



321

# MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

por 20 años en España, por " PROCEDIMIENTO

DE TRATAMIENTO SUPERFICIAL DE VIDRIO EN PLANCHA "

a favor de

GLAVERBEL

domiciliado en 79, Avenue Louise, BRUXELLES 5,

BELGICA

PRIORIDAD: de la solicitud de patente luxemburguesa  
No. 49.381 solicitada el 24 de Agosto de  
1965.



1                   La presente invención se refiere a un procedimiento de  
tratamiento superficial de vidrio en plancha, que confiere a éste  
la propiedad de reflexión difusa, de modo que los fenómenos de refle-  
5                   xión especular y de anillos denominados "de Newton" quedan práctica-  
mente eliminados, al tiempo que se conserva en el vidrio en planchas  
sus características mecánicas y químicas, así como su transparen-  
cia. Se refiere igualmente la invención a todo vidrio en plancha una  
de cuyas caras, por lo menos, presenta, al examen microscópico, un  
10                   reparto estadístico de zonas sensiblemente circulares, tal como la  
obtenida particularmente por la aplicación del presente procedimiento,  
poseyendo tal vidrio en plancha la propiedad de reflexión difusa, así  
como todo material en el que una superficie sea una réplica negativa  
o positiva de una cara del vidrio en plancha conforme a la invención.

15                   El vidrio es, entre los diversos materiales, notable por  
su transparencia excepcional a los rayos del espectro visible, hasta  
el punto de que, para un vidrio utilizado en plancha bastante delgada,  
el porcentaje de luz transmitido es superior al 90 %. No es, sin em-  
bargo, menos cierto que existe en las dos interfases aire-vidrio y  
20                   vidrio-aire, una eliminación de energía luminosa del orden del 4 % en  
cada interfase, o sea aproximadamente un 8 % en total. Esta elimina-  
ción es, de hecho, la manifestación de la reflexión llamada "especu-  
lar", ya que sigue las mismas leyes que las de la reflexión sobre un  
espejo, pero en tanto que la reflexión especular de un espejo alcanza  
25                   casi el 100 % como consecuencia del alto poder reflectante de una de  
las interfases, no llega más que a aproximadamente el 4 % en cada in-  
terfase del vidrio en plancha. Este fenómeno de reflexión especular  
no perturba apenas cuando se utiliza el vidrio en plancha como vidrie-  
ra, ventana, etc., en cuyo caso los objetos examinados por transparen-  
30                   cia están bastante alejados de la plancha de vidrio y poseen un bri-  
llo o una luminosidad elevada. Pero existen otros casos en que la re-



1 flexión especular es extremadamente perjudicial, principalmente cuando los objetos que se trata de examinar a través de una plancha de vidrio están muy próximos a esta plancha, y tanto más si se hallan situados en un medio oscuro y el observador se halla en un medio fuertemente alumbrado. Un ejemplo bien conocido es el de una imagen o foto enmarcada bajo vidrio. Cada objeto, pared, fuente luminosa, etc., somete la imagen enmarcada a su radiación propia, de manera que ésta es alcanzada por una iluminación total, media entre las radiaciones de cada objeto exterior, bien entendido que aproximadamente un 10 % de estas radiaciones se reflejan en las interfases del vidrio y del aire y no alcanzan, pues, a la imagen enmarcada. Una parte de la irradiación que toca la imagen es absorbida, en función de la naturaleza, rugosidad, zonas oscuras o claras de ésta, de modo que el observador no percibe más que la radiación no absorbida por la imagen, radiación disminuida además al paso de retorno a través de la plancha de vidrio. Es evidente que la percepción por el observador de la imagen enmarcada quedará, pues, fuertemente reducida, como consecuencia del recorrido de ida y vuelta de la irradiación a través de la plancha de vidrio y de la absorción por la imagen enmarcada.

20 Por otra parte, entre los objetos exteriores que envían sus propios rayos a la imagen enmarcada, los hay muy luminosos, tales como las ventanas del local o las fuentes de luz artificial, incluso el propio observador. Esta irradiación muy luminosa sufrirá la reflexión especular, en primer lugar sobre la interfase aire-vidrio, y a 25 continuación sobre la interfase vidrio-aire, hasta el punto de que el observador percibirá estas irradiaciones reflejadas con una intensidad con frecuencia mucho más elevada de aquélla con la que percibe la irradiación de la imagen enmarcada, y de que toda o parte de la imagen enmarcada queda invisible, ya que oculta por la reflexión especular 30 de las fuentes luminosas brillantes. Este mismo fenómeno se da en la



1 visión de una pantalla de televisión, sobre todo si está protegida  
por una placa de implosión, o de una esfera de aparato de medida, o  
en elementos de vidrio, tales como lentes de aparatos de óptica.

5 Pero la reflexión especular es además responsable de  
otro fenómeno, el de la aparición de anillos denominados de "Newton".  
Si por ejemplo se dispone una lente de vidrio sobre un soporte plano  
reflectante, y se somete la superficie superior de la lente a una irra-  
diación paralela, monocromática o no, una parte de la irradiación  
se reflejará "especularmente" por la superficie superior, otra será  
10 refractada a través de la lente y después, en parte, reflejada por la  
superficie inferior de la lente y, en parte, transmitida y a continua-  
ción dirigida hacia el soporte plano reflectante que la refleja. Es-  
ta irradiación reflejada, al producirse su emergencia de la superficie  
superior de la lente encontrará la parte reflejada por esta superficie  
15 superior, de un rayo próximo. Estos dos rayos interferirán, ya que la  
distancia que separa la superficie inferior de la lente y el soporte  
plano varía de un punto al otro, por lo que los dos rayos en cuestión  
recorrerán un camino óptico diferente, y por consiguiente, no queda-  
rán ya "en fase", lo cual es condición necesaria para la creación de  
20 interferencias, traducéndose en el caso presente, en la visión por  
reflexión, en circunferencias concéntricas alternativamente oscuras  
y brillantes o irisadas en la forma de un arco iris. Si la lente de  
vidrio no es esférica se obtendrán manchas irisadas no circulares o  
eventualmente franjas irisadas más o menos paralelas. Este fenómeno  
25 es particularmente molesto cuando se examinan "diapositivas" fotográ-  
ficas en las que no siempre se puede garantizar una distancia absolu-  
tamente constante en cada punto entre la plancha de vidrio y la pelí-  
cula fotográfica. Por un mecanismo semejante, se puede explicar la  
formación de franjas de interferencia irisadas sobre superficies de  
30 vidrios cuyas caras no sean rigurosamente paralelas o estén cubiertas



1 en ciertos puntos de una fina capa de materia grasa, o también sobre  
vidrieras dobles en las que la distancia entre las dos planchas de  
vidrio no sea rigurosamente constante de un punto a otro.

5 Para resolver estos inconvenientes, se ha propuesto apli-  
car sobre la superficie de vidrio incriminada una capa delgada de  
composición diferente de la del vidrio; estas capas son demasiado  
tiernas, se arañan fácilmente y están dotadas de una coloración in-  
trínseca, por ejemplo azul o púrpura, lo que las hace particularmente  
inutilizables cuando se desean examinar por transparencia imágenes co-  
10 loreadas.

Se utiliza a veces un tratamiento del vidrio por vapores  
secos de ácido fluorhídrico, los cuales degradan considerablemente la  
superficie poniéndola blanca, mate y casi opaca. Este tratamiento no  
es, pues, útil más que para grabado en vidrio.

15 Otro procedimiento consiste en sumergir el vidrio en una  
solución concentrada de ácido fluorhídrico contentivo de un fluoruro.  
En este caso, es imposible evitar la aparición sobre la plancha de vi-  
drio de líneas paralelas horizontales resultantes de la emersión fuera  
del baño de tratamiento y verticales, resultantes de los chorrillos lí-  
20 quidos que se deslizan de arriba a abajo después de la emersión. Ade-  
más, el vidrio debe estar rigurosamente seco en el momento de la inner-  
sión, so pena de que aparezcan irregularidades superficiales.

25 Por otra parte, la obtención de una perfecta regularidad  
o isotropía del producto necesita la observancia de cierto número de  
factores, tales como la homogeneidad del baño, corrientes de convec-  
ción de este baño, regularidad de la emersión, factores que no pueden  
jamás reunirse de un modo suficiente, si no es aplicando el procedi-  
miento con una lentitud inconciliable con las necesidades industria-  
les.

30 La presente invención suprime estos inconvenientes y apor-



1 ta además cierto número de ventajas que se apreciarán por la lectura de la exposición que sigue.

5 Según la invención, se moja al menos una de las caras de la plancha, se elimina de ella el exceso del líquido de humectación, se la pone en contacto con un medio gaseoso que contiene, en estado sobresaturado, un agente químicamente activo respecto al vidrio, y se eliminan los productos de la reacción.

10 Se puede tratar tan solo una cara, en cuyo caso ésta se hallará de preferencia situada del lado del observador. Este procedimiento es más económico, pero se puede igualmente reforzar el efecto anti-reflexión especular y anti-anillos de Newton tratando las dos caras, lo cual ofrecerá también la ventaja de evitar todo error del vidriero en la colocación.

15 En ciertos casos, habrá solamente que eliminar el exceso de líquido de humectación por simple escurrido, pero esta eliminación será tanto más pronunciada cuanto más se desee realizar un producto desprovisto de reflexión especular.

20 No se ha comprobado limitación de la eficacia del procedimiento en lo que se refiere a las temperaturas de superficie del vidrio en plancha, del líquido de humectación ni del medio gaseoso contentivo del agente químicamente activo; han podido efectuarse tratamientos con éxito sobre vidrio cuya temperatura estaba comprendida entre 0°C y 120°C y cuyo medio gaseoso tenía una temperatura de -10°C a 100°C. El procedimiento se aplica, no obstante, más rápidamente  
25 cuando las temperaturas son más elevadas.

30 El medio gaseoso debe contener el agente químicamente activo en una proporción tal que el punto de rocío quede rebasado. Sin embargo, el agente químicamente activo puede mantenerse en un estado inestable, no condensado, hasta el preciso momento en que toque la superficie del vidrio, y ello sin perjudicar a la eficacia del trata-



1 miento.

5 El producto obtenido en todos los casos conserva su trans-  
parencia inicial, que es en general superior al 90 %, siempre que el  
objeto examinado no se halle demasiado alejado de la superficie del  
vidrio, pero presenta la propiedad de reflexión difusa, es decir que  
los fenómenos de reflexión especular y de anillos de Newton quedan  
prácticamente eliminados. Las demás características del vidrio, tales  
como mecánicas, químicas, térmicas, no quedan disminuidas. Así, se  
ha podido calentar el vidrio tratado hasta 650° C, conformarlo por  
10 ejemplo como parabrisas o pantalla de televisión, y enfriarlo después  
a la temperatura ambiente sin que perdiera su propiedad de reflexión  
difusa.

Resulta ventajoso humectar la cara o las caras de la plan-  
cha de vidrio, por medio de agua destilada, antes de todo tratamiento.

15 El agua destilada quita las partículas de polvo y, por su  
neutralidad, no introduce ninguna impureza ácida o básica ni sal cálcica,  
por ejemplo, por las que el tratamiento quedaría más o menos  
comprometido.

20 Es también ventajoso mojar la cara o caras de la plancha  
de vidrio mediante una solución contentiva de un producto tensio-  
activo. En efecto, tal solución preparada a partir de un disolvente  
generalmente neutro tal como el agua o un disolvente orgánico, como  
consecuencia de la presencia de un agente tensio-activo, tal como un  
detergente comercial a base de tripolifosfato de sodio y contentivo  
25 de trazas de éster láurico, por ejemplo, o un agente untuoso tal como  
el aceite de palma, no sólo disuelve los cuerpos grasos que forman  
manchas perjudiciales, sino que moja además uniformemente la plancha  
de vidrio sobre toda su superficie y prepara, pues, un tratamiento  
uniformemente repartido.

30 En ciertos casos, resulta ventajoso mojar la cara o las



1 caras de la plancha de vidrio manteniendo esta cara o estas caras en  
contacto con un ambiente gaseoso húmedo, tal como aire saturado o so-  
bresaturado de agua, eventualmente adicionado de un agente tensio-  
5 activo. Esto es particularmente indicado cuando el vidrio es poco re-  
sistente al contacto del agua que disuelve y arrastra principalmente  
los compuestos alcalinos del vidrio, o cuando la superficie del vidrio  
está particularmente limpia, tal por ejemplo como sale de un pozo de  
estirado o de una galería de recácido, o también si se desea conservar  
al máximo la transparencia sin obtener necesariamente una ausencia com-  
10 pleta de anillos de Newton.

De preferencia, se elimina el exceso del líquido de humec-  
tación por acción mecánica. En efecto, es útil evitar todo chorreo de  
líquido de humectación, lo que podría perjudicar la uniformidad del  
tratamiento y provocaría en la superficie del vidrio tratado líneas  
15 que le conferirían un aspecto irregular. Se eliminará, pues, este ex-  
ceso por ejemplo mediante un ligero barrido con esponja o escurridor.

Resulta también ventajoso eliminar el exceso del líquido  
de humectación por acción térmica. Basta con frecuencia recalentar la  
plancha de vidrio, por ejemplo hasta los 70°, por medio de tubos reco-  
20 rridos por vapor, o por tubos eléctricos, hasta el momento en que la  
superficie de la plancha no presente ya visualmente manchas o trazas de  
humedad. Es a veces interesante no rebasar la fase en que la plancha  
se halla todavía revestida de una fina capa líquida uniforme, siempre  
que deje de ser ya posible todo goteo; éste será el caso principal-  
25 mente cuando se desee garantizar una protección prácticamente perfecta  
contra los anillos de Newton.

Se puede también eliminar ventajosamente el exceso del lí-  
quido de humectación manteniendo la cara o las caras del vidrio en  
plancha en contacto con un ambiente gaseoso cuyo porcentaje de humedad  
30 sea inferior al 100 %.



1                    Esto garantiza una evaporación progresiva y uniforme del  
líquido de humectación en exceso y permite además, por regulación de  
la humedad del ambiente gaseoso, controlar el grado de secado del vi-  
drio con gran precisión. Puede realizarse un secado rápido y eficaz  
5                    con aire al 10 % de humedad.

                    De preferencia, se regula el estado de sobresaturación del  
agente químicamente activo con respecto al vidrio, en el medio gaseo-  
so en cuyo contacto se mantienen la cara o las caras del vidrio en  
plano.

10                   En efecto, se debe tener en cuenta el estado superficial  
del vidrio, tanto en lo que afecta a su composición química como en  
lo que se refiere a su estado recocido, en inmersión, irisado, así  
como la temperatura y la duración del tratamiento. Damos a continua-  
ción ejemplos concretos de fabricación, pero obsérvese que si se desea  
15                   una acción rápida, se deberá aumentar el estado de sobresaturación,  
tanto más cuanto más resistente sea la superficie mecánica y química-  
mente.

                    Se regula, de preferencia, el estado de sobresaturación  
del agente químicamente activo respecto al vidrio, provocando la for-  
20                   mación de una niebla de vesículas líquidas contentivas del agente  
químicamente activo. Se ha comprobado, en efecto, que la acción del  
medio gaseoso sobresaturado en agente químicamente activo era más in-  
tensa y más uniforme cuando se favorecía el paso de este agente even-  
tualmente en estado de vapor inestable hasta el estado estable de go-  
25                   titas. En general, tan pronto como se provoca el nacimiento de estas  
gotitas o vesículas líquidas, se comprueba que la totalidad del agente  
químicamente activo excedentario con respecto al punto de rocío se  
condensa igualmente en vesículas, de modo que no es prácticamente po-  
sible obtener una condensación solamente parcial del agente exceden-  
30                   te con respecto al punto de rocío. Es preciso evitar que la cantidad



1 de vesículas condensadas sea tal que éstas chorreen a lo largo de la  
cara de vidrio. A este respecto, el riesgo de chorreo es menor cuando  
se trata el vidrio en posición horizontal.

5 Se provoca ventajosamente la formación de una nube de ve-  
sículas líquidas por enfriamiento del medio gaseoso contentivo del  
agente químicamente activo. Es muy fácil, en efecto, a fin de acelerar  
el proceso de tratamiento, formar un medio gaseoso a temperatura ele-  
vada, por ejemplo evaporando el agente químicamente activo en contac-  
to con aire caliente, de modo que el agente activo quede próximo al  
10 punto de saturación o sobresaturado, y enfriar este medio gaseoso a  
proximidad inmediata de la superficie de vidrio, lo cual provoca o  
bien la aparición de vesículas, o bien la formación de un mayor núme-  
ro de vesículas, o también su aumento de diámetro, al tiempo que se  
impide una pérdida de materia activa a todo lo largo de la trayecto-  
15 ria del medio gaseoso. Es igualmente posible de este modo depositar  
en superficie del vidrio, vesículas de gran diámetro, nacidas o engro-  
sadas cerca de esta superficie, mientras que, en otro caso, estas ve-  
sículas serían arrastradas hacia abajo como consecuencia de la grave-  
dad.

20 Otro medio ventajoso para provocar la formación de una  
nube de vesículas líquidas, es pulverizar un líquido formado de/o con-  
teniendo el agente químicamente activo. La pulverización por medio de  
una pistola, conocida en sí misma, permite proyectar en el medio ga-  
seoso una multitud de vesículas líquidas cuyos diámetros están com-  
25 prendidos en una gama de dimensiones precisa y conocida con exactitud,  
y ello según una dirección determinada. La utilización de varias pis-  
tolas permite igualmente una regulación que hace uniforme la acción  
de las vesículas sobre toda la superficie del vidrio.

30 De preferencia, se regula el estado de sobresaturación del  
agente químicamente activo con respecto al vidrio, seleccionando las



1 vesículas líquidas que componen la nube, cuyos diámetros están com-  
prendidos entre límites determinados. Resulta con frecuencia de inte-  
rés eliminar las vesículas que son o demasiado finas o demasiado gruesas,  
5 ya que las primeras confieren a la superficie un aspecto opalino  
que disminuye la transparencia, mientras que las otras son responsables  
de trazas de chorreo. Cuando se quiere asegurar una eficacia por igual  
contra la reflexión especular y contra los anillos de Newton, resulta  
indicado seleccionar dos gamas de diámetros de vesículas, bastante di-  
ferentes entre sí; se utilizarán por ello conjuntamente vesículas de  
10 diámetros comprendidos entre 50 y 100 micras, y vesículas de diámetros  
comprendidos entre 200 y 250 micras, pudiendo obtenerse fácilmente este  
resultado por el empleo simultáneo de dos tipos de pulverizadores.

Se elimina, con ventaja, la fracción del agente químicamente  
activo distinta a la compuesta de vesículas líquidas de diámetros com-  
15 prendidos entre límites determinados.

Será así de interés, con frecuencia, eliminar las vesículas  
muy gruesas, alargando el camino recorrido por el medio gaseoso activo,  
lo que permite se decanten las vesículas gruesas y caigan en unos re-  
cipientes previstos a tal efecto. Se utilizará también con provecho un  
20 sistema de deflectores.

De preferencia, se seleccionan las vesículas cuyos diáme-  
tros estén comprendidos sensiblemente entre 30 y 250 micras. Esta gama  
de diámetros parece particularmente bien escogida para conferir al vi-  
drio la propiedad de reflexión difusa, sin provocar disminución de trans-  
25 patencia ni irregularidades de aspecto superficial.

Se elimina ventajosamente una fracción del agente químicamente  
activo por arrastre en una corriente gaseosa sensiblemente para-  
lela a las caras del vidrio en plancha. Esto permite, según la veloci-  
dad de la corriente gaseosa, evitar el contacto del vidrio con toda  
30 fracción del agente químicamente activo, que se presente bajo una forma



1 distinta de las de vesículas de diámetro superior a un límite dado,  
por ejemplo 50 micras. A este fin, se tratarán de preferencia las  
planchas de vidrio en posición vertical, y se creará una corriente,  
de aire por ejemplo, de igual temperatura que el medio gaseoso activo  
5 y dirigida de arriba a abajo.

De preferencia, el vidrio en plancha mantenido en contac-  
to con el medio gaseoso que contiene en estado sobresaturado un agente  
químicamente activo respecto al vidrio, se encuentra a una temperatura  
comprendida entre 50 y 70°C.

10 Parece bastante sorprendente que el vidrio, tratado entre  
estos límites de temperaturas, y después examinado por transparencia  
bajo una incidencia incluso oblicua, no muestre más que con una inten-  
sidad muy disminuida ciertos defectos inherentes al vidrio, tales co-  
mo estrias, burbujas, martillado, etc.

15 Se utiliza ventajosamente como agente químicamente activo  
respecto al vidrio, una solución acuosa de ácido fluorhídrico, siempre  
que, evidentemente, esta solución se halle integrada en un medio gaseo-  
so en estado sobresaturado. Es de tener en cuenta que, contrariamente  
a los procedimientos que utilizan este producto, no es necesario en mo-  
do alguno incorporar a él aditivos tales como fluoruros alcalinos o  
20 ciertos ácidos, para obtener el efecto deseado. No obstante, el agen-  
te químicamente activo respecto al vidrio es de preferencia una solu-  
ción de ácido fluorhídrico contentiva de débiles cantidades de com-  
puestos escogidos en el grupo de los fluoruros, de los alcoholes, de  
25 los ácidos minerales y orgánicos, y de los agentes tensio-activos. Se  
utilizan cantidades variables de 0,5 a 40 % de uno o de varios de estos  
compuestos, de los que daremos ejemplos más lejos y que presentan to-  
dos al mismo título las siguientes ventajas: mayor rapidez de acción  
y efecto más intenso para un mismo tiempo de tratamiento, reducción  
30 de la proporción de agente químicamente activo que se halle bajo una



1 forma distinta a la de gotitas superiores a un diámetro determinado, así como la obtención de una mejor isotropía del vidrio tratado.

5 Se eliminan ventajosamente los productos de la reacción por inmersión en una solución de aclarado. En efecto, la acción del agente químicamente activo ocasiona en la superficie del vidrio la aparición de una solución o de un gel coloidal que desaparece fácilmente por simple inmersión por ejemplo en agua ordinaria o, mejor, en agua destilada, o también en una mezcla de agua, de alcohol metílico y de ácido sulfúrico (en proporciones 95; 3 y 2 %).

10 De preferencia, se eliminan los productos de la reacción por proyección de un líquido de lavado. Se utiliza la misma solución de lavado que se ha indicado arriba, pero la proyección abundante quita más rápidamente el depósito de gel coloidal y evita toda aparición de estrias irregulares en la superficie del vidrio.

15 Resulta ventajoso eliminar los productos de la reacción por evaporación térmica. En efecto, cuando la solución coloidal que recubre la cara tratada se halla en muy pequeña proporción, en el sentido de que el ojo no aprecia ninguna película blanquecina por transparencia, resulta útil calentar ligeramente el vidrio en superficie, por ejemplo por medio de resistencias caldeadoras eléctricas. Esta  
20 acción de caldeo puede ser o no seguida de un cepillado o de un nuevo lavado.

25 De preferencia, se eliminan los productos de la reacción después de un período determinado correspondiente al grado de profundidad de acción química deseado. Es útil a veces eliminar los productos de la reacción antes de que las vesículas de agente químicamente activo hayan reaccionado completamente con la superficie del vidrio. Además de que esta manera de actuar es de naturaleza tal que aumenta la rapidez de la operación completa de tratamiento, se obtendrá así  
30 una superficie menos granosa y más transparente que cuando se deja

- 8



1 el vidrio en contacto con las vesículas hasta que la reacción es com-  
pleta. En este último caso, puede comprobarse que la superficie del  
vidrio es irregular, granulosa, y que la transparencia es peor cuando  
se examina el vidrio bajo un ángulo de incidencia de unos 30° con  
5 respecto a la normal a la superficie.

La presente invención se refiere igualmente a todo vidrio  
en plancha, plano o conformado, tal como una pantalla de televisión,  
placa de implosión para televisor, vidrio de encuadre de imágenes,  
parte superior de mesa de despacho, cristal de reloj, ventano de bar-  
co, etc..., tal como se obtiene por aplicación del procedimiento según  
10 una u otra de las realizaciones que anteceden.

Según la invención, tal vidrio en plancha, una de cuyas  
caras por lo menos posee la propiedad de reflexión especular, presenta  
al examen microscópico un reparto estadístico de zonas sensiblemente  
15 circulares, de diámetros variados, cuyos valores se extienden en un  
amplio campo dentro del orden de los 10 a los 300 micrones, estando  
distribuidas las zonas de igual diámetro al azar sobre toda la super-  
ficie tratada de la plancha, entrando una proporción importante de  
estas zonas, en parte, sobre una o varias zonas contiguas.

20 Vista al microscopio, la superficie exenta de estas zonas  
sensiblemente circulares parece perfectamente lisa o ligeramente esme-  
rilada o satinada; a veces, se observa en el interior de ciertas zo-  
nas circulares innumerables salientes pequeños redondeados y yurta-  
puestos. En cuanto a la proporción entre la superficie exenta de es-  
25 tas zonas y la superficie cubierta por las mismas, es sumamente va-  
riable según la duración del tratamiento, pero parece que para obte-  
ner un efecto real de reflexión difusa, la superficie exenta de tales  
zonas no puede exceder del 50 % de la superficie total.

30 La invención afecta igualmente a todo material, delgado o  
grueso, transparente o no, en el que una cara por lo menos es una

- 8 JUN



1 réplica negativa de la superficie del vidrio en plancha tal como la  
descrita más arriba o tal como la obtenida por una u otra forma de  
realización del procedimiento antedicho, así como todo material en el  
que al menos una cara es una réplica positiva de tal superficie de  
5 vidrio en plancha.

El vidrio en plancha tratado, descrito más arriba, puede  
utilizarse ventajosamente como matriz de moldeo, tanto si es plano co-  
mo abombado, de modo que permita la elaboración de un moldeo, por  
ejemplo en yeso, el cual, a su vez, puede dar nacimiento a una imagen  
10 positiva de la plancha de vidrio tratada, si se presiona sobre el mol-  
deo en yeso una lámina de materia plástica calentada, tal como, en  
particular, una materia acrílica. Es igualmente posible obtener ré-  
plicas positivas y negativas utilizando ciertos procedimientos foto-  
gráficos, aplicados por ejemplo a vidrios fotosensibles.

15 Se comprenderá mejor el invento, y se apreciarán sus ven-  
tajas, por la lectura de los ejemplos no limitativos que se dan a con-  
tinuación y se ilustran en el plano, a saber:

La figura 1 es una vista esquemática en alzado de un dis-  
positivo de tratamiento de vidrio en planchas, en proceso continuo.

20 La figura 2 es un dibujo que representa una cara de una  
plancha de vidrio, tal como se obtiene mediante aplicación del proce-  
dimiento, y tal como se ve al microscopio.

EJEMPLO I.

25 La figura 1 ilustra este ejemplo. El transportador auto-  
mático 1, construido en cloruro de polivinilo, así como todos los de-  
más órganos susceptibles de entrar en contacto con el producto quími-  
camente activo, es arrastrado por el motor 2, por intermedio del ro-  
ductor-variador 3, y del rodillo 4. Este transportador 1 es guiado  
y sostenido por una serie de rodillos 5. La plancha de vidrio 6 es  
30 provisionada verticalmente sobre la parte 7 del transportador 1 que



1 sirve de almacén de alimentación. Un transportador no representado,  
simétrico al transportador 1 con respecto a un plano horizontal que  
pase por el centro de las planchas de vidrio 6, mantiene firme pero  
elásticamente las aristas 8 de dichas planchas 6, con lo que éstas  
5 progresan de derecha a izquierda quedando constantemente verticales.

La rampa 9 horizontal, provista de orificios 10, alimen-  
tada por la nodriza 11, proyecta una solución contentiva de un 98 %  
de agua destilada, 1 % de aceite y 1 % de un agente tensio-activo de-  
tergente, que puede ser tripolifosfato de sodio o un detergente deno-  
10 minado comercialmente "Tensia". La cámara túnel 12 comprende en su  
parte superior 13 y sobre sus paredes laterales 14, unas lámparas 15  
de caldeo infrarrojo, que disipan una energía total de 3KW.

La cámara túnel 16 está coronada por una chimenea 17 pro-  
vista de un ventilador 18 extractor en materia plástica denominada  
15 "Teflon" y se prolonga hasta una cámara no representada, de neutrali-  
zación de los productos arrastrados por el ventilador 18.

Las paredes laterales delantera y posterior 19 de la cámara  
túnel 16 comprenden cada una tres pulverizadores 20 unidos por una  
parte a las nodrizas 21 de aire comprimido a las que van acopladas los  
descompresores 22, estando acopladas las tres nodrizas 21 a la nodriza  
20 principal 23. Los pulverizadores 20 están concebidos según el princi-  
pio del eyector bien conocido del experto y van acoplados por otra  
parte mediante unos tubos 24 a tres recipientes 25 constitutivos de  
reservas de una solución de ácido fluorhídrico técnico al 50 %. El fon-  
25 do de la cámara túnel 16 está formado por dos planos inclinados 26 y  
un desagüe 27. El espacio 28 comprende en su parte superior una rampa  
29 provista de orificios 30 y alimentada por la nodriza 31 en líquido  
de lavado; la parte inferior del espacio 28 comprende unos planos in-  
clinados 31 y un desagüe 32. La cámara 33 está provista en su parte  
30 superior y a lo largo de sus paredes laterales de un conjunto de resis-



1 tencias eléctricas 34 caldeadoras.

El tabique 35 establece una separación entre la rampa 9 y la cámara túnel 12. El tabique 36 establece una separación entre la zona 37 de pulverización y la zona 38 de terminación de tratamiento.

5 Los tabiques 35 y 36 llevan una delgada ranura vertical que permite el paso de la plancha 6. Las cámaras túnel 12, 16 y 33 están enteramente cerradas, con excepción de sus paredes transversales que presentan  
10 unas ranuras verticales las cuales permiten el paso del transportador 1 y de su simétrico no representado, y de las planchas de vidrio verticales 6. Las planchas 6 completamente tratadas se retiran en el extremo 39 del transportador 1.

El funcionamiento es el siguiente: El sector superior del transportador 1 está animado de una velocidad de 2 metros/minuto de derecha a izquierda, movido por el rodillo tractor 4 accionado por el  
15 reductor-variador 3 y el motor 2, y soportado por un conjunto de rodillos 5. El transportador 1 tiene un grueso de 3 cm y posee una textura esponjosa, por lo que puede transportar la plancha de vidrio 6 sin romperla. Esta plancha de vidrio 6 es alimentada sobre la parte 7 del transportador 1 que sirve de almacén, en posición vertical, de modo que es  
20 arrastrada de derecha a izquierda por sus bordes inferior y superior en contacto respectivamente con el sector superior del transportador 1 y el sector inferior de un transportador no representado pero simétrico al transportador 1 con respecto al centro de la plancha de vidrio 6. Esta es mojada en primer lugar abundantemente por medio de una solución  
25 de lavado descrita más arriba suministrada a razón de 20 litros/minuto por los orificios 10 creados a todo lo largo de la rampa 9 alimentada por la nodriza 11. La plancha 6 avanza de una manera continua hacia la izquierda, pasando por la ranura vertical abierta en el tabique 35, la cual impide toda proyección del líquido de lavado a la cámara  
30 túnel 12; esta última procede al secado del exceso del líquido de la-



1 vado depositado sobre la plancha de vidrio 6, por acción de las lám-  
paras 15 de caldeo infrarrojo, de una potencia total de 3 KW, situa-  
das en la parte superior 13 y a lo largo de las paredes laterales 14  
de la cámara túnel 12. A la salida de esta cámara, la plancha 6 no  
5 tiene más que una humedad superficial residual de 1 gramo/m<sup>2</sup>, siendo  
las dimensiones de la plancha 6 precisamente en el presente ejemplo  
de 1 x 1 metro. Las planchas de vidrio 6 son alimentadas de manera  
continua sobre el almacén 7, de modo que el espacio comprendido entre  
los cantos de dos planchas 6 sucesivas sea lo más reducido posible.  
10 La plancha 6 penetra en la cámara túnel 16 por una ranura vertical  
prevista en la pared transversal de esta cámara túnel 16 donde es so-  
metida a la acción de una corriente de aire provocada por el ventila-  
dor extractor 18, entrando este aire por las ranuras verticales crea-  
das en las paredes transversales de la cámara 16, y saliendo de ésta  
15 por la chimenea 17. El caudal de aire es de 2m<sup>3</sup>/minuto. Al pasar a la  
parte de la cámara 16 situada a la derecha del tabique 36, el aire es  
sobresaturado por medio de una mezola aire-ácido fluorhídrico propor-  
cionada por los pulverizadores 20 que funcionan según el principio  
bien conocido del eyector, no habiéndose representado los detalles de  
20 este último, pulverizadores que son alimentados por una parte mediante  
aire comprimido motor provisto a razón de 3 Kg/cm<sup>2</sup> por la nodriza 23  
y descomprimido hasta 100 gramos/cm<sup>2</sup> por los descompresores 22, y por  
otra parte mediante una solución técnica ordinaria del comercio, de  
25 50 % de ácido fluorhídrico que se halla en las reservas 25 y es aspi-  
rada a través de los tubos 24 por acción eyectora del aire motor a  
100 gramos/cm<sup>2</sup>. La cantidad total de solución soltada por hora, por  
los 3 pulverizadores 20 por delante de la plancha 6 y los 3 pulveri-  
zadores 20 en la parte posterior de la plancha 6 es de 3 litros/hora.  
30 La dimensión de las vesículas líquidas formadas oscila entre 20 y  
400 micras de diámetro, pero se ha comprobado que las vesículas cuyo



1 diámetro es inferior a 100 micras son arrastradas por la corriente de  
aire a la chimenea 17 y que las vesículas cuyo diámetro es superior a  
200 micras caen sobre los planos inclinados 26 y son evacuadas por el  
5 desagüe 27, de modo que sólo las vesículas cuyo diámetro está compren-  
dido entre 100 y 200 micras entran en contacto con la plancha de vi-  
drio 6. Si sólo se desea tratar una cara de esta última, basta con  
poner fuera de servicio la serie de pulverizadores 20 situada del la-  
do de la cara que no ha de ser tratada, pero es aconsejable en este  
10 caso revestir esta cara con una capa adherente, tal como un plástico  
líquido siliconado. Es de hacer observar que se ha utilizado ácido  
fluorhídrico bruto comercial, con exclusión de todo coadyuvante.

Se ha comprobado que la depresión reinante en la cámara  
túnel 16 era de 2 a 3 mm. de agua, lo que es ampliamente suficiente  
15 para impedir todo escape de producto corrosivo en el ambiente exterior.

La plancha de vidrio 6 pasa a continuación a la ranura  
vertical creada en el tabique 36 que impide que la neblina de vesí-  
culas se extienda a la izquierda de este tabique 36. La longitud de  
la pared 38 es tal que el vidrio tarda aproximadamente 2'30" en re-  
20 correrla, lapso de tiempo durante el cual la acción de las vesículas  
se prolonga. A la salida de la cámara 16, la plancha de vidrio 6 pene-  
tra en el espacio 28 donde es fuertemente regada con agua ordinaria  
que entra a razón de 30 litros/minuto por los orificios 30 de la  
rampa 29 alimentada por la nodriza 31. El líquido corre sobre los pla-  
nos inclinados 31 y es eliminado por el desagüe 32.

25 La plancha de vidrio 6 penetra en la cámara túnel 33 por  
una ranura vertical creada en la pared transversal de esta cámara y  
se seca durante unos 2' por las resistencias eléctricas 34 caldeadoras,  
de una potencia total de 2 KW. A continuación se saca la plancha 6  
por la parte posterior 39 del transportador 1.

30 En el momento del tratamiento en la cámara túnel 16, la

- 8 JUN



1   plancha de vidrio 6 tenía una temperatura superficial de 35° C, en  
tanto que el aire de los tubos 21 y la solución ácida de los tubos 24  
tenían una temperatura de 20° C, al igual que el aire puesto en movi-  
5   miento por el ventilador 18. A la salida del ventilador 18, el aire  
contaminado de ácido es recuperado y alcalinizado en una cámara no  
representada.

10           Se han obtenido planchas de vidrio dotadas de la propie-  
dad de reflejar la luz de manera difusa, sin dejar de permanecer per-  
fectamente transparente, es decir, que la cantidad de luz que atraviesa  
15   por transmisión la plancha tratada es la misma que la que atraviesa  
una plancha idéntica pero transparente. Toda imagen o foto situada a  
menos de 2 centímetros de una cara de la plancha se ve por transpa-  
rencia de una manera absolutamente clara, por todos los ángulos de  
incidencia del rayo visual comprendido entre 0 y 70° con relación a la  
20   normal. La claridad es, sin embargo, algo menor cuando se examina por  
transparencia siguiendo un rayo incidente inclinado contenido en un  
plano vertical (siempre, bien entendido, que la orientación de la  
plancha de vidrio sea la misma que al efectuarse el tratamiento en el  
aparatado más arriba descrito). Efectivamente, al microscopio, se com-  
25   prueba que las zonas circulares próximas a las 200 micras no son per-  
fectamente tales, sino ovaladas, teniendo el eje una dirección verti-  
cal.

EJEMPLO 2.

25           Se repitieron las operaciones de manera idéntica a las  
del ejemplo 1. Sin embargo, a la solución técnica de ácido fluorhi-  
drico, se le añadió un 2 % de un coadyuvante, en una serie de pruebas  
en que se utilizó respectivamente como coadyuvante: el alcohol meti-  
lico, el alcohol etílico, el glicol, la glicerina, el ácido sulfúrico,  
el bifluoruro de amonio, el tripolifosfato de sodio, el ácido tártri-  
30   co, el ácido acético, un aceite mineral, un aceite vegetal.



- 8 JUN

1                   Se comprobó que la cantidad de solución necesaria no era  
más que de 2,7 litros/hora en lugar de 3 litros/hora y que la nitidez  
de la visión por transparencia no dependía ya de la orientación del ra-  
yo visual con relación a la plancha de vidrio, la cual presentaba, pues,  
5 una perfecta isotropía. Vistos al microscopio, los vidrios tratados me-  
diante uno cualquiera de los productos que hemos enumerado muestran  
una división en zonas perfectamente circulares. Se obtuvieron resulta-  
dos similares por utilización conjunta de dos o más de los compuestos  
indicados.

10                   EJEMPLO 3.

Se procedió de la misma forma que en el ejemplo 1 citado.  
No obstante, la plancha de vidrio 6 no se secó en la cámara túnel 12  
más que hasta alcanzar una humedad superficial de 5 gramos/m<sup>2</sup> mientras  
que la solución pulverizada por los pulverizadores 20 era una solución  
15 de ácido fluorhídrico al 70 %. Se obtuvo un vidrio de reflexión difusa  
que ofrecía una gran nitidez de visión de una imagen situada a menos de  
1,5 cm de la plancha de vidrio, pero en el que las zonas circulares,  
vistas al microscopio, aparecían más marcadas, más en relieve, y cuyo  
poder de eliminación de anillos de Newton era especialmente elevado.

20                   EJEMPLO 4.

La figura 2 es un dibujo de una plancha de vidrio tal como  
se obtiene por aplicación del procedimiento según la invención, y tal  
como se ve al microscopio bajo un aumento de 100 veces.

25                   Se comprueba la presencia de un gran número de zonas 50  
sensiblemente circulares, de diámetro variable entre 40 y 200 micras.  
Una fuerte proporción de estas zonas, tales como 50', presentan la par-  
ticularidad de sobreponerse unas a otras. El reparto de estas zonas en  
la superficie del vidrio, según el valor de su diámetro, es absoluta-  
mente aleatorio. Las diversas zonas presentan aquí un aspecto plano con  
30 hundimiento, como si el vidrio hubiese sido perforado en un espesor de

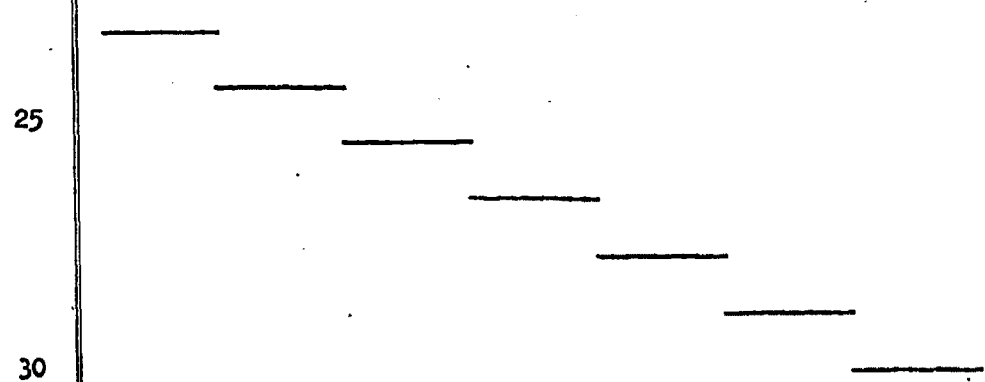


1 algunas micras, mediante un taladro de cabeza plana. En otros casos,  
las zonas en cuestión presentan un aspecto cóncavo, con gran radio de  
curvatura. La superficie de las zonas parece pulida, si bien en otros  
casos se observa que ciertas zonas circulares están formadas de innum-  
5 erables manchas pequeñas yuxtapuestas, semejantes a las de una piel  
de naranja, siendo las dimensiones de estas manchas, altura y diá-  
metro, del orden de algunas micras.

La fracción 51 de la superficie de vidrio exenta de zonas  
circulares parece aquí absolutamente pulida, y tal como si no hubiese  
10 sido objeto de tratamiento alguno. Por el contrario, ocurre a veces,  
y esto generalmente cuando el vidrio se ha secado fuertemente antes de  
ser puesto en contacto con el medio gaseoso, que contiene en estado  
sobresaturado el agente químicamente activo, que esta fracción 51 de  
la superficie presenta un aspecto deslustrado. En este último caso,  
15 la protección contra los anillos de Newton no parece tan pronunciada,  
pero la reflexión especular queda prácticamente suprimida.

Quede bien entendido que la invención no se limita a los  
ejemplos que quedan aquí descritos e ilustrados por el plano, y que  
no se saldría de su marco por aportar modificaciones.

20 En resumen, la Patente de Invención que se solicita deberá  
recaer sobre las siguientes:



25  
  
  
  
  
  
30



- 8 -

REIVINDICACIONES

1

1. Procedimiento de tratamiento superficial de vidrio en plancha, que confiere al mismo la propiedad de reflexión difusa, de modo que se eliminan prácticamente los fenómenos de reflexión especular y de los llamados anillos "de Newton", conservando, sin embargo, el vidrio en plancha sus características mecánicas y químicas así como su transparencia, caracterizado por el hecho de que se moja por lo menos una de las caras de la plancha, se elimina de ella el exceso del líquido de humectación, se la pone en contacto con un medio gaseoso contentivo, en estado sobresaturado, de un agente químicamente activo respecto al vidrio, y se eliminan los productos de la reacción.

5

10

2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de mojarse la cara o las caras de la plancha de vidrio, mediante agua destilada.

15

3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se moja la cara o las caras de la plancha de vidrio mediante una solución que contiene un producto tensio-activo.

20

4. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se moja la cara o las caras de la plancha de vidrio manteniéndola en contacto con un ambiente gaseoso húmedo.

5. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se elimina el exceso del líquido de humectación por acción mecánica.

25

6. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se elimina el exceso del líquido de humectación por acción térmica.

30

7. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se elimina el exceso del líquido de humectación, manteniendo la cara o las caras del vidrio en plancha en contacto con un ambiente gaseoso cuyo porcentaje de humedad es inferior a



1 100 %.

8. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se regula el estado de sobresaturación del agente químicamente activo respecto al vidrio, en el medio gaseoso en cuyo contacto se mantienen la cara o las caras del vidrio en plancha.

9. Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de regularse el estado de sobresaturación del agente químicamente activo respecto al vidrio provocando la formación de una neblina de vesículas líquidas contentivas del agente químicamente activo.

10. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado por el hecho de que se provoca la formación de una neblina de vesículas líquidas por enfriamiento del medio gaseoso que contiene el agente químicamente activo.

11. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado por el hecho de que se provoca la formación de una neblina de vesículas líquidas por pulverización del agente químicamente activo.

12. Procedimiento según la reivindicación 9, caracterizado por el hecho de que se regula el estado de sobresaturación del agente químicamente activo respecto al vidrio seleccionando las vesículas líquidas que componen la neblina, cuyos diámetros están comprendidos entre límites determinados.

13. Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado por el hecho de que se elimina la fracción del agente químicamente activo distinta a la compuesta de vesículas líquidas de diámetros comprendidos entre límites determinados.

14. Procedimiento según la reivindicación 12, caracterizado por el hecho de que se seleccionan las vesículas cuyos diámetros están comprendidos sensiblemente entre 30 y 250 micras.

15. Procedimiento según la reivindicación 13, caracteriza-



- 8

1 do por el hecho de que se elimina una fracción del agente químicamen-  
te activo por arrastre en una corriente gaseosa sensiblemente paralela  
a las caras del vidrio en plancha.

5 16. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado  
por el hecho de que el vidrio en plancha mantenido en contacto con el  
medio gaseoso que contiene en estado sobresaturado un agente químicamente  
activo con respecto al vidrio se halla a una temperatura comprendida  
entre 50 y 70° C.

10 17. Procedimiento según la reivindicación 1, caracteriza-  
do por el hecho de que el agente químicamente activo con relación al  
vidrio es una solución acuosa de ácido fluorhídrico.

15 18. Procedimiento según la reivindicación 1, caracteriza-  
do por el hecho de que el agente químicamente activo con respecto al  
vidrio es una solución de ácido fluorhídrico que contiene débiles can-  
tidades de compuestos pertenecientes al grupo de los fluoruros, de los  
alcoholes, de los ácidos minerales y orgánicos y de los agentes tensio-  
activos.

20 19. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado  
por el hecho de que se eliminan los productos de la reacción por in-  
mersión en una solución de lavado.

20. Procedimiento según la reivindicación 1, caracteriza-  
do por el hecho de que se eliminan los productos de la reacción por  
proyección de un líquido de lavado.

25 21. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado  
por el hecho de que se eliminan los productos de la reacción por evapo-  
ración térmica.

30 22. Procedimiento según la reivindicación 1, caracteriza-  
do por el hecho de que se eliminan los productos de la reacción des-  
pués de un período determinado, correspondiente al grado de profundidad  
de acción química deseado.



23. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "PROCEDIMIENTO - DE TRATAMIENTO SUPERFICIAL DE VIDRIO EN PLANCHA".

5 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de veintiseis páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 8 de Junio, 1966.

BERNARDO UNGRIA

P.P.

10

15

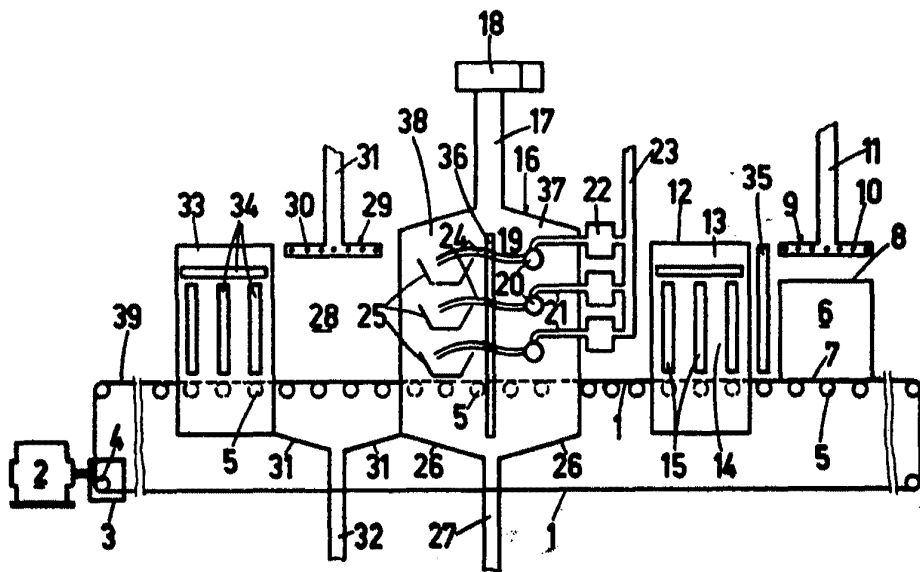


FIG. 1.

ESCALA VARIABLE  
MADRID, 8 DE JUNIO DE 1966  
BERNARDO UNGRÍA  
P. R.  
410

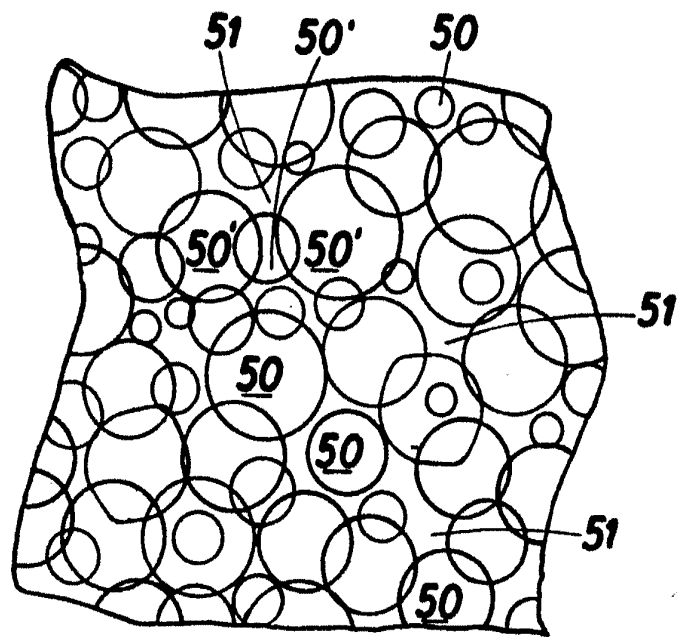


FIG.2.

RECIBIDO  
8 de junio 1966  
CAROLINA URSULA  
M. S.  
M. S.