



323090

323090

PATENTE DE INVENCION

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para todo el territorio nacional a favor de:

Don Félix ALCÁINE SANCHEZ

Don Hilmar WEINER

el primero de nacionalidad española y el segundo de nacionalidad alemana, ambos con residencia en Barcelona, calle Borrell nº 143, por:

"UN PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR CAPAS IRISADAS DE GRAN INTENSIDAD".

=====

323090 15



MEMORIA DESCRIPTIVA

Para recubrir materiales con capas iri-  
santes (ó bien con capas metálicas) se conocen -  
hasta hoy varios procedimientos, tales como recu-  
5 brir en baños catalíticos; depósitar vapores de  
halogenoides sobre las superficies vitreas calen-  
tadas en alto vacio, verificándose la reacción -  
$$\text{SnCl}_4 + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{SnO}_2 + \text{HCl}$$

La capa de  $\text{SnO}_2$  recubre el vidrio y, se  
10 gún su espesor, ópticamente da un irisado siempre  
irregular y débil, Además la capa de  $\text{SnO}_2$  ó de ma-  
teriales análogos, tiene la desventaja de no adhe-  
rirse bien al substrato.

El nuevo procedimiento a que se refiere  
15 esta Patente subsana las desventajas arriba des-  
critas en el ejemplo del tetracloruro de estaño,  
y aunque se ejecuta también en máquinas de alto  
vacío, de las que ya se aplican para toda clase  
de metalización de plásticos, deben ser algo mo-  
20 dificadas para que cumplan las condiciones técni-  
cas necesarias.

Este procedimiento consiste principal-  
mente en que los materiales destinados a ser do-  
tados de capas irisadas, se sitúan dentro de una  
25 cámara de alto vacío en la que se establece una  
presión inferior a  $4 \times 10^{-4}$  milímetros de colum-  
na de mercurio como máximo, puesto que en ella  
las moléculas producidas en estado de vapor no -  
tocan a las moléculas del gas restante, producién-  
30 dose la evaporación preferentemente mediante cri-

323090



sol o evaporador térmico formado por un arrollamiento o espiral de tungsteno, tantaló o molibde-  
nó que contiene al material que debe ser evapo-  
rado, y que es calentado en el momento oportuno  
35 del ciclo operatorio por corriente eléctrica. Por  
ejemplo, a la presión de  $1 \times 10^{-4}$  milímetros de -  
columna de mercurio el máximo recorrido de una -  
molécula es de 40 cm. aproximadamente y a  $1 \times 10^{-5}$   
40 milímetros de columna de mercurio es de aproxima-  
damente de un metro.

Por ello la presión operativa tiene dos  
límites: Cuando el vacío no llega a  $4 \times 10^{-4}$  mili-  
metros de columna de mercurio, las moléculas tie-  
nen un recorrido libre de aproximadamente 10 cm.,  
45 no suficiente para tratar piezas con capas de es-  
pesor uniforme y de calidad porque el vapor entra  
en reacción con el gas restante y cuando el vacío  
es inferior de  $1 \times 10^{-5}$  milímetros de columna de  
mercurio, o aún más baja presión, resulta más efec-  
50 tivo el procedimiento de evaporación térmica, se-  
gún se ha indicado antes.

Este factor está determinado por la cues-  
tión económica, puesto que el tiempo que se nece-  
sita para evacuar el aire y lograr tan baja pre-  
55 sión sigue una función matemática exponencial.

Cuando el vacío, medido en milímetros  
de columna de mercurio, es muy bajo, se acetúan  
aún más los inconvenientes para lograrla por que  
se desgasifican las paredes del recinto y enton-  
60 ces la clase de superficie de las paredes y su -  
grado de adsorción, influyen en el factor tiempo.

323090

15 FEB 1950



65 El aparato de vacío a emplear deberá reunir las condiciones necesarias para que sea capaz de cumplir los siguientes requisitos: que el espesor de las capas sea uniforme y bien reproducible con tolerancias de  $\pm 2 \times 10^{-5}$  mm., por- que el color de interferencia depende del espesor óptico.

70 Naturalmente el frisado por colores in- terferenciales sobre piezas de adorno, a que prin- cipalmente se refiere esta Patente, no exige una exactitud del espesor de las capas tan elevada - como en el caso de la fabricación de filtros in- terferenciales, que, a veces, no permiten unato- 75 lerancia mayor de unos  $\pm 10^{-6}$  mm. Sin embargo, el espesor y con ello el colorido de las capas, exige ser controlado durante la condensación de las capas, siguiéndose para ello varios métodos: uno control visual del color interferencial de las - 80 capas a incidencia normal de luz sobre una placa de control; otro evaporar cantidades previamente pesadas con exactitud; otro emplear un sistema o dispositivo fotosensitivo compuesto de lámpara - placa de control - y fotocélula con instrumento - 85 demedir la corriente, con el que se mide la luz transmitida como reflejada y, con filtros mono- cromáticos situados entre la lámpara y la placa de control, permite buscar el máximo de reflejo o de transmisión a un Lambda determinado; otro - 90 emplear una microbalanza situada dentro del recin- to en alto vacío para pesar la capa depositada so- bre una placa de control, ya que el espesor de la

323090



capa es siempre proporcional a su peso.

95 Como quiera que las capas han de ser  
muy adherentes, esto se alcanza bajo las siguien  
tes condiciones operativas; las superficies a tra-  
tar tienen que ser limpias en el sentido físico,  
ya que la presencia de una capa mono-molecular ó  
de moléculas aisladas absorbidas sobre las super-  
100 ficias, no permiten una adherencia perfecta de la  
capa a depositar, y así para lograr la debida lim-  
pieza se produce una descarga eléctrica de alta  
tensión dirigida sobre las superficies a tratar,  
cuando se ha logrado un vacío comprendido entre  
105 0.1 y 0.01 milímetros de columna de mercurio, con  
lo que las moléculas absorbidas se deshacen por  
los impactos de moléculas ionizadas y aceleradas  
hacia las superficies a tratar, empleándose ten-  
siones que oscilan entre los 3.000 y los 15.000  
110 voltios para lograr unas superficies perfectamen-  
te limpias.

Dicha descarga se aplica en cada ciclo  
de evacuación por durante unos 5 minutos, poco an-  
tes de iniciar la evaporación, y como después de  
115 estas descargas no se ha de interrumpir el vacío,  
las superficies no tienen posibilidad de cargarse  
de nuevo con capas contaminantes, como por ejemplo  
moléculas de agua.

Debido a que la intensidad de los colo-  
120 res interferenciales se aumenta consierablemente  
con el número de capas alternadas y de espesores  
bien determinados, en la cámara de alto vacío se  
instala un sistema de varios evaporadores (hasta

323090

15



125 diez distintos), que son puestos en funcionamiento y parados sin interrumpir el vacío, es decir por mando exterior, y esto facilita el recubrimiento con capas de diferentes materiales en un mismo proceso operatorio.

130 Se conoce desde siempre el efecto físico de interferencia de luz en capas transparentes debido a que la luz blanca está compuesta de una infinidad de longitudes de onda, y si incide en alguna superficie recubierta de una capa transparente y de mayor índice de refracción que el del  
135 substrato, se refleja y tiene lugar una reducción a cero de una sola longitud de onda cuando el espesor óptico de la capa es  $\frac{1}{4}$  de la longitud de onda ( $\lambda$ ).

140 El efecto es perfecto para un cierto  $\lambda$  si se refleja con la misma intensidad en la zona aire - capa y en la zona capa - substrato.

145 Con los materiales que existen hoy para crear capas transparentes por evaporación, se llega a una reflexión de 50% con un material de  $n = 2,7$  por ejemplo  $Sb_2S_3$  y con una capa sola. En este caso ya se ve un juego de colores interferenciales más vivo que los que resultan de los tratamientos ya conocidos.

150 Para aumentar el efecto irisante e incrementar el brillo y los tonos de color reflejados, se condensan, una encima de otra, varias capas alternadas de alto - bajo - alto etc., índice de refracción, lográndose así los efectos in-

323090



155 terferenciales.

Por ejemplo un sistema de nueve capas alternadas de un material de  $n = 2,2$  y otro de  $n = 1,3$  se obtiene una reflexión de 98% con un color irisante muy fuerte por haber reducido casi a cero completamente un cierto  $\lambda$  de poca anchura de banda.

160 En general se puede aplicar cualquier material que tenga las siguientes calidades: -  
165 Transparencia; Alto índice de refracción ( $n$  capa  $n_{\text{vidrio}}$ ); que sea evaporable en alto vacío, es -  
dedir, que no se descomponga a la temperatura a que se evapora; que no reaccione con el material del evaporador (Tungsteno, Tantaló, Molibdeno, etc., o cerámicas); que tenga adherencia con el  
170 substrato y que sea resistente a los agentes atmosféricos.

La mayoría de los óxidos metálicos, los fluoruros y los sulfuros tienen dichas calidades y se escogen según la calidad que tiene que domi  
175 nar.

En vez de capas del espesor óptico  $\lambda$   $\lambda/4$  se obtiene el mismo ó un efecto semejante, con espesores de  $L/2$ ,  $3L/4$  y  $L$ .

180 Este procedimiento permite la posibilidad de tratar miles de piezas a la vez, obteniéndose una gran uniformidad del espesor de las capas y, con ello, uniformidad del irisado, y además los irisados son de gran intensidad debido -  
al gran número de capas, pudiendo, sin ninguna  
185 dificultad, ser tratadas piezas de dimensiones

323090



muy grandes.

190 descriptas suficientemente las caracte-  
rísticas fundamentales del procedimiento a que -  
se refiere esta Patente, se hace constar que en  
el mismo se podrán introducir todas aquellas mo-  
195 dificaciones que la experiencia, la práctica y  
la técnica pudieran aconsejar, siempre que con -  
ellas no se cambie, altere o modifique su idea  
fundamental que es la que se resume y concreta  
en la siguiente:

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad pa-  
ra todo el territorio nacional las siguientes:

R E I V I N D I C A C I O N E S

200 1.- Un procedimiento de producir capas  
irisadas de gran intensidad sobre artículos de -  
vidrio, plásticos, cerámicos, u otras materias,  
caracterizado por evaporar en alto vacío cierta  
205 cantidad de materias transparentes, de manera que  
se condensen sobre el substrato en capas alterna-  
das de alto - bajo - alto, índice de refracción.

210 2.- Un procedimiento de producir capas  
irisadas de gran intensidad sobre artículos de vi-  
drio, plásticos, cerámicos, y otras materias, se-  
gún la nota anterior que se caracteriza también  
en que las capas se realizan de tal manera que -  
produzcan una interferencia de luz del espesor  
óptico de  $\lambda/4$  o de sus múltiplos.

323090

15



215 3.- Un procedimiento para producir capas irisadas de gran intensidad sobre artículos de vidrio, plásticos, cerámicos y otras materias según las notas anteriores que se caracteriza - también en que la primera capa ó la última cuando el substrato es transparente, es substituida  
220 por una capa metálica brillante no transparente.

225 4.- Un procedimiento para producir capas irisadas de gran intensidad sobre artículos de vidrio, plásticos, cerámicos y otras materias según las reivindicaciones anteriores que se caracteriza también en que la deposición de las capas se produce en cámara de alto vacío dotada de múltiples crisoles o evaporadores, cada uno de los cuales produce vapor que al ser condensado sobre el substrato o sobre la última capa en el depositada,  
230 forma una capa interferencial diferente.

5.- "UN PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR CAPAS IRISADAS DE GRAN INTENSIDAD".

235 Todo ello tal y como ha quedado descrito y reivindicado en la presente memoria que consta de nueve hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras.

Madrid, 15 de Febrero de 1.966

PASCUAL CIVANTO  
P. P.

Firmado: Gregorio del Peso