

327782

10 JUN



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de una

.....
PATENTE DE INVENCION

por 20 años en España, por " PROCEDIMIENTO

DE UNIFORMACION DE LA CANTIDAD DE ENERGIA QUE ATRAVIESA

UN CONJUNTO CONSTITUIDO POR LO MENOS POR UNA PLANCHA

DOTADA DE UNA TRANSPARENCIA APRECIABLE EN SI MISMA."

a favor de

GLAVERBEL

domiciliado en 79, Avenue Louise, BRUXELLES 5,.....

BELGICA

PRIORIDAD: de la solicitud de patente luxemburguesa
No. 49.724 solicitada el 27 de Octubre de
1965.



1 La presente invención se refiere a un procedimiento de uni-
formación de la cantidad de energía que atraviesa un conjunto compresivo por lo menos de una plancha o lámina dotada de una transparencia apreciable en sí, sometida a la acción de una irradiación electromagnética variable. Se refiere igualmente a un conjunto que comprende por lo menos una plancha o lámina de una transparencia apreciable en sí, tal como una vidriera o unas gafas de vidrio o de plástico acrílico, que posee la propiedad de uniformar la cantidad de energía que lo atraviesa cuando es sometido a la acción de una irradiación electromagnética variable.

10 Las exigencias del confort moderno han provocado en estos últimos años un importante aumento de las superficies vidriadas, tanto en los inmuebles de usos industriales como doméstico, pero por este mismo hecho, resulta imperativo poder regular la cantidad de calorías o de frigorías transmitidas por estas vidrieras. En efecto, la transparencia de ciertos materiales, tales como los vidrios o los plásticos, por ejemplo acrílicos, es hasta tal punto importante que incluso cuando se utilizan bajo la forma de planchas relativamente gruesas, del orden de varios milímetros, los rayos del espectro visible y una fracción no despreciable de los espectros infrarrojos y ultravioleta atraviesan los mismos; particularmente, la parte de los rayos visibles que atraviesa la plancha transparente es con frecuencia superior al 90 % de los rayos incidentes, siendo el complemento o bien reflejado o bien absorbido, y en este último caso, convertido generalmente en energía calorífica, que puede a su vez irradiar a uno y otro lado de la plancha transparente.

20 Es, pues, evidente, que cuando se utilizan estas planchas como vidrieras exteriores de una construcción, existe el peligro de que su gran transparencia pueda provocar inconvenientes, durante los días soleados, como consecuencia de la posibilidad de deslumbramiento e

25

30



1 igualmente por la acción calorífica de los rayos solares, la cual
eleva la temperatura que reina en los locales en general ya sobrecal-
entados. Las alternancias irregulares de períodos soleados y som-
bríos perjudican particularmente a la adaptación retiniana. Es, pues,
5 del mayor interés disponer de un medio para conservar, en el interior
de los locales, un grado sensiblemente constante de luminosidad y pa-
ra limitar, durante la estación cálida, la cantidad de calorías trans-
mitidas por la vidriera. Por el contrario, durante la estación fría,
suele ser agradable captar en el interior de un local una parte de la
10 irradiación solar, siempre que no resulte deslumbrante, y sería, pues,
útil poder regular a voluntad la cantidad de luz transmitida a través
de la vidriera, en función de las estaciones del año, o asimismo de
las temperaturas de los ambientes interior o exterior al local.

Es preciso también considerar que tal vidriera debe propor-
15 cionar una respuesta muy rápida al agente excitador, que pueden ser
los rayos visibles y/o ultravioletas. En efecto, en el caso de demora
en la respuesta, existiría el peligro de que la vidriera, cuya trans-
parencia hubiera disminuído en el curso de un período soleado, queda-
ra poco transparente en el curso de un período de ensombrecimiento,
20 ocasionado principalmente por el paso de una nube, y que su transpa-
rencia volviera a ser elevada precisamente durante un nuevo período
soleado. En los países donde los períodos soleados y sombríos se su-
ceden con intervalos breves, tal vidriera funcionaría a veces fuera de
propósito y su eficacia sería muy problemática.

25 Además, esta vidriera no puede presentar el fenómeno de "fa-
tiga", es decir, que debe conservar su eficacia y su reversibilidad,
incluso después de un número considerable, prácticamente ilimitado,
de ciclos de sol y de sombra.

30 Con el fin de realizar una vidriera que se ensombrezca rever-
siblemente bajo el efecto de una irradiación de longitudes de ondas



1 comprendidas entre ciertos límites del espectro visible, se ha pro-
puesto elaborar planchas de un vidrio de composición especial que
contengan, en estado disperso en todo su volumen gérmenes cristali-
nos, denominados a veces "cristalitas".

5 Además del hecho de que estas "cristalitas" no pueden formarse
más que en vidrios muy especiales, comprensivos particularmente de
una proporción importante de boro, la formación de éstas necesita un
tratamiento térmico especial que provoca la precipitación de una fa-
se dispersa y su cristalización ulterior. Por otra parte, como las
10 cristalitas se dispersan en concentraciones excesivamente débiles en
la matriz vidriosa, las distancias entre ellas son importantes y una
parte no despreciable de la luz puede propagarse en esta matriz, ya
sea en línea recta, sin encontrar ninguna cristalita, ya sea por di-
fracción. La presencia de las cristalitas no constituye, pues, una
15 barrera continua respecto a la irradiación luminosa. Es evidente tam-
bién que tal vidrio es muy costoso, dada su dificultad de elaboración
y de tratamiento térmico ulterior.

También se ha propuesto aplicar en superficie del vidrio una
capa contentiva de compuestos "fototrópicos" orgánicos tales como
20 ciertos derivados del polivinil-trifenil-metano, que tienen la pro-
piedad de modificar su coloración bajo el efecto de una radiación,
por absorción selectiva de ciertas bandas del espectro visible. Estas
capas orgánicas están generalmente dotadas de una coloración intrínse-
ca poco agradable incluso en ausencia de irradiación; son poco resis-
25 tentes mecánica y químicamente, y su velocidad de respuesta, particu-
larmente al producirse la decoloración, varía de varias decenas de se-
gundos a varios minutos, siendo esta última velocidad insuficiente pa-
ra las utilizaciones normales. Además estas capas manifiestan un grado
elevado de "fatiga" en el sentido de que su eficacia se reduce consi-
30 derablemente después de un número muy limitado de ciclos de irradia-



1 ción.

La presente invención suprime éstos inconvenientes y aporta además cierto número de ventajas que aparecerán más claramente en la exposición que sigue.

5 Según la invención, se dispone en el trayecto de la irradiación incidente sobre la plancha, un medio que se extiende de manera continua, y limitado por dos caras sustancialmente paralelas a la plancha, medio que comprende un cuerpo químico disociable reversiblemente en función de la intensidad de la radiación, modificando uno
10 por lo menos de dichos productos de la disociación las propiedades de transmisión de dicho medio con respecto a longitudes de onda del espectro electromagnético, y se pone por lo menos una cara de dicho medio en contacto con una capa dotada de una transparencia apreciable en sí, que almacena reversiblemente por lo menos uno de los productos
15 de la disociación formados bajo la acción de la irradiación.

Por plancha, es preciso entender, desde luego, no solamente todo elemento relativamente delgado, dotado de una transparencia intrínseca apreciable, coloreado o no, tal como una vidriera o una
20 luna en vidrio o en plástico, o unas gafas, o unas lentes, elementos que pueden ser también translúcidos, y presentado los cristales de vidriera eventualmente sobreespesores denominados de "martilleo", sino igualmente cualquier elemento llamado "compuesto" constituido por varios elementos sustancialmente paralelos, que presentan una transparencia apreciable, tales como dobles o triples vidrieras.

25 Toda plancha recubierta de una capa de revestimiento, de una o de varias capas denominadas "de enlace", entra igualmente en la denominación "plancha" siempre que los revestimientos y caras estén dotados de una transparencia apreciable.

30 El medio que comprende un cuerpo químico disociable está situado en el trayecto de la irradiación incidente a la plancha, ya



1 sea de un lado de la plancha, ya del otro lado, o simultáneamente.
de los dos; se extiende de modo continuo, en el sentido de formar
una capa homogénea en todas partes donde la cantidad de energía que
atraviesa el conjunto ha de ser uniformada. De preferencia, a fin de
5 reducir el volumen de ocupación de este conjunto, el medio en cues-
tión queda situado a proximidad de la plancha. Se darán a continua-
ción ejemplos de tales medios pero los mismos engloban los cuerpos
denominados "fotolizables", es decir, los que se transforman bajo la
acción de una irradiación electromagnética, así como el caso parti-
10 cular de los cuerpos "fotosensibles", término más especialmente re-
servado a los cuerpos que se transforman bajo la acción de irradia-
ciones del espectro de la luz visible. La gama de rayos especialmen-
te utilizable se extiende generalmente de 0,25 a 1 micra de longitud
de onda. Los cuerpos químicos disociables reversiblemente, utilizados
15 en el procedimiento, se disocian bajo la acción de una o varias longi-
tudes de onda de la irradiación que los alcanza, modificando uno al
menos de los productos de la disociación las propiedades de transmi-
sión, es decir, ocasionando una absorción preferencial de ciertas
longitudes de onda, o una opacificación proporcional a la intensidad
20 de la irradiación incidente, produciéndose generalmente esta opaci-
ficación con respecto a la mayor parte de los rayos visibles y de
los próximos infrarrojos y ultravioleta. Se provoca así la constitu-
ción de una "barrera" que se opone al paso de por lo menos una frac-
ción de la irradiación incidente, y esto más o menos proporcionalmen-
te a la intensidad de esta última. La reversibilidad del fenómeno
25 queda asegurada por el hecho de que la capa o las capas de almacena-
je, de las que citaremos ejemplos más lejos, son susceptibles de ab-
sorber y después restituir al medio disociable por lo menos uno de
los productos de la disociación.

30 Para disminuir el volumen de ocupación y simplificar la



1 construcción, se pone de preferencia una capa del medio que compren-
de un cuerpo químico disociable reversiblemente, en contacto directo
con la superficie de la plancha.

5 Resulta ventajoso formar en superficie de la plancha trans-
parente una capa de un halogenuro fotosensible y depositar sobre este
halogenuro una capa transparente de una materia susceptible de alma-
cenar de manera reversible el halógeno que se desprende de la capa de
halogenuro bajo la acción de la irradiación variable.

10 Una de las ventajas de este procedimiento es que permite
realizar planchas dotadas de una transmisión luminosa reversible,
que se puede calificar de "fototrópicas", utilizando cualquier soporte,
siempre que sea originalmente transparente o translúcido, tal como,
por ejemplo, un vidrio, una materia plástica acrílica, celuloide, ce-
lofán. Evidentemente, el procedimiento de formación de capas sobre
15 el soporte deberá escogerse de manera que no se alteren las propieda-
des de resistencia mecánica, térmica o química de estos soportes; por
ejemplo, para la realización de planchas fototrópicas cuyo soporte
sea de materia plástica, se evitará utilizar un procedimiento de de-
pósito de capas que precise una temperatura demasiado elevada. Las
20 capas pueden depositarse muy uniformemente, con el espesor deseado,
principalmente por medio de los procedimientos tradicionales econó-
micos, conocidos por sí mismos y de los que daremos a continuación
unos ejemplos.

25 Otra ventaja del procedimiento según la invención es que
las capas depositadas lo son de una manera uniforme y continua sobre
toda la superficie de la plancha transparente, y por tal hecho cons-
tituyen una barrera continua que intercepta cada uno de los rayos
que llegan a la superficie de la plancha tratada.

30 El tiempo de respuesta de ésta a una excitación luminosa es
muy corto, a veces prácticamente instantáneo, y no se ha observado



1 ningún efecto de fatiga, incluso después de varias decenas de milla-
res de ciclos de irradiación y de ensombrecimiento.

5 Aun cuando todavía es desconocido el mecanismo de la acción
de la irradiación sobre la plancha de transmisión reversible, se ha
comprobado que una irradiación de longitud de onda comprendida entre
aproximadamente 300 y 500 milimicras, es decir, que forme parte de
una gama de ultravioletas próximos y/o de una gama del espectro vi-
sible que engloba al violeta, al azul y al verde, alcanza una molécula
de halogenuro fotosensible disociándola en un residuo de metal sub-
10 halogenado, de una parte, y en un elemento halógeno por otra parte,
el cual emigra en dirección a la capa transparente que contiene el
compuesto susceptible de almacenar este halógeno. Este último, bajo
forma iónica o atómica o molecular, es captado y almacenado por esta
capa en tanto dura la irradiación, mientras que el residuo metálico,
15 más o menos gris y opaco, se opone al menos parcialmente a la transmi-
sión a través de la plancha de los rayos no solamente ultra-violetas,
violetas, azules y verdes, sino también de los otros rayos del espec-
tro visible e infrarrojo. La opacificación aumenta a medida que crece
la intensidad de las irradiaciones incidentes. Es de hacer observar
20 que un aumento de la intensidad de la radiación solar va acompañado
de un desplazamiento del espectro recibido hacia el ultravioleta. Es-
te último provocará, pues, una opacificación mayor con respecto a to-
das las radiaciones, no solamente ultravioletas, sino también visible
e infrarrojas. La plancha transparente tratada filtrará, pues, todas
25 las irradiaciones del espectro emitido y no dará lugar a ninguna co-
loración preferencial indeseable.

30 En ausencia de irradiación, se observará que el elemento haló-
geno abandona los lugares que ocupaba en la capa de almacenamiento y
se recombina con el residuo de metal o de metal sub-halogenado, re-
constituyendo el halogenuro perfectamente transparente, a los peque-



1 - ños espesores en que se deposita. Tales capas de almacenamiento, fá-
cilmente producidas sobre planchas transparentes tales como vidrio,
son por ejemplo más o menos porosas, estando recubiertas a su vez
5 por una capa impermeable, o bien dispersantes, preparadas principal-
mente por suspensión de óxidos pirogenados de metales o de metaloides
en una solución filmógena de ésteres de ácidos, precipitando dicha
suspensión sobre la superficie de la plancha por pulverización o
humectación, y siendo a continuación transformados los ésteres en óx-
10 dos o en óxidos hidratados por calentamiento, con eliminación simul-
tánea del disolvente. Los ésteres utilizados se obtienen por ejemplo
por esterificación de halogenuros de circonio o de antimonio. Los
óxidos pirogenados son, por ejemplo, MgO, ZnO, ZrO₂, u óxidos colore-
dos de hierro, níquel, cromo.

15 Si bien es posible depositar directamente, en una sola ope-
ración, una capa adherente de halogenuro sobre una plancha transpa-
rente, se forma ventajosamente esta capa por depósito de un metal y
halogenación ulterior "in situ" de este metal.

20 Esta forma de procedimiento consiste en depositar primera-
mente una capa delgada transparente de un metal, por ejemplo plata
o talio, sobre la plancha transparente, por ejemplo en vidrio, por
medios conocidos en sí, tales como inmersión en un baño químico o va-
porización al vacío. A continuación, se transforma esta capa delgada
metálica en halogenuro, en cámara negra, por ejemplo haciendo circ-
25 lar por esta cámara una corriente de gas contentivo de uno o varios
de los gases: cloro, bromo, yodo. La temperatura de reacción es rela-
tivamente baja, es decir, apenas más elevada que la temperatura am-
biente. La capa metálica se transforma así en una capa de microcris-
tales de un halogenuro o de un conjunto de halogenuros de uno o de va-
rios metales, siendo esta última capa fotosensible, es decir que tal
30 como es puede opacificarse, pero no reversiblemente, bajo el efecto



1 de ciertas irradiaciones.

Se aplica a continuación, siempre en la oscuridad, una capa delgada de uno o de varios compuestos, de los que daremos ejemplos más lejos, que tienen la propiedad de almacenar reversiblemente el elemento halógeno que se desprende bajo la acción de una irradiación de longitud de onda apropiada. Esta capa posee al mismo tiempo propiedades protectoras respecto a la capa de halogenuro. Por otra parte, es evidente que se puede recubrir el conjunto mediante una o varias capas o planchas de materiales transparentes, eventualmente coloreadas, si se quiere proteger aún más eficazmente la capa de halogenuro, o conferir al conjunto propiedades ópticas especiales. En cuanto a la capa que almacena reversiblemente el elemento halógeno, puede realizarse por técnicas conocidas en sí mismas, tales como pulverización de cloruro, o tratamiento por soluciones de halogenuros o de sales órgano-metálicas hidrolizables, o también por evaporación al vacío.

Esta forma de procedimiento permite realizar capas de halogenuro continuas, en las cuales el elemento metálico se reparte de una manera especialmente uniforme y rica en centros particularmente activos y sensibles a la acción de la luz; es, por otra parte, posible, de esta manera realizar capas de halogenuros que responden a una fórmula no rigurosamente estequiométrica, de modo que la rapidez de respuesta a las excitaciones luminosas se ve aumentada.

De preferencia, se almacena de modo reversible el halógeno que se desprende de la capa de halogenuro, adsorbiéndolo en la interfase entre el halogenuro y la capa transparente.

La adopción de una capa transparente adsorbente permite hacer prácticamente inmediata la respuesta del sistema a las excitaciones luminosas. Tal capa, por ejemplo en óxido de silicio, de titanio, de estaño, de aluminio, o en mezclas de estos óxidos, o también en pe-



1 lícula muy delgada de carbono, permite la fijación de halógeno gaseoso
so en su interfase con la capa de halogenuro, sin que este halógeno
se difunda o emigre al interior de la capa, lo cual es particular-
mente ventajoso, ya no se observa entonces ninguna pérdida de haló-
5 geno incluso después de un tiempo muy largo, ni por ende ninguna
"fatiga" o envejecimiento del sistema, en tanto que los intercambios
reversibles del halógeno entre la capa de halogenuro y la capa trans-
parente de almacenamiento son prácticamente instantáneos.

10 Resulta ventajoso durante la estación fría regular el grado
de almacenamiento del halógeno en el curso de la acción de la irra-
diación variable, sometiendo la capa transparente de almacenamiento
a una acción térmica.

15 En efecto, ocurre con frecuencia durante la estación fría, que
el menor rayo de sol sea bienvenido, y es, por tanto, interesante,
al tiempo que se limita el grado de deslumbramiento, conservar al me-
nos en parte la irradiación solar incidente sobre la plancha trans-
parente. Ahora bien, se ha comprobado que sometiendo la capa trans-
parente de almacenamiento a una acción térmica positiva, era posible
disminuir, incluso suprimir el efecto de opacificación normalmente
20 producido por la irradiación. Se supone que la elevación de tempera-
tura expulsa el elemento halógeno de la capa de almacenamiento y pro-
duce la recombinación de éste bajo la forma de halogenuro transparen-
te. El efecto de la elevación de temperatura es sensible ya para una
elevación de unos 10° C y es muy importante para unos 50° C.

25 Según la invención, el material compuesto comprende en su-
perficie de por lo menos una cara de la plancha transparente, por lo
menos una capa que contiene un compuesto químico disociable de mane-
ra reversible bajo la acción de una irradiación electromagnética, mo-
dificando la disociación de este compuesto las propiedades de transm-
30 sión de dicha capa con respecto a longitudes de onda del espectro



1 electromagnético, estando esta o estas capas en contacto sobre por lo
menos una de las caras de la misma o de las mismas, con una capa trans-
parente comprensiva de una materia, que se extiende de una manera con-
tinua, susceptible de almacenar reversiblemente por lo menos uno de
5 los productos resultantes de la disociación.

Ventajosamente, el material compuesto comprende en por lo
menos una de sus caras una capa de un halogenuro fotosensible, la
cual por su parte está en contacto con una materia susceptible de al-
macenar de manera reversible un elemento halógeno.

10 El halogenuro puede ser en realidad un halogenuro mixto, es
decir, una combinación química de uno o de varios halógenos y de uno
o varios metales, escogidos en función de sus capacidades de absor-
ción luminosa más intensas en ciertas regiones del espectro. Por ha-
logenuro, hay que entender igualmente compuestos que no sean neces-
15 riamente estequiométricas, de modo riguroso, es decir, que sus redes
cristalinas pueden presentar lagunas o zonas inocupadas, lo que faci-
lita en general los trueques de iones, de electrones o de átomos en
el interior de estas redes.

Tal plancha transparente, eventualmente translúcida o semi-
20 reflectante, y que posee la propiedad de transmisión luminosa varia-
ble reversiblemente es particularmente misión luminosa variable rever-
siblemente es particularmente ventajosa, por el hecho de no estar
constituida en un vidrio especial, en una composición determinada y
delimitada, Está dotada de una respuesta rápida a las excitaciones
25 luminosas y está exenta de efecto de "fatiga".

Ventajosamente, el halogenuro fotosensible se escoge en el
grupo que comprende el cloruro, el bromuro, el yoduro de plata, de
mercurio, de talio o de sus mezclas.

Si bien puede utilizarse otros halogenuros, de plomo por
30 ejemplo, los que hemos citados son particularmente activos a las tem-



1 peraturas ordinarias, sin dejar de poseer una gran estabilidad de
red. La capa de halogenuro puede aplicarse directamente sobre la su-
perficie de la hoja transparente, pero con frecuencia se coloca so-
bre otra capa, transparente o translúcida, que sirve de capa de en-
5 lace, por ejemplo a base de silanos, o de óxidos. La presencia de
esta capa de enlace que engloba a veces parcialmente los cristales
de halogenuros depositados ulteriormente, no perturba en modo alguno
la realización del mecanismo de reversibilidad.

10 Todos los halogenuros fotosensibles citados más arriba se
opacifican cuando son alcanzados por irradiaciones de longitudes de
onda comprendidas entre 300 y 500 milimicras; sin embargo presenta
cada uno una curva de sensibilidad que le es propia, ligeramente di-
ferente de un halogenuro a otro, y en consecuencia son seleccionados
para la realización de la hoja de transmisión variable.

15 De preferencia, la capa transparente en materia suscepti-
ble de almacenar de manera reversible un elemento halógeno, es una
capa adsorbente. En este caso, el mecanismo de migración es en rea-
lidad un mecanismo de fijación en la interfase entre la capa de ha-
logenuro y la capa adsorbente. La descomposición de halogenuro, y
20 respectivamente, la recombinación, bajo la acción de una irradiación,
o respectivamente, de un ensombrecimiento, son por ende particular-
mente rápidas; además, la capa adsorbente se comporta como una capa
impermeable que impide toda pérdida de halógeno fuera del sistema de
transmisión reversible.

25 Resulta ventajoso que la capa adsorbente esté compuesta
esencialmente de por lo menos un cuerpo perteneciente al grupo de
los óxidos de selenio, de titanio, de aluminio, de estaño, los cuales
son perfectamente transparentes y resistentes cuando se aplican en
capas delgadas, en espesor que puede exceder de varios millares de
30 angströms; se adhieren perfectamente a la capa de halogenuro sobre

10 JUN



1 la que se depositan y adsorben reversiblemente el halógeno desprendido del halogenuro, probablemente en estado gaseoso atómico o molecular. Pueden igualmente ser diluidos por otros cuerpos químicos, tales como silanos, siempre que estos cuerpos no presenten una porosidad abierta algo importante, a través de la cual pudiera escaparse el halógeno.

5 Una capa de óxido de estaño resulta particularmente interesante, ya que, siendo conductora de la electricidad, puede conectarse por dos extremos opuestos a unos electrodos, alimentados por ejemplo bajo una tensión de 220 voltios, produciendo el paso de la corriente una elevación de temperatura, regulada por otra parte, de esta capa. Se ha comprobado, por tanto, que la elevación de temperatura disminuye la propiedad de adsorción del óxido de estaño, y que la hoja transparente se opacifica menos fuertemente bajo el efecto de una irradiación. Esto ofrece, durante las estaciones frías las ventajas de permitir la transmisión de una parte de las irradiaciones solares, al tiempo que se limita el deslumbramiento, y también de eliminar la irradiación fría que emana de una plancha, tal como una vidriera, sometida a un ambiente exterior frío.

15 20 La capa transparente de almacenamiento contiene ventajosamente trazas de un catalizador de disociación y/o de recombinación de los elementos químicos que constituyen el halogenuro fotosensible.

25 30 Trazas de catalizador mejoran la velocidad de respuesta de la plancha de transmisión reversible, tanto en el curso de la irradiación que al producirse el ensombrecimiento. Por otra parte, ciertos catalizadores, escogidos de preferencia entre los halogenuros de cobre, de cadmio y de níquel hacen el conjunto halogenuro capa de almacenamiento sensible a radiaciones de longitud de onda superior a 500 milimicras, o sea dentro del amarillo y el rojo. La utilización de la plancha transparente como elemento "fototrópico" no se



1 limita, pues, a las frecuencias elevadas, tales como las ultravioletas
tas o ciertas irradiaciones visibles, del violeta al verde, En ciertos
casos, puede igualmente servir como catalizador un halogenuro de
cobalto, por ejemplo en una capa de cloruro o de bromuro de mercurio
5 o de talio.

Una plancha transparente, dotada de la propiedad de transmisión variable reversible bajo el efecto de una irradiación variable, puede realizarse fácilmente por aplicación de una o varias modalidades del procedimiento que queda descrito.

10 Se comprendera mejor la invención y se apreciarán sus ventajas, por la lectura de los ejemplos limitativos que se dan a continuación y se ilustran en el plano, a saber:

la figura 1 es un corte esquemático a través de una plancha de vidrio hecha "fototrópica" por el procedimiento según la invención, habiéndose exagerado fuertemente los gruesos de las capas delgadas con miras a la claridad de la exposición;

la figura 2 es una sección esquemática a través de una doble vidriera fototrópica, conforme a la invención.

Ejemplo 1

20 En la figura 1, la plancha 1 transparente, en vidrio convencional sodo-cálcio, de 1 x 1 metro, y de espesor de 5 milímetros está revestida de una capa 2 transparente, de un grueso de 200 angströms, de una mezcla de 50 % de AgCl y 50 % de AgBr (en peso); esta capa 2 está por su parte revestida de una capa 3 transparente de óxido de silicio SiO₂, de un grueso de 5000 angströms. La capa 4, de un grueso de
25 2000 angströms, es una capa de protección impermeable, de silicato de calcio.

La interfase 5 separa las capas delgadas 2 y 3.

El procedimiento de tratamiento se opera de la manera siguiente:
30 te: después de haber limpiado y lavado con agua destilada y secado



1 a continuación la cara superior de la plancha de vidrio 1, se coloca
ésta en un aparato conocido de vaporización al vacío, orientando la
cara a recubrir hacia abajo, por encima de un crisol contentivo de
una mezcla de AgCl y de AgBr, a razón de 50 % en peso cada uno. Se
5 sitúa el conjunto bajo vacío de 10^{-5} milímetros de mercurio, en tan-
to que se calienta el crisol por un medio eléctrico hasta los 800°C.
Se deposita una capa mixta 2 de cloruro y bromuro de plata sobre la
plancha de vidrio 1, hasta que esta capa 2 alcanza un grueso de 200
angströms; presenta al microscopio una apariencia continua pero gra-
10 nosa, que atestigua la existencia de una textura microcristalina.

Para formar la capa 3 en la interfase 5 con la capa 2, se
procede de igual manera, pero por medio de un crisol que contiene
óxido comercial SiO, pudiendo por otra parte obtenerse por volati-
lización de una mezcla equimolecular de SiO₂ y de Si bajo una pre-
15 sión de 10^{-4} milímetros de mercurio. Se calienta el crisol conten-
tivo de SiO a 1250°C bajo vacío de 10^{-5} milímetros de mercurio; la
operación de depósito dura 8 minutos, al cabo de los cuales el de-
pósito 3 de SiO alcanza un espesor de 5000 angströms. Terminada es-
ta operación, ya no es necesario continuar el tratamiento en la os-
20 curidad o en luz roja, habiendo adquirido el conjunto formado por
las capas 1, 2 y 3 la propiedad de transmisión reversible.

Se deposita a continuación sobre la capa 3 transparente
de óxido de silicio SiO, una capa 4 de silicato de calcio, por los
medios conocidos. La presencia de esta capa, de un espesor de 2000
25 angströms es, por otra parte, facultativa, pero protege la capa 3
de las acciones exteriores mecánicas o químicas.

Como se ha explicado más arriba, la capa 3 de SiO almacena
por adsorción en la interfase 5 el cloro y el bromo que se despren-
den seguramente en estado gaseoso de la capa 2 microcristalina de
30 bromuro y de cloruro de plata, bajo el efecto de una irradiación de



10

1 longitud de onda comprendida entre 300 y 500 milimicras, emitida
por ejemplo por el sol. Según la intensidad de la irradiación, el
conjunto se opacifica gradualmente, al tiempo que transmite una irra-
diación de color gris, de modo que en pleno período soleado se redu-
5 ce la transmisión al 15 % después de 30 segundos de irradiación. Des-
pués de 60 segundos de permanencia en la oscuridad, la transmisión
del conjunto alcanza el 85 %.

Ejemplo 2.

10 Sobre una plancha de vidrio l idéntica a la descrita en el
ejemplo 1, se depositó una capa de 50 angströms de plata metálica,
por un procedimiento conocido, es decir, por reducción química del
complejo amoniacal de plata por un aldehído, lo que se hizo por pis-
tolaje simultáneo de la solución de complejo y de la solución reduc-
tora. El grueso del depósito se reguló por transmisión óptica, en el
15 curso del recubrimiento.

Se colocó la plancha plateada en una cámara oscura, por la
que circulaba un ambiente de gas cloro y de trazas (aproximadamente
1/1000) de vapor de agua. Se efectuó la operación durante 10 minutos
a una temperatura de 35° C. La capa de cloruro de plata así formada
20 se recubrió después con una capa de óxido de estaño, por pulveriza-
ción, siempre en cámara oscura, de una solución acetónica de tetra-
cloruro de estaño, cuya oxidación produjo el óxido de estaño SnO₂,
sensiblemente estequiométrico. El grueso alcanzado por esta última
capa era de 1500 angströms.

25 Dos lados opuestos de la placa así recubierta fueron bor-
deados de electrodos delgados de cobre, por la técnica bien conocida
ya del experto.

30 Cuando los electrodos no están conectados a ninguna fuente
de tensión, la irradiación solar reduce la transmisión luminosa a un
15 % sólo después de 10 segundos de irradiación. Tras veinte segundos



1 de permanencia en cámara oscura, la transmisión del conjunto alcanza 88 % y se estabiliza en este último valor.

5 Si se conectan los electrodos a una fuente de tensión de modo que la temperatura del conjunto pase a 80° C por el paso de la corriente eléctrica, se comprueba que en las mismas condiciones de sol que anteceden la transmisión luminosa no desciende más abajo de 50 %. Situado en cámara oscura, a la temperatura de 80° C, el conjunto acusa una transmisión de 88 % después de sólo 10 segundos.

Ejemplo 3.

10 Se constituyó una vidriera idéntica a la del ejemplo 1. Sin embargo, después del depósito de la capa 3 de SiO (figura 1), se puso esta última en contacto con una atmósfera de oxígeno a 450°. La capa de SiO se oxidó por esta operación a razón de nueve décimas en óxido SiO₂. La capa 3 oxidada fue recubierta con la capa 4 de silicato de calcio.

15 Se comprobó que la opacificación de la vidriera era la misma que la descrita en el ejemplo 1, pero que el grado de respuesta era más lento, puesto que en las mismas condiciones de irradiación, se estabilizaba la transmisión al 15 % después de 50 segundos, y 20 volvía por el contrario al 80 % después de 2 minutos. Esto puede explicarse por el hecho de que el cloro y el bromo no sólo son adsorbidos en la interfase 5, sino que emigran o se difunden en el interior de la capa 3, siendo este mecanismo de difusión sensiblemente más lento que el de adsorción.

25 Ejemplo 4.

30 Se constituyó una vidriera en luna de espejo, una de cuyas caras fue ligeramente deslustrada con ácido fluorhídrico gaseoso, y después limpiada y recubierta de una capa de 100 micras, obtenida mediante exposición de la cara a los vapores de diclorodimetilsilano, recubierta a su vez de yoduro de mercurio adicionado de uno por cien-



1 to molecular de cloruro de cobre. La respuesta de tal vidriera, a una excitación solar se completó después de 2 segundos, en el curso de una irradiación, y después de 4 segundos en cámara oscura.

5 Además, una irradiación de longitudes de onda situadas entre 500 y 650 milimicras basta para poner en funciones el mecanismo de transmisión variable después de un tiempo de irradiación de 5 segundos.

Ejemplo 5.

10 La figura 2 es una sección esquemática a través de una doble vidriera hecha fototrópica conforme a la invención.

15 La vidriera 10 está compuesta de dos planchas 10^a y 10^b soldadas a lo largo de su periferia 12. La capa 13 de cloruro de plata, de un grueso de 200 angströms se deposita sobre la plancha 10^b en el interior de la vidriera 10, antes de ensamblar las planchas 10^a y 10^b , por el procedimiento de halogenación descrito en el ejemplo 1. El interior 14 de la vidriera 10, a la presión atmosférica, contiene cloro, a la presión parcial de 10 centímetros de mercurio, presión bajo la cual es prácticamente incoloro, resultando el complemento de presión de la presencia de nitrógeno.

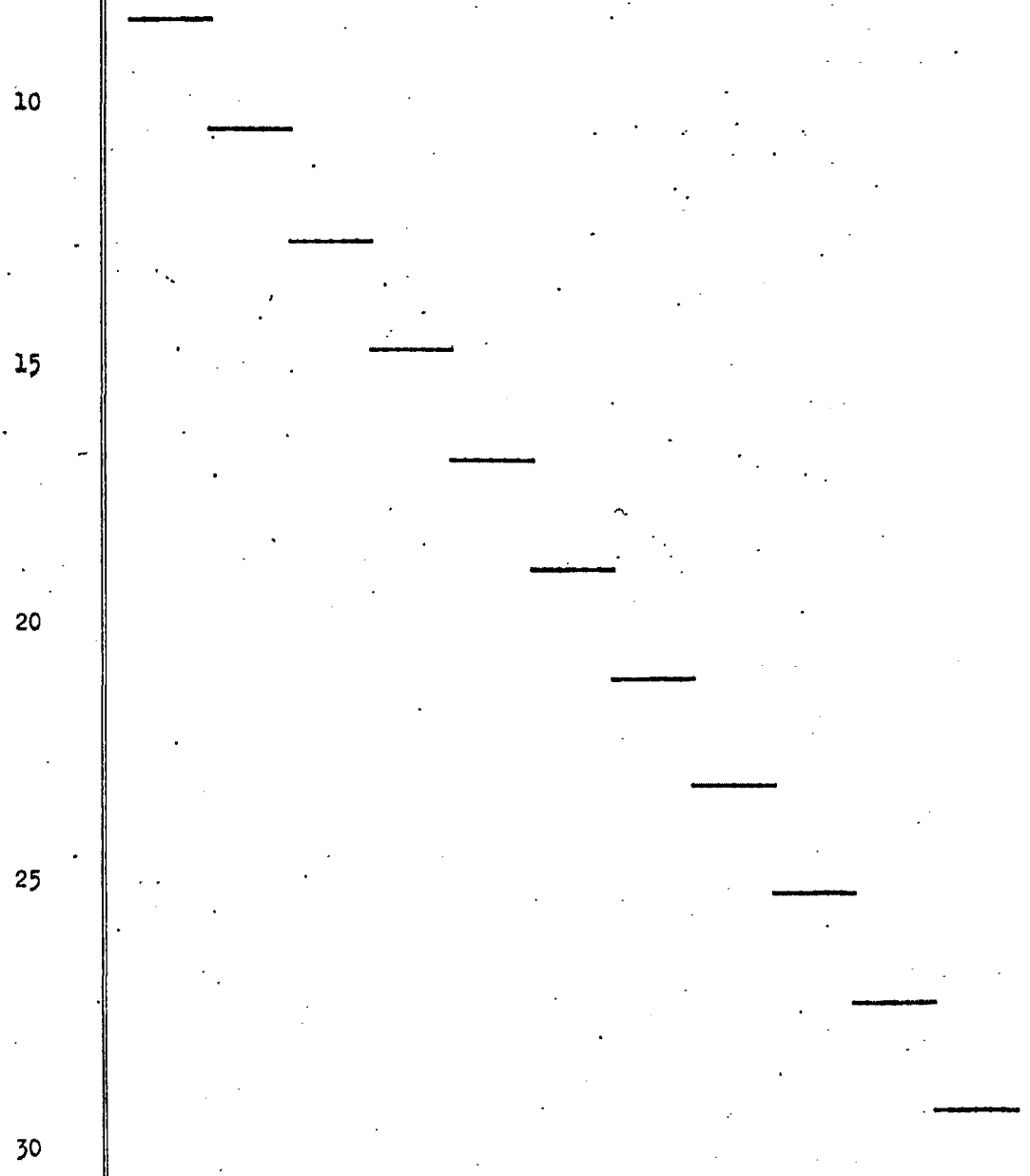
20 Cuando la capa de cloruro de plata es alcanzada por una irradiación cualquiera cuya longitud de onda esté comprendida entre 300 y 500 milimicras, se comprueba que la capa 13 se ensombrece, tanto más cuanto que la intensidad de la radiación se hace más elevada, y disminuye la transmisión para todas las longitudes de onda.
25 del espectro visible, con lo que la vidriera 10 adquiere un tinte gris cuando se examina por transparencia. La vidriera 10 vuelve a presentarse perfectamente incolora cuando deja de estar sometida a la acción de la radiación excitadora, esto después de 30". No se observa ningún efecto de fatiga. La atmósfera 14 de nitrógeno y de cloro
30 desempeña aquí la misión de capa de almacenamiento, reteniendo rever-



1 siblemente el cloro desprendido como consecuencia de la disociación
del cloruro de plata que forma la capa 13.

5 Quede bien entendido que la invención no se limita a los
ejemplos descritos aquí, y que no se saldrá de su marco por apor-
tar modificaciones,

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





1.

REIVINDICACIONES

5

10

15

20

25

30

1. Procedimiento de uniformación de la cantidad de energía que atraviesa un conjunto constituido por lo menos por una plancha dotada de una transparencia apreciable en sí misma, sometida a la acción de una radiación electromagnética variable, caracterizado por el hecho de que se dispone sobre el trayecto de la irradiación incidente sobre la plancha, un medio que se extiende de una manera continua y limitada por dos caras sustancialmente paralelas a la plancha, comprendiendo dicho medio un cuerpo químico disociable reversiblemente en función de la intensidad de la irradiación, modificando al menos uno de los productos de la disociación las propiedades de transmisión de dicho medio con respecto a longitudes de onda del espectro electromagnético, y por el hecho de que se pone por lo menos una cara de dicho medio en contacto con una capa dotada de una transparencia apreciable en sí que almacena reversiblemente por lo menos uno de los productos de la disociación formados bajo la acción de la irradiación.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que una cara del medio que comprende un cuerpo químico disociable reversiblemente se pone en contacto directo con la superficie de la plancha.

3. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se forma en superficie de la plancha transparente una capa de halogenuro fotosensible, y por el hecho de que se deposita sobre este halogenuro una capa transparente de una materia susceptible de almacenar de modo reversible el halógeno que se desprende de la capa de halogenuro bajo la acción de la irradiación variable.

4. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se forma en superficie de la plancha transparen-



te una capa de un halogenuro fotosensible por depósito de un metal y halogenación ulterior "in situ" de este metal.

5. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se almacena de modo reversible el halógeno que se desprende de la capa de halogenuro, adsorbiéndolo en la interfase entre el halogenuro y la capa transparente.

6. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que se regula el grado de almacenamiento del halógeno en el curso de la acción de la irradiación variable, sometiendo la capa transparente de almacenamiento a una acción térmica.

7. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "PROCEDIMIENTO DE UNIFORMACION DE LA CANTIDAD DE ENERGIA QUE ATRAVIESA UN CONJUNTO CONSTITUIDO POR LO MENOS POR UNA PLANCHA DOTADA DE UNA TRANSPARENCIA APRECIABLE EN SI MISMA".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de veintidós páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 10 de Junio de 1966

BERNARDO UNGRIA

P.P.

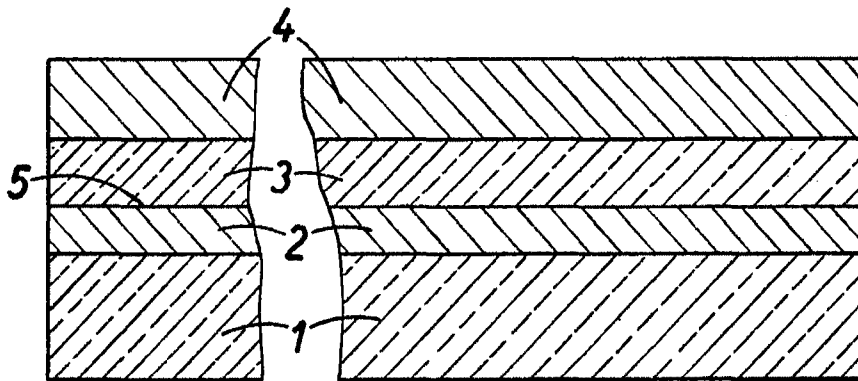


FIG. 1.

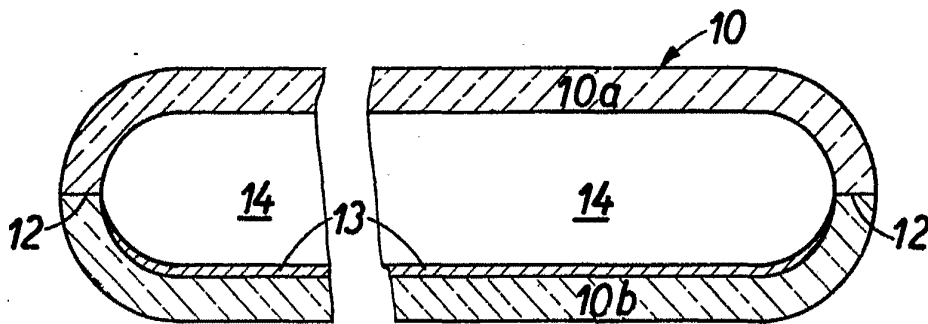


FIG. 2.

INVENTOR
BY
1954