, que hace posible la operación y el gradiente de temperatura perfeccionados así como el nivel de operación deseado a una temperatura superior, así como las ventajas que se obtienen con ello se comprenderán fácilmente al leer la descripción de la estructura de los rodillos con rebajos o cavidades, ilustrados en las figuras 3ª a 6ª de los dibujos.

10 Así, como mejor se ilustra en las figuras 3ª y 4ª, los rodillos con rebajos de la invención son semejantes en su estructura general a los rodillos moleteados conocidos en cuanto se hacen preferentemente con un casco (21) o porción de cuerpo cilíndrico montado sobre el extremo de un árbol hueco o barril (22). Sin embargo, el árbol (22) de la estructura de los solicitantes se extiende preferentemente a través del casco (21) y está cerrado por una pared terminal (23) que forma también un cierre para el extremo exterior del orificio central del casco. El casco (21) y el árbol (22) se pueden mantener asociados por medio de un collar (24) dotado de unos tornillos de fijación (25), y se suministra un fluido refrigerador tal como agua al árbol desde el extremo abierto de un tubo (26) colocado centralmente con respecto al mismo y que termina cerca del extremo cerrado.

25 Como se ha indicado más arriba, el tipo de construcción interna generalmente utilizada en los rodillos moleteados anteriores, no podía ofrecer una refrigeración uniforme de la superficie que entraba en contacto con el vidrio, por lo que resultaba imposible que los rodillos funcionen a una temperatura uniforme en toda su extensión que se acercase a la temperatura del vidrio. Esto se

30

36 363 4



debía a que el extremo abierto de la porción del cuerpo moleteado de los rodillos anteriores se roscaba simplemente en el extremo del árbol hueco y daba por resultado una condición de temperatura irregular encontrándose siempre el extremo abierto del rodillo a una temperatura superior al resto del rodillo. En efecto, la temperatura del rodillo moleteado normalmente oscilaba en la operación convencional de estos rodillos entre los 537°C en el extremo abierto y unos 287°C en la zona intermedia, siendo de unos 343°C en el extremo cerrado.

Una de las características importantes de esta invención reside en aislar el casco (21) de los rodillos perfeccionados del refrigerante que hay en el árbol hueco (22). Esto permite que la temperatura del casco (21), y particularmente de la superficie (28) lisa que se pone en contacto con el vidrio, sea superior que hasta ahora y que se equilibre de suerte que se pueda mantener una temperatura sustancialmente uniforme de un extremo a otro del rodillo.

Esta característica aislante y de equilibrio de temperatura se puede ofrecer de varios modos distintos y con una variedad de medios aislantes. Sin embargo, probablemente la construcción más práctica y preferida sea una o varias capas de aire muerto, que han dado excelentes resultados en la práctica, y es la que se ilustra en las figuras 4ª y 5ª de los dibujos. Como se ilustra en ellos, el casco con hoyuelos o porción de cuerpo (21) es lisa en la superficie interior (29) y el extremo del árbol (22) está arrosado como en (30) por una longitud sustancialmente igual a la longitud del casco (21) y las roscas en torno a la pared terminal (23) se practican a máquina. Preferentemente, el resto de las roscas se practican muy ligeramente, por ejemplo, alrededor de 0,381 mm., para ofrecer una mejor superficie de apoyo y para asegurar que la porción roscada del árbol tenga un diámetro exterior uniforme y exacto. Al



30 30 30 30 30
montarlo, el casco con hoyuelos (21) se ajusta deslizándolo sobre el extremo roscado del árbol (24.-) y se mantiene en su sitio mediante los tornillos de sujeción (25).

5 Con este arreglo se proporciona una serie de cámaras (31) de aire muerto dispuestas en espiral entre el medio refrigerante que hay en el interior del árbol (22) y el casco (21); y las temperaturas de funcionamiento con un rodillo de este tipo han demostrado ser uniformes de un extremo a otro y son del orden de los 510°C más o menos 13°, a una temperatura de 926°C en el horno.

10 Como es natural se puede obtener un resultado análogo empleando un árbol de superficie lisa con un casco roscado en su interior. También se apreciará que, en lugar de la serie de cámaras de aire (31) aislantes dispuestas en espiral, se puede usar un solo espacio de aire aislante o una serie de espacios de aire dispuestos más o
15 menos uniformemente entre el árbol (22) y el casco (21) empleando una superficie externa lisa en el primero, así como una superficie interna lisa en el segundo y montando el árbol (22) en relación espaciada con el casco (21) todo a lo largo del mismo o a intervalos.

20 Sin embargo, por lo que se refiere a un solo espacio de aire, las pruebas realizadas han indicado que la temperatura del rodillo es muy sensible a las variaciones en espesor del tal espacio de aire continuo o único, y esta sensibilidad se agrava por el hecho de que el casco se dilata más que el árbol bajo las condiciones de operación, debido al interior relativamente frío del árbol: Así que
25 resulta más difícil controlar la temperatura con este tipo de arreglo.

El factor de sensibilidad a la temperatura se indica claramente por el trabajo ulterior que se ha realizado con relación con la forma modificada de construcción aislante y para equilibrar la temperatura ilustrada en la figura 6ª. Esta construcción también ha
30



30 5663

5 dado resultados muy satisfactorios y se consigue roscando interiormente el casco (21), y exteriormente el árbol (22) y empleando una barrera para el calor rebajando de 0,254 a 0,508 mm. de las crestas de las roscas de 1,37 mm del árbol y del casco como se ilustra en (32) para ofrecer una serie de canales (33) de aire muerto.

10 Para determinar la eficacia de éstos canales como barrera contra el calor, se hicieron pruebas en un horno de laboratorio a una temperatura de 732,22°C usando una temperatura en la entrada de agua de 37,66°C que producía unas temperaturas en la superficie exterior de los rodillos, que oscilaba entre 176,66 y 204,44°C con roscas convencionales. El quitar 0,254 mm. de ambas roscas actuaba para equilibrar la temperatura de un extremo a otro del rodillo y la aumentaba hasta unos 218°C. Quitando otros 0,127 mm. de las crestas (lo que dá un total de 0,381 mm) se aumentaba la temperatura hasta unos 287,77°C y quitando otros 0,127 mm. (lo que suponía un total del 0,508 mm.) se elevaba la temperatura hasta unos 343°C.

15 En la práctica la condición más eficiente parece que se consigue con el vidrio a una temperatura de 926,66° C y el agua a 37,66°C, quitando 0,4572 mm de las crestas de ambas roscas de 1,3726 mm. de profundidad. En estas condiciones las temperaturas superficiales de los rodillos de acero inoxidable eran de unos 510°C y prácticamente uniformes de un extremo al otro del rodillo. También se consiguió ganar 127 mm. en la anchura útil de la hoja.

20 Por las descripciones anteriores de las figuras 3ª a 6ª se deduce claramente que la estructura interna de los rodillos perfeccionados para mantener la anchura de la hoja, objeto de la invención hace posible trabajar con tales rodillos, en las condiciones actuales de la producción de vidrio plano, a una temperatura que no sólo es sustancialmente uniforme de un extremo a otro de los mismos sino que es unos 222°C. superior a la temperatura a que po-

30

30 5663



dían funcionar los rodillos moleteados anteriores.

Sin embargo, se comprenderá que cuando varia la temperatura del vidrio en el menisco- lo que sucede al variar o perfeccionar las técnicas de estirado de vidrio plano, - puede ser necesario o conveniente modificar correspondientemente las temperaturas de operación de los rodillos destinados a mantener la anchura de la hoja. También si se altera la naturaleza o la composición de los metales o aleaciones de que están hechos los rodillos, puede modificarse correspondientemente la temperatura a que se pegue el vidrio en los rodillos calientes y tal temperatura de adherencia superior o inferior puede permitir una temperatura más elevada en el rodillo o exigir una temperatura inferior.

Por consiguiente, no se puede fijar una temperatura específica ni siquiera unos límites específicos como críticos porque lo importante es que los rodillos destinados a mantener la anchura de la hoja estén lo suficientemente calientes para evitar la formación de porciones inconvenientemente gruesas en el margen de la lámina y/o para eliminar la necesidad de usar fuegos para los bordes para volver a calentar los márgenes de la hoja antes de que pase por el rodillo de curvar, mientras que, al mismo tiempo, estén lo suficientemente fríos para ofrecer un factor adecuado de seguridad para que el vidrio no se pegue a nin una parte del rodillo.

En su forma más sencilla, ésta fase de la invención requiere que los rodillos "funcionen calientes" (preferentemente a más de 454,44°C) pero a una temperatura por debajo del punto de adherencia de un extremo a otro del rodillo.

La tercera característica de los rodillos perfeccionados se refiere al tipo de superficie que presentan a la porción de vidrio en el menisco con que se ponen en contacto. Como se ha indicado

39 11 33



más arriba, las objeciones a los rodillos moleteados anteriores incluían el que dichos rodillos producían un efecto refrigerador excesivo en el vidrio y que presentaban una superficie rugosa con proyecciones agudas que actuaban como centro de adherencia para el vidrio. También se desgastaban muy pronto.

Los rodillos de la presente invención, por el contrario, son muy resistentes al desgaste porque presentan al vidrio una superficie exterior de contacto lisa (28). Pero ésta superficie vá provista de una serie de orificios, concavidades o rebajos (34) (figuras 3ª y 5ª); y cuando funcionan pares de tales rodillos giratorios con concavidades u hoyuelos para prensar las superficies opuestas de la hoja ascendente, funcionan para agarrar el vidrio en el menisco (19) más eficazmente de lo que había sido posible hasta ahora. Así el vidrio blando se empuja hacia los orificios (34) que sirven de anclas para agarrar y estirar la hoja (16) y sujetarla y mantenerla del ancho deseado. El vidrio blando no se pone en contacto con el fondo de los orificios o huecos debido al almohadillado de aire que se queda atrapado en la operación normal. También debido a ésto, tiene lugar un enfriamiento relativamente insignificante del vidrio en las zonas donde se han practicado los orificios y la separación entre dichos orificios se puede hacer de tal suerte que la zona real de contacto entre vidrio y metal se pueda disminuir alrededor de un tercio con una disminución correspondiente en el paso del calor de vidrio al metal.

Evidentemente, se pueden practicar orificios de diversas formas en las superficies de los rodillos y en las figuras 3ª a 5ª se ha ilustrado una forma preferida. Como se ilustra en esas figuras los orificios (34) tienen generalmente una forma cilíndrica, alrededor de 1,59 mm. de profundidad y separados alrededor de 7,94 mm., con un fondo cónico y un diámetro de unos 4,76 mm.

30 5003



1964

Sin embargo, también han dado buen resultado unos orificios similares con la parte superior avellanada y orificios en forma de cono invertido y practicamente se pueden usar orificios de cualquier forma y tamaño que funcionen de un modo análogo, aunque es
5 conveniente evitar formas que puedan "desgarrar" el vidrio o formar burbujas en él al ser retirado el vidrio de dichos orificios.

Los orificios o rebajos se pueden disponer también en una gran variedad de modelos y aunque en la figura 3ª se ilustra un modelo preferido también dan resultados satisfactorios diferentes modelos
10 que emplean una disposición formando eses y/o alternando orificios de mayor y menor tamaño dispuestos en diferentes modos. En efecto, no se considera esencial para el éxito de la invención, ninguna variación razonable del modelo o de la disposición de los orificios.

15 Como se ha indicado más arriba los pares de rodillos con rebajos de ésta invención actúan para agarrar la cinta u hoja que asciende entre ellos y cuando el vidrio de la cinta o menisco se empuja hacia el interior de los rebajos para tirar efectivamente de la hoja y mantener el ancho deseado. Así se puede decir que
20 los rodillos se ponen en contacto o agarran las superficies marginales de la cinta ascendente a lo largo de zonas espaciadas transversales que se cambian continuamente y que funcionan "en caliente" aunque a una temperatura inferior al punto de adherencia de los rodillos con el vidrio de la cinta.

25

N O T A

En resumen; la presente solicitud recaerá sobre las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Procedimiento y aparato para llevar a cabo el estirado continuo de una superficie de vidrio partiendo de una masa de vidrio fundida, caracterizado porque se estira una hoja de vidrio
30



30 5065

desde un baño de vidrio fundido pasando los márgenes de dicha hoja entre pares de rodillos destinados a mantener el ancho de la hoja; dicho método, mantiene a dichos rodillos a una temperatura sustancialmente uniforme a lo largo de todos ellos por encima de 454°C pero por debajo de la temperatura de adherencia de la superficie de los rodillos con dicha hoja de vidrio.

2ª.- Procedimiento y aparato para llevar a cabo el estirado continuo de una superficie de vidrio partiendo de una masa de vidrio fundido, según la reivindicación 1ª, caracterizado porque dichos márgenes de la hoja se estiran entre pares de rodillos de superficie lisa de forma arqueada dotados de rebajos en sus superficies.

3ª.- Procedimiento y aparato para llevar a cabo el estirado continuo de una superficie de vidrio partiendo de una masa de vidrio fundido, según lo reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 1ª o 2ª, caracterizado porque los citados rodillos giran en el sentido en que se tira de la hoja de vidrio y a una velocidad periférica inferior a la velocidad a que se tira de la hoja.

4ª.- Procedimiento y aparato para llevar a cabo el estirado continuo de una superficie de vidrio partiendo de una masa de vidrio fundido, caracterizado el aparato porque consta de un rodillo para mantener el ancho de la hoja para usar en máquinas para hacer vidrio en hoja que comprende una porción de cuerpo cilíndrica hueca y elementos para suministrar un medio para controlar la temperatura al interior de dicha porción de cuerpo, caracterizado por llevar unos elementos que forman una barrera contra el calor entre el interior de dicha porción de cuerpo y su superficie exterior.

5ª.- Procedimiento y aparato para llevar a cabo el estirado continuo de una superficie de vidrio partiendo de una masa de vi-



30 5663

drío fundido, según la reivindicación 4^a, caracterizado porque dicha barrera contra el calor comprende una cámara o cámaras cerradas entre dicho interior y la referida superficie.

5 6^a.- Procedimiento y aparato para llevar a cabo el estirado continuo de una superficie de vidrio partiendo de una masa de vidrio fundido, según la reivindicación 4^a, caracterizado porque dicha barrera contra el calor comprende una serie de cámaras de forma arqueada.

10 7^a.- Procedimiento y aparato para llevar a cabo el estirado continuo de una superficie de vidrio partiendo de una masa de vidrio fundido, según la reivindicación 5^a, caracterizado porque se ajusta una segunda porción cilíndrica deslizándola en el interior de dicha porción de cuerpo cilíndrica quedando la superficie interior de la primera en contacto con la superficie exterior de la
15 segunda, una de dichas superficies está arroscaada para procurar dicha cámara.

8^a.- Procedimiento y aparato para llevar a cabo el estirado continuo de una superficie de vidrio partiendo de una masa de vidrio fundido, según la reivindicación 5^a, caracterizado por arros-
20 carse una segunda porción cilíndrica en dicha porción cilíndrica de cuerpo siendo la altura de la cresta de la rosca - por lo menos en una de dichas porciones - inferior a la profundidad del fondo de la rosca de la otra porción para formar así dichas cámara o cámaras.

25 9^a.- Procedimiento y aparato para llevar a cabo el estirado continuo de una superficie de vidrio partiendo de una masa de vidrio fundido, según cualquiera de las reivindicaciones 4^a a 8^a, ca-
30 racterizado porque dicha porción cilíndrica de cuerpo tiene una superficie exterior lisa y en dicha superficie hay depresiones, for-
madas por orificios cilíndricos.

30 5663*



10ª.- Procedimiento y aparato para llevar a cabo el estirado continuo de una superficie de vidrio partiendo de una masa de vidrio fundido, según la reivindicación 9ª, caracterizado porque por lo menos los fondos de dichas depresiones tienen forma de conos invertidos.

11ª.- Procedimiento y aparato para llevar a cabo el estirado continuo de una superficie de vidrio partiendo de una masa de vidrio fundido, según cualquiera de las reivindicaciones 9ª y 10ª, caracterizado porque las depresiones están dispuestas en filas generalmente simétricas en torno a la circunferencia de dicha superficie exterior.

12ª.- "PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA LLEVAR A CABO EL ESTIRADO CONTINUO DE UNA SUPERFICIE DE VIDRIO PARTIENDO DE UNA MASA DE VIDRIO FUNDIDO".

Según se describe en la presente memoria que consta de dieci
nueve hojas escritas a máquina por una sola cara y dibujos.

Madrid, 4 NOV. 1964

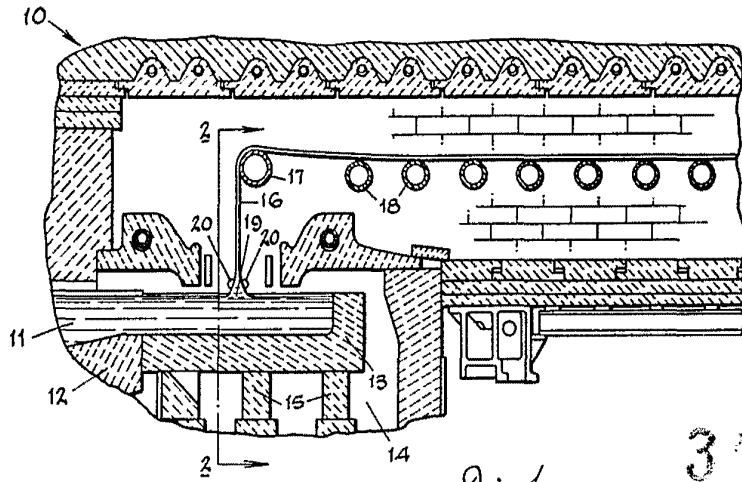


Fig. 1.

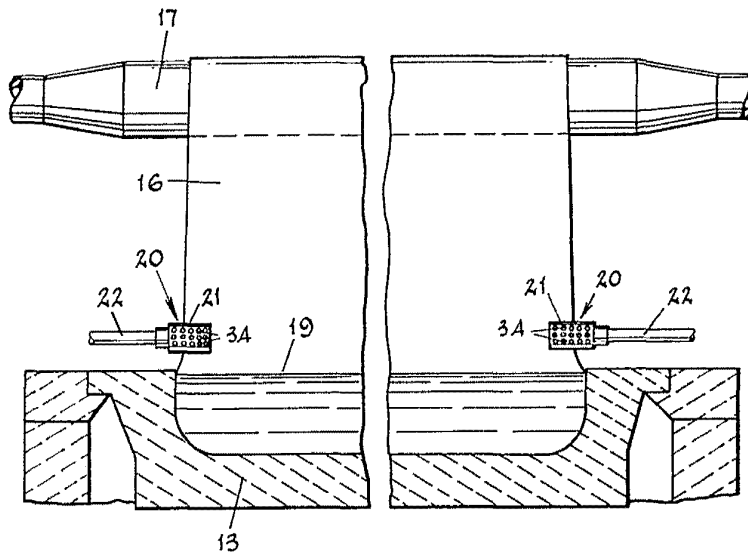


Fig. 2.

ESCALA VARIABLE
Madrid, de 4 NOV. 1964 de 19.....

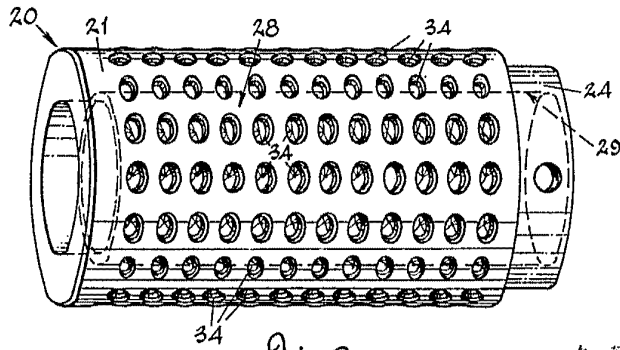


Fig. 3.

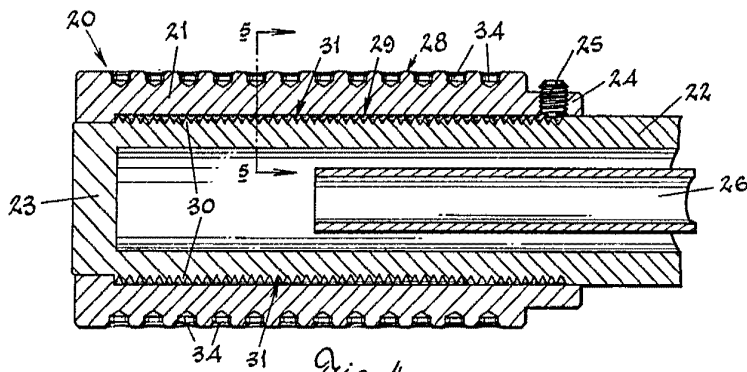


Fig. 4.

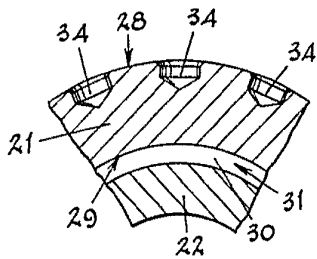


Fig. 5.

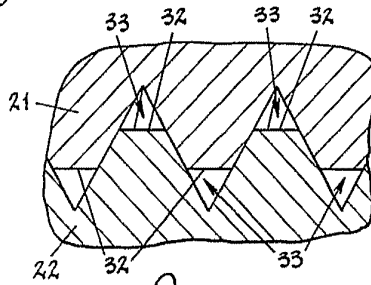


Fig. 6.

ESCALA VARIABLE
Madrid, de 4 NOV. 1904 de 19