



366245

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>C03</u>
SUBCLASE <u>B</u>

MEMORIA DESCRIPTIVA

DE UNA PATENTE DE INVENCION, POR VEINTE AÑOS EN ESPAÑA  
A FAVOR DE S.p.A. VETRERIA MILANESE LUCCHINI PEREGO, -  
DE NACIONALIDAD ITALIANA, RESIDENTE EN Vía Romagnoli -  
nº 6; 20.146 MILANO (Italia)

S O B R E

PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA FABRICACION EN CON-  
TINUO DE PERFILES DE VIDRIO TEMPLADO

La presente invención trata de un procedimiento y -  
una instalación que permite fabricar en continuo elementos -  
de perfiles de vidrio que tengan una sección en forma de "U"  
o en canalón, que permitirá la fabricación de perfiles de vi-  
5.- drio, asociando a las propiedades que resultan de su forma, -  
las propiedades características de los vidrios que se denomi-  
nan "templados".

La evolución de su técnica de fabricación ha permi-  
tido fabricar industrialmente y en continuo perfiles en "U" -  
10.- y entregarlos bajo forma de productos acabados cuya longitud

**POOR  
QUALITY**



puede sobrepasar los cinco metros y de importantes dimensiones transversales, del orden de 25 a 40 centímetros, con "alças" de altura proporcionada:

- Estos productos son principal, pero no necesariamente, empleados en el terreno de la construcción pública, por ejemplo industrial, para formar paredes de luminosidad elevada (iluminación de escaleras y otros). Por motivos evidentes de costo y de peso que se agregan al hecho de que es preciso alcanzar una buena difusión luminosa, su espesor es relativamente reducido, estando comprendido entre 4 y 8 milímetros, y normalmente entre 5 y 6 milímetros. Estos perfiles se fabrican de vidrio recocido normal, de composición corriente.

- El campo de aplicación de los productos considerados se ampliaría mucho si fuese posible suprimir los defectos y las limitaciones inherentes a los productos vidrieros de composición ordinaria, fragilidad y fractura en trozos más o menos grandes, pero siempre cortantes, acerados y por consiguiente muy peligroso. La rotura accidental de elementos de longitud y peso importantes, bien en el curso de su manipulación, bien en la realización en un edificio presenta un extremado peligro para las personas que se encuentran en la proximidad, sin tener en cuenta además los gastos y molestias derivadas. Se sabe por otra parte que las lunas planas templadas que se pulverizan en caso de rotura, en fragmentos uniformes, no cortantes y por consiguiente inofensivos, permiten constituir amplios paneles utilizables, por ejemplo, salidas de socorro en caso de incendio y otra catástrofe. Es evidente que las estructuras y las paredes de esta clase, construidas con canales de composición ordinaria, no ofrecen las mismas posibilidades.



Se consideraba imposible fabricar canalones de vidrio templado pues no se había llegado hasta este momento a efectuar el temple, que, al mismo tiempo que confiere al vidrio esta fragmentación de seguridad, aumenta su resistencia mecánica y su flexión en los productos fabricados a partir de una banda inicial que fue doblada en angulos rectos con pequeños radios de curvatura, y en particular radios de curvatura interiores mucho más pequeños que el espesor del vidrio.

El tratamiento consiste en su enfriamiento brutal que engendra, en el espesor del vidrio, tensiones internas de sentidos opuestos. Fundándose en el comportamiento de productos metálicos del mismo tipo, de estructura parcialmente cristalina, tales como la fundición u otros, y en experiencias absolutamente negativas, se pensaba que los vidrios replegados con curvaturas cerradas no eran en absoluto susceptibles de ser templados, debido a las grandes irregularidades locales de distribución de las tensiones que la zona de pliegue provoca, con la consiguiente fragilidad excesiva que origina frecuentemente la rotura espontanea del producto sometido al tratamiento.

Según esto, el objeto de la invención reside en la realización industrial del temple de canalones de vidrio y por consiguiente la fabricación de productos del tipo considerado que tengan todas las características ventajosas de los vidrios templados.

Sus principios, su aplicación al propio dominio de la invención y las características esenciales del dispositivo previsto para la realización del procedimiento en forma de aplicación industrial preferentemente escogida, pero no exclusiva, serán expuestas más adelante haciendo referencia



a los dibujos adjuntos, en los cuales:

Las figuras 1 y 2 representan, según la sección transversal de un producto vidriero del tipo en cuestión; - una ampliación de un pliegue de gran curvatura, y muestran -  
5.- respectivamente de forma esquemática la distribución de la masa del material y los diagramas de las tensiones internas.

La figura 3 representa, en sección transversal - parcial, las condiciones esenciales de tratamiento conforme al procedimiento perfeccionado y las características princi-  
10.- pales del dispositivo utilizado.

La figura 4 representa, en perspectiva en forma - esquemática, una disposición escogida, entre diversas soluciones posibles, para articular la fabricación.

La figura 5 representa en perspectiva los elemen-  
15.- tos esenciales de una forma escogida de puesta en práctica de una instalación para el temple de perfiles de vidrio en "U".

Las figuras 6 y 7 representan, separadamente y en perspectiva, dos elementos susceptibles de componer un mód-  
20.- ulo de la instalación o del dispositivo de la figura 5 y destinados a funcionar conforme al ejemplo ilustrado en la figura 3.

Para facilitar la comprensión de la invención, con- viene tener en cuenta que el fenómeno de "temple" del vidrio  
25.- comúnmente designado así a causa de sus analogías con el temple del acero, presenta efectos completamente particulares de los cuales una gran parte no han sido completamente explicados. Cada una de las teorías propuestas puede justifi-  
30.- carse por ciertos hechos experimentales, pero ellas son en cierto modo contradictorias. La que justificaría mejor los -



efectos comprobados durante el desarrollo de esta invención es la siguiente:

- El temple resultaría de que en el momento del enfriamiento brusco y en la proximidad de la temperatura de deformación, las capas superficiales del objeto, solidificadas en primer lugar debido a la pequeña conductibilidad térmica del vidrio, serían deformadas gradualmente por la contracción de las de la parte central, que se enfriarán más lentamente.
- 5.-
- 10.- Haciendo referencia primero a las figuras 1 y 2, se observa, con un gran aumento, la parte curva 10 que une en ángulo recto el alma 11 y una de las alas 12 de un perfil en "U", presentando un radio interior "r" muy inferior al espesor "S".
- 15.- En las secciones transversales, tales como la PP de un volumen plano de vidrio templado, es decir, típicamente, en las secciones del alma 11 y de las alas 12 del vidrio las tensiones internas deberían traducirse por el diagrama conocido, indicado por " " en la figura 2, que tiene por eje de abscisas la traza PP, en la cual las tensiones inversas se equilibran. Si se admite ( en el límite ) que la curvatura 10 del volumen está ángulo vivo, o bien de radio nulo en su parte interior (como ocurriría en el caso de que el espesor "S" del vidrio fuese aumentado por adición de una capa 10')
- 20.- las sollicitaciones en el punto de radio nulo no tendrían una orientación definida. Se debe suponer la presencia de sollicitaciones orientadas entre sí en ángulo recto, como está indicado esquemáticamente por pequeñas flechas, cuya resultante provoca una sollicitud de cizallamiento en la sección del vidrio.
- 25.-
- 30.- Considerando por ejemplo la sección en el plano radial



Pr-Pr', un diagrama de tensiones internas puramente hipotético D' no podría trazarse efectivamente, pero de todas formas, las tensiones son irregulares y no equilibradas, y provocarían la fractura espontánea del vidrio. Esta hipótesis es confirmada por el hecho de que los ensayos de temple de canalones de vidrio efectuados hasta el presente provocaban frecuentemente la fractura del producto a lo largo de la zona de plegado.

5.-

Sin embargo, el vidrio, según la teoría más generalmente aceptada, debe ser considerado como un primero tridimensional cuyas mallas irregulares, que no están todas cerradas, tienen una forma poligonal con los átomos de Si en los vértices, y los átomos de O en el centro de los lados, formando un puente entre dos átomos de Si (sucesivos). En esta estructura fundamental los diferentes átomos de los metales modificadores

10.-

o estabilizadores (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>, etc.) saturan las valencias libres de los átomos de O en las mallas abiertas.

15.-

Ahora bien, la solicitante ha observado que las mallas de la red fundamental del vidrio (tal como se ha definido antes) no sobrepasan, en lo que concierne a su dimensión lineal máxima, 10 a 15 Å, dimensión extremadamente pequeña con relación al desarrollo lineal de los arcos efectivos de enlace, tanto internos como externos, entre las partes planas del producto. En realidad, admitiendo incluso que el radio mínimo "r" sea del orden de 2 milímetros, su desarrollo (3,14 milímetros)

20.-

es del orden de aproximadamente  $3 \cdot 10^7$  veces la dimensión de las mallas de la red fundamental del vidrio. Por consiguiente se puede despreciar el efecto de la curvatura local de las capas superficiales y admitir que en las pre-tensiones el diagrama equilibrado D dado para el vidrio plano se aplica en cada uno de los planos radiales como el plano Pr-Pr', incluso en

25.-

30.-



la zona 10 de curvatura.

Debe ser por lo tanto posible obtener una distribución regular de las tensiones en dicho diagrama, utilizando simplemente medios y modalidades que conduzcan a repartir uniformemente la deformación bajo tensión de las capas superficiales del producto sin preocuparse de la curvatura.

- 5.- La sección del vidrio aparece dividida en la figura 1 en muchos espacios pequeños cuadrangulares de igual superficie aproximadamente, que representan esquemáticamente -
- 10.- otras tantas parcelas elementales de masa unitaria. Es evidente que en la zona 10, el número de parcelas elementales presentes en las capas externas del vidrio, por ejemplo en el exterior de las líneas punteadas 13 y 14, es diferente por el lado interior que por el lado exterior del pliegue, y la relación entre el número de las parcelas internas y el de las parcelas situadas en las capas extremas 15 y 16, adyacentes respectivamente a las superficies cóncava y convexa de la curvatura, es igualmente distinta.

- 15.- Esta relación puede ser definida, simplificando la
- 20.- relación matemática, en función del espesor que se admite sea el de las capas externas, si se definen estas capas externas, frente a las capas internas, como aquellas allende las cuales se considera que las tensiones del material se invierten a consecuencia del tratamiento de templado.

- 25.- Se observa la asimetría en las relaciones entre las masas de materia de las caras internas respectivamente adyacentes a las dos superficies convexa y cóncava de la zona de pliegue, y la extensión transversal a través de la cual el calor debe ser disipado para obtener el enfriamiento brusco deseado, que determina la solidificación y la puesta bajo ten-
- 30.-



sión de la estructura reticular.

- Si se simboliza por una serie de pequeñas flechas dirigidas hacia el exterior, la capacidad de cambio térmico a lo largo de la directriz en el interior y en el exterior
- 5.- de la curvatura, se puede suponer que a cada flecha corresponde una capacidad dada de cambio térmico, función del gradiente térmico entre la temperatura superficial del vidrio y la temperatura del vehículo térmico (aire en general) empleado para disipar el calor, así como la presión del vehículo térmico y de la longitud de generatriz considerada.
- 10.- Las flechas están equidistantes y su número es muy distinto de un lugar a otro de la superficie. Por otra parte, cada parcela elemental contenida en la sección del vidrio, encierra a temperatura igual una misma cantidad de calor.
- 15.- Conforme a la invención, es posible obtener vidrio regular y uniformemente templado, incluso si comprenden partes planas que forman entre sí diedros acentuados unidos por líneas curvas de gran curvatura interna, a condición de que se obtenga un enfriamiento brusco bien equilibrado en las
- 20.- capas superficiales 15 y 16 (figura 1) en toda la longitud de la sección transversal del perfil, bien sea en las partes planas o en las partes curvas.
- La discusión que precede pone claramente en evidencia esta necesidad, y el problema técnico que debe resolverse para que se realicen tales condiciones. Este problema consiste en uniformizar en las secciones transversales del vidrio, comprendido en sus partes curvas 10, la disipación del calor por las parcelas elementales de igual capacidad térmica adyacentes a las superficies bien cóncava o bien convexa de
- 25.- la curvatura, independientemente del desarrollo transversal
- 30.-



de las superficies a través de las cuales se produce el cambio térmico.

- De manera más precisa, se puede obtener una distribución regular de las tensiones en las secciones del trazo -
- 5.- curvo (por ejemplo la sección Pr-Pr"), teniendo en cuenta la velocidad del enfriamiento del vidrio y las diferencias locales que provoca la variación de la relación existente entre la cantidad de calor a disipar y la extensión de la superficie a través de la cual puede efectuarse el cambio térmico.
- 10.- Estas tensiones se determinan por la expresión clásica de Bartenev:

$$\sigma = \frac{E}{1 - \nu} \alpha T_g \varphi(S)$$

en la cual:

- 15.-  $\sigma$  = la intensidad de la tensión del par tracción sobre la fibra media del volumen,
- E = módulo de elasticidad del vidrio,
- $\nu$  = coeficiente de Poisson,
- $\alpha$  = coeficiente de dilatación lineal,
- 20.-  $T_g$  = temperatura de relajamiento de las tensiones internas del vidrio,
- $\varphi(S)$  = función de la velocidad de enfriamiento, definido por el parámetro  $S$  según Bartenev y Kolbasinkova.

- Como se ha hecho observar precedentemente, en la
- 25.- disipación del calor influyen diversas variables: gradiente térmico y flujo elemental local del fluido destinado a absorber el calor, a los cuales se suman todas las variables menos determinadas, constituidas por las condiciones en las cuales este fluido barre la superficie a través de la cual
- 30.- se efectúa el cambio.



5.- El empleo de variaciones locales del gradiente térmico (empleo de chorros gaseosos que tienen en el origen temperaturas diferentes), se excluye por motivos evidentes de realización práctica, pero la solicitante ha comprobado que era posible obtener una simetría suficiente de las condiciones de cambio térmico, a lo largo de las superficies cóncava y convexa del trazo curvo modificando localmente el flujo gaseoso que enfría cada generatriz.

10.- La figura 3 representa de forma esquemática los elementos esenciales del dispositivo previsto por la solicitante para obtener efectos y resultados considerados inaccesibles en la situación de la técnica corriente. El producto en "U" a templar, llevado a la temperatura necesaria, y después de haber alcanzado una gran uniformidad técnica, se coloca entre los elementos 20 y 21 generalmente concebidos de forma que emitan y dirijan los chorros gaseosos, de aire en particular, sobre las superficies del producto que está situado frente a él, bien sea sobre sus partes curvas 10 o sobre sus partes planas 11 y 12:

20.- La serie de pequeñas flechas ( $Q_e$ ) y ( $Q_i$ ), representan esquemáticamente los chorros gaseosos proyectados contra dichas superficies, con consumos elementales iguales. Por consiguiente la variación de distancias entre dichas flechas en las zonas adyacentes a la curvatura 10 del vidrio, corresponde a un flujo variable para las secciones longitudinales sucesivas de los chorros de aire. En otros términos, estas flechas indican la "densidad del flujo gaseoso necesario" y, con una buena aproximación, su densidad en las zonas de las superficies cóncava y convexa de la curvatura puede traducir su capacidad local de cambio térmico. Esta variación local de

25.-

30.-



densidad y por consiguiente de disipación de calor es previamente establecida de manera experimental, dado el gran número de factores parásitos que intervienen en la práctica.

- Según una solución particularmente sencilla y que -
- 5.- resulte muy ventajosa, es el porcentaje de longitud de generatriz sometido a la acción de los chorros lo que varía; los -
- 10.- elementos 20 y 21 están constituidos por cajas de soplado formadas por cámaras 22 y 23 comunicadas con un dispositivo adecuado y a una presión conveniente. Estas cámaras están abiertas
- 15.- hacia el espacio en el cual está colocado el perfil de vidrio por ranuras que preferentemente se extienden sin solución de continuidad sobre todo el desarrollo de la sección transversal de manera que dirijan los gases hacia cada una de sus caras. Estas ranuras presentan sobre sus partes 24, 25, 26 y 27
- 20.- que se encuentran respectivamente frente a las partes planas 11 y 12 del perfil, una anchura constante, que tiene un valor determinado experimentalmente, de manera que asegure a la capa gaseosa un flujo de salida y una velocidad conveniente para asegurar el enfriamiento brutal deseado de la superficie -
- 25.- del vidrio en condiciones de simetría con relación al plano central M de la sección.

- En las partes 28 y 29 en las cuales dichas hendiduras se encuentran frente a las superficies respectivamente -
- 30.- convexa externa, y concava interna, de la unión 10 del perfil, la anchura de estas ranuras es respectivamente menor y mayor que la anchura presentada por las partes rectilíneas 24, 25 y 26, 27 adyacentes de forma que se modifique localmente el paso ofrecido al aire enviado a las cámaras respectivas 22 y 23, lo que provoca una variación local del flujo gaseoso elemental
- 35.- y por consiguiente de la importancia del cambio térmico, con-



5.- forme al efecto indicado anteriormente, de manera que se obtenga que la evacuación del calor de las capas superficiales 15 y 16 (figura 1) del vidrio, permanezca simétrica a lo largo de las líneas curvas o en los ángulos del vidrio, Así se han obtenido las relaciones y las condiciones indicadas anteriormente.

10.- Naturalmente el desarrollo de las partes 28 y 29 -- de sección respectivamente más reducida o más ancha de estas hendiduras podrá ser diferente a la que correspondería geométricamente al desarrollo de la curvatura del vidrio. De hecho, en la práctica conviene tener en cuenta que el calor no se disipa necesariamente a través de la zona superficial que corresponde exactamente a cada trozo considerado en particular en la proximidad de la concavidad de pequeño radio de la parte curva 10 del perfil de vidrio, es posible considerar 15.- que una parte del calor se pierde por conducción en las secciones de trazado plano, inmediatamente adyacentes, La sección de las hendiduras y sus variaciones locales serán por consiguiente determinadas por vía experimental.

20.- Las figuras 6 y 7 representan un par de los citados elementos 20 y 21. Estos se realizan ventajosamente en forma de cajas de pequeño espesor, colocadas lateral y respectivamente alrededor y en el interior de la zona destinada a recibir la sección del perfil de vidrio a templar. La instalación 25.- para el temple puede a su vez realizarse según el ejemplo de la figura 5, en la cual los módulos formados por dichos pares de elementos están colocados al lado uno de otro de forma que se extiendan longitudinalmente sobre una distancia superior a la longitud del perfil más largo a tratar. Cada uno de los 30.- elementos está unido a una fuente adecuada de aire, comprimido,



- eventualmente refrigerada, y constituida por uno o varios - ventiladores o medios de soplado conocidos (no representados) por medio de tuberías cortas 30 y 31, y de colectores adecuados 32 y 33 concebidos de forma que aseguren una alimentación uniforme para todos los elementos. El circuito de alimentación comprende, además de los medios adecuados para el control y la regulación necesaria de la presión y/o del gasto, por lo menos un dispositivo que está representado por una - electroválvula 34, para controlar periódicamente la admisión del aire. Además se podrán disponer sobre cada módulo, sistemas de válvulas que permitan excluir uno o varios de los mismos y adaptar la instalación al temple de trozos en "U" de distintas longitudes. Se pueden también prever medios para hacer variar el intervalo entre módulos sucesivos, necesarios para soplar el aire entre límites tales que sin embargo se obtengan efectos de enfriamiento prácticamente uniformes en cada punto de la superficie de las piezas a temprar.

- Una instalación completa para la elaboración continua de vidrio, la formación de un canalón de vidrio a partir de una banda plana y la fabricación de perfiles de vidrio templado en "U", según se describe anteriormente, puede ventajosamente ser realizada y funcionar según se representa esquemáticamente en la figura 4.

- El vidrio, fabricado en continuo por ejemplo en el horno 40, sale bajo forma de una banda continua sobre el borde de colada 41, avanza en una cierta distancia 43 hasta que esté suficientemente solidificado y toma forma en el punto - 45 utilizando los medios conocidos de manera que se obtenga la sección deseada en "U" o en canalón. El dispositivo de plegado que funciona en el punto 45, que no se describe ni repre



- senta, dado que forma parte de los conocimientos técnicos de esta rama industrial, se realiza, por tanto, y dispone de manera que se produzca sobre el material, suficientemente plástico un pliegue que presente en la parte cóncava del perfil,
- 5.- el radio de curvatura pequeño, pero suficiente, del cual se ha hablado anteriormente, Las zonas (A y B) de la instalación situadas más adelante del dispositivo de plegado 45 corresponden a los órganos en los cuales el perfil es cortado en trozos de la longitud deseada y preparado térmicamente para el
- 10.- temple y después templado. Estos órganos pueden constituir un conjunto único o estar separados. Aunque sea ventajoso recuperar al menos una parte del calor inicial del vidrio para elevar los trozos sucesivos a la temperatura de temple, la zona A puede incluir medios de recalentamiento para la ejecución de las fases de recocido, anular las tensiones internas
- 15.- y obtener la completa homogenización térmica del vidrio.

El corte puede efectuarse en caliente, aprovechando la plasticidad del material, o en frío, o al menos a una temperatura inferior a la de la solidificación, por intermedio de cualquier medio conveniente. El hecho de hacer huellas o

20.- incisiones transversales sobre el material todavía plástico, por ejemplo sobre la banda 43, puede facilitar mucho las operaciones ulteriores de corte.

Una vez alcanzada, en la porción final "A" de la zona A, la temperatura propia a la operación de templado, los trozos previamente separados se desplazan uno detrás de otro a una velocidad  $V$  suficiente para que se espacien unos de otros antes de ser introducidos en la instalación de templado, que es la descrita e ilustrada en la figura 5; esto permite in-

25.- vilizarlos en esta instalación durante el tiempo necesario a

30.-



- esta operación de temple. El enfriamiento se provoca por la apertura de la electro-válvula 34 después de colocar cada trozo sucesivo en su sitio, de tal manera que el enfriamiento se haga simultánea y uniformemente sobre toda la longitud del trozo. Naturalmente la progresión y los intervalos de tiempo son fijados previamente de manera que el ciclo intermitente de la operación de templado se desarrolle a una velocidad media que corresponde a la de la producción en continuo del perfil de vidrio.
- 5.-
- 10.- Es evidente que el método antes descrito y los medios previstos para su puesta en práctica, tales como la instalación que comprende los módulos representados en la figura 5, pueden ser utilizados para el templado de los perfiles en "U" fabricados anteriormente, después de su recalentamiento en un aparato adecuado tal como un horno túnel.
- 15.-
- Los canalones y productos templados conforme a la invención se fracturan en fragmentos minúsculos y uniformes en todas sus partes, comprendiendo los ángulos. Sus características de elasticidad y de resistencia mecánica, son netamente superiores a las de los productos equivalentes no templados, según puede verse en los ejemplos que siguen:
- 20.-
- EJEMPLO 1
- Se han efectuado una serie de ensayos de rotura por choque elástico sobre trozos de perfil en "U", que tengan por dimensiones máximas: 270 milímetros de altura de alma, y 41 milímetros de altura de ala, y un espesor prácticamente uniforme de 6 milímetros.
- 25.-
- Las diferentes muestras fueron colocadas sobre un bastidor de madera con las alas vueltas hacia arriba.
- 30.-
- El ensayo de rotura por choque elástico se efectúa,



19A

5.- haciendo caer una esfera de acero de 58 milímetros de diámetro, que pesa 0,780 Kilogramos, desde una altura progresivamente creciente, anotando la altura de caída que provoca la rotura de la muestra. Se ha repetido el ensayo sobre cuatro muestras de vidrio cuidadosamente recocido, y respectivamente sobre cuatro muestras del mismo vidrio sometido además al proceso de templado, tal como el descrito precedentemente.

Muestra número	Altura que provoca la rotura (cm).	
	Vidrio templado	Vidrio recocido
10.- 1	100	15
2	105	6
3	100	6
4	125	6

15.- Se deduce de estos resultados que la resistencia al choque elástico de los elementos en "U" templados es prácticamente 17 veces superior a la de los elementos correspondientes de vidrio recocido.

### EJEMPLO 2

20.- Utilizando los mismos materiales (cuatro muestras de vidrio templado y cuatro muestras de vidrio recocido) colocadas en las mismas condiciones, se han efectuado una serie de ensayos de fractura por choque no elástico, por medio de la caída de un saquito de pequeños plomos que pesa 4,989 Kilogramos, de una altura que aumenta progresivamente, hasta la rotura.

Muestra número	Altura que provoca la rotura (cm).	
	Vidrio templado	Vidrio recocido
1	275	40
2	240	34
30.- 3	270	40
4	290	30



Destaca, pues, claramente, que el producto de vidrio templado ofrece al choque no elástico una resistencia - alrededor de ocho veces superior a la del producto recocido correspondiente, pero no templado.

5.-

### EJEMPLO 3

Finalmente se han efectuado una serie de ensayos - de resistencia a la flexión sobre las muestras correspondientes a las empleadas en los ensayos precedentes y que tienen alas de una altura de 40 milímetros. Se han utilizado muestras de una longitud de 1.500 milímetros, apoyadas en sus extremos sobre 20 milímetros de sus longitud, es decir sobre soportes separados 1.460 milímetros, se han interpuesto fieltros entre el ala y el soporte. En el centro de la muestra sometida al ensayo, en el espacio existente entre las dos alas 10.- vueltas hacia arriba y siempre con un fieltro interpuesto, se ha colocado un paralelepípedo de madera dura que ha sido cargado progresivamente hasta la rotura de la muestra por medio de un gato hidráulico unido a un manómetro. 15.-

La flecha ha sido medida según se iba cargando, con 20.- cuatro comparadores, a la centésima de milímetro, de los cuales dos fueron aplicados en los extremos de la muestra para tener en cuenta el asiento de los fieltros, y los otros dos colocados simétricamente con relación al centro de la muestra a 145 milímetros uno de otro.

Los ensayos se han efectuado sobre cinco muestras - de perfiles templados, como se ha descrito precedentemente - (muestras números 1 a 5), y sobre muestras idénticas recocidas pero no templadas (muestras números 6 a 10). Las medidas de la flecha, tomadas hasta la proximidad razonable al punto de 25.- rotura, se indican en el cuadro siguiente, bajo forma de la 30.-



diferencia entre la media de los valores indicados por los -  
dos comparadores centrales y la de los valores indicados por  
los comparadores situados sobre los soportes.

CUADRO

5.-	Carga en Kg	Flecha en centésimas de milímetros.				
		Muestra número				
		1	2	3	4	5
	20	125	118	137	105	110
	40	153	240	267	220	230
10.-	60	379	360	387	335	355
	80	497	470	503	450	463
	100	617	600	624	550	590
	120	745	705	752	672	715
	140	850	820	870	785	820
15.-	470	2900				
	500		2800	3050	2770	2920
	Rotura en Kg.	<u>747</u>	<u>766</u>	<u>775</u>	<u>730</u>	<u>711</u>
20.-		<u>6</u>	<u>7</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>10</u>
		114	113	117	-	103
		228	222	222	220	225
		343	342	334	340	336
		456	457	445	451	450
25.-		560	565	550	560	560
		672	686	661	672	682
		-	-	766	778	793
		159	139	150	150	147
30.-	Naturalmente no pueden tenerse en cuenta los valo-					



- res medidos bajo cargas más bajas, por el hecho de que las mismas reflejan en gran parte las desigualdades de deformación de los fieltros. En el terreno de cargas moderadas, se comprueba que la flecha ha sido sensiblemente igual en lo que se refiere a las muestras templadas y a las muestras no templadas.
- 5.- Se comprueba por el contrario, que el temple tiene una influencia considerable sobre la resistencia a la flexión puesto que la carga de rotura de los productos templados es por término medio cinco veces superior a la de los mismos productos no templados.
- 10.- Paralelamente, mientras que las muestras no templadas se rompen cuando la flecha sobrepasa por término medio los 8 mm., las muestras templadas han podido deformarse elásticamente hasta presentar flechas de 28 a 30 mm., demostrando una capacidad de resistencia a las deformaciones elásticas bastante importante, lo que evidentemente es una gran ventaja que permite generalizar las aplicaciones de los perfiles de vidrio en "U" templado a la construcción.
- 15.- Las características notables de resistencia elástica y de resistencia al choque presentadas por estos nuevos productos industriales, se añaden evidentemente a todas las ventajas inherentes al vidrio templado, en particular su rotura en fragmentos minúsculos no peligrosos.
- 20.- La invención ha sido descrita y representada anteriormente bajo una de sus formas características de ejecución, a título de ejemplo no limitativo, a fin de demostrar las ventajas principales y las posibilidades de aplicación industrial. Bien entendido que todas las formas de aplicación y de realización posibles, de los principios científicos y de los medios
- 25.-
- 30.-



descritos precedentemente, tienen por objeto el resultado industrial que entra en su cuadro.

N O T A

En resumen, la presente solicitud recaerá sobre -

5.- las siguientes reivindicaciones:

- 1a.- Procedimiento y dispositivo para la fabricación en continuo de perfiles de vidrio templado, que tengan al menos un diedro formado por dos caras planas unidas a lo largo de una arista de gran curvatura interna, y en particular perfiles de sección en "U" eventualmente en canalón, en los cuales las dos alas forman con el alma dos diedros en ángulo recto, caracterizado porque consiste en fabricar el perfil en continuo por deformación de una banda de vidrio todavía plástico, seccionandolo en trozos de la longitud deseada, uniformizando la temperatura del material hasta que las tensiones internas se anulen y templando cada trozo por enfriamiento brusco de todas sus caras, mediante la proyección de un gas refrigerador cuyo flujo varía localmente en las zonas curvas de la sección con relación a su valor medio, de manera que sea más elevado en el ángulo interior del diedro, y más débil en el ángulo exterior, de suerte que se obtenga una disipación térmica uniforme a todo lo largo de la línea media de esta sección transversal.
- 10.-
- 15.-
- 20.-

2a.- Procedimiento y dispositivo para la fabricación en continuo de perfiles de vidrio templado, según la reivindicación primera, caracterizado porque el flujo térmico se determina a partir de la expresión de las tensiones dadas por la expresión de BARTENEV.

25.-

3a.- Procedimiento y dispositivo para la fabricación en continuo de perfiles de vidrio templado, según la reivindicación primera, caracterizado porque el flujo térmico se determina a partir de la expresión de las tensiones dadas por la expresión de BARTENEV.

30.-



vindicación segunda, caracterizado porque la función de velocidad de enfriamiento está determinada por el parámetro  $J$  según BARTENEV Y KOLBASINKOVA.

- 5.- 4a.- Procedimiento y dispositivo para la fabricación en continuo de perfiles de vidrio templado, según las reivindicaciones anteriores caracterizado por comprender un perfil de vidrio en el cual el radio de curvatura interna de la arista del diedro es inferior al espesor.
- 10.- 5a.- Procedimiento y dispositivo para la fabricación en continuo de perfiles de vidrio templado, según las reivindicaciones anteriores caracterizado porque comprende, a lo largo de las superficies correspondientes al perfil a tratar, órganos de soplado cuyos orificios ofrecen al paso del aire, una sección media uniforme frente a las zonas planas de dichas superficies, ampliada frente a las zonas curvas cóncava, y disminuida frente a las zonas curvas convexas.
- 15.- 6a.- Procedimiento y dispositivo para la fabricación en continuo de perfiles de vidrio templado, según la reivindicación cuarta caracterizado por estar constituido por
- 20.- módulos transversales aplanados de forma adaptada a la del perfil a tratar, colocados por pares de una parte y de la otra de su superficie y provistos frente a esta superficie de hendiduras de soplado cuya anchura varía frente a las zonas curvas.
- 25.- 7a.- Procedimiento y dispositivo para la fabricación en continuo de perfiles de vidrio templado, particularmente de perfil que presenta una sección en forma de canalón rectangular, en el cual la operación de temple se efectúa haciendo pasar los trozos uno a uno por un dispositivo según
- 30.- la reivindicación sexta caracterizado porque comprende módu-

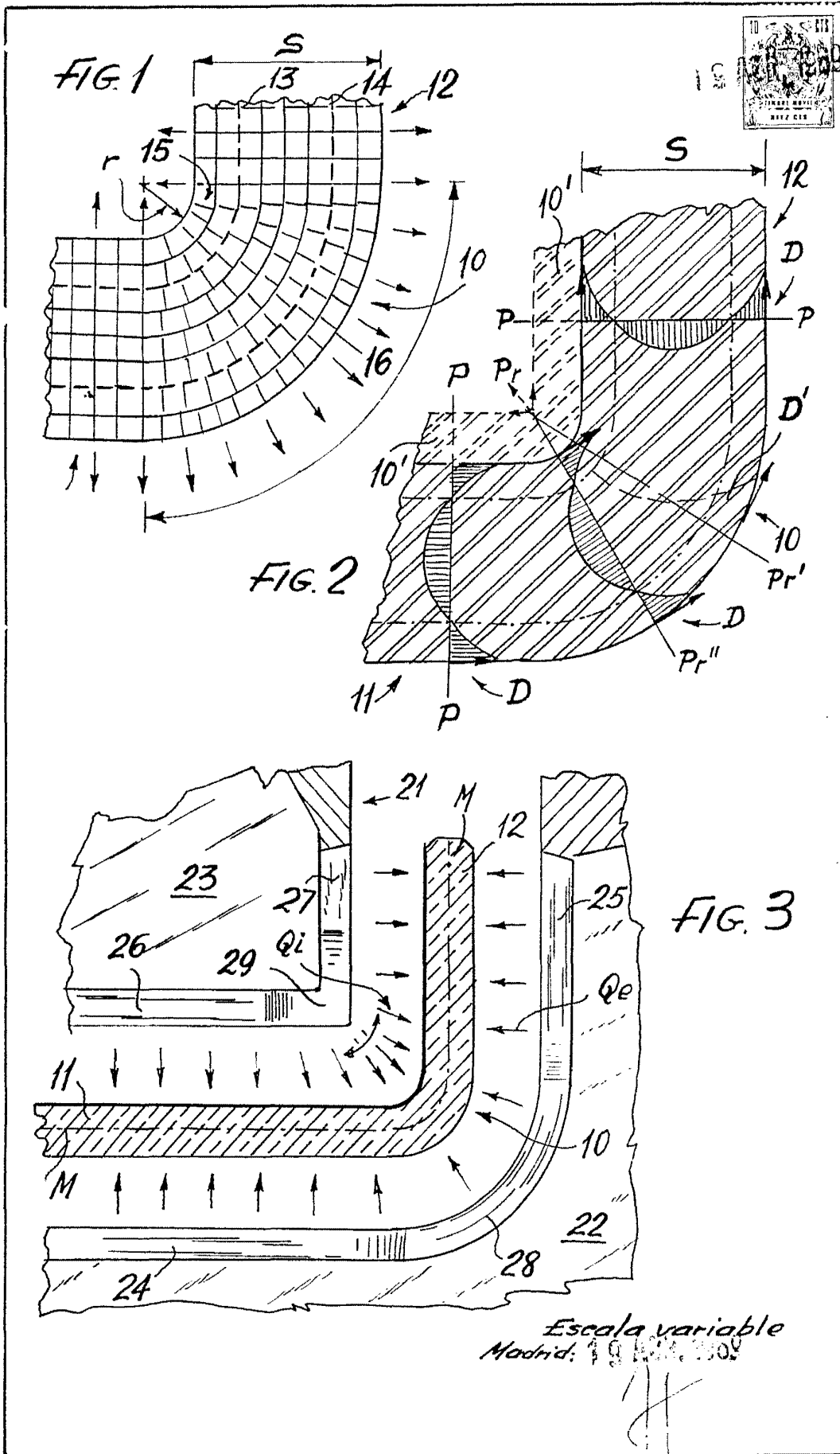


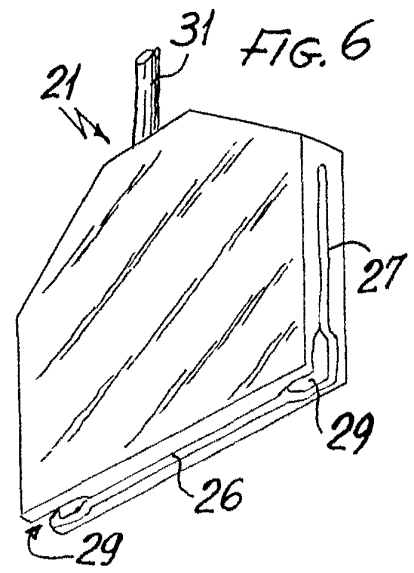
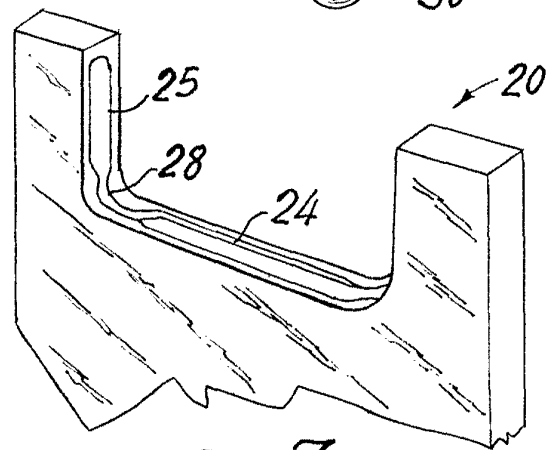
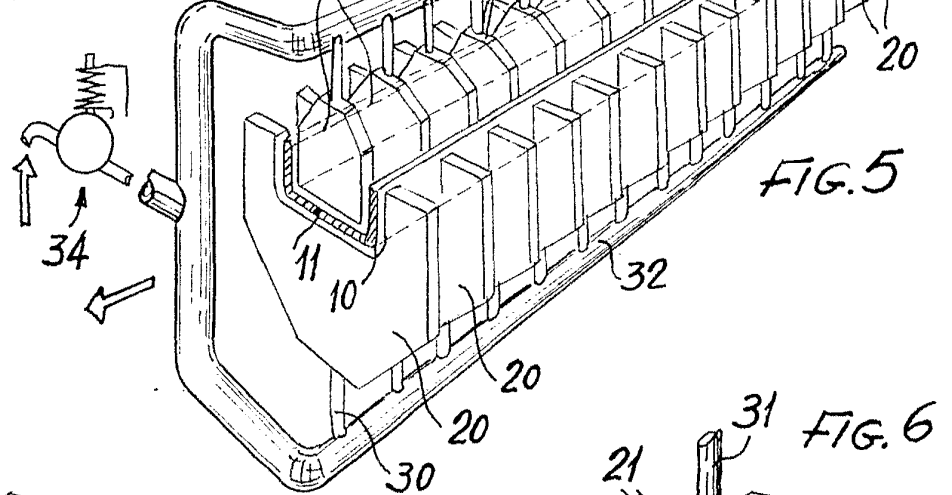
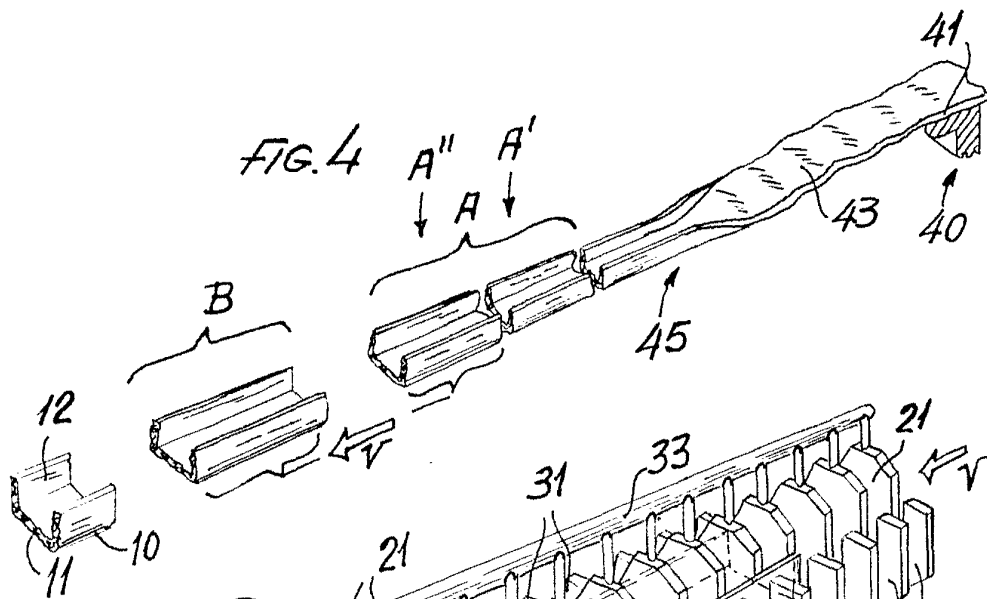
los en número suficiente dispuestos en intervalos tales que se produzca, bajo una presión conveniente de alimentación - del fluido de refrigeración, un temple simultáneo prácticamente uniforme en toda la longitud de las generatrices de - cada trozo.

8º - PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA LA FABRICACION EN CONTINUO DE PERFILES DE VIDRIO TEMPLADO.

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

Madrid a 19 Abril de 1.969





Escalera variable  
Madrid: