

326224

30 ABR 1965



326224

## MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: RADIATION RESEARCH CORPORATION

RESIDENCIA: 1150 Shames Drive, Westbury, NEW YORK  
11590, ESTADOS UNIDOS,

ENUNCIADO: "PROCEDIMIENTO DE PRODUCCION DE UNA  
PELICULA POLIMERA"

Prioridad: Patente estadounidense n. 453.061 del 4 mayo 1.965

R/G.

326224

30 AB



1           Esta invención se relaciona con la formación de peli-  
culas polímeras y más particularmente con un procedimien-  
to en el que se utiliza un sensibilizador activado en es-  
tado gaseoso para efectuar la polimerización de material  
5           polimerizable sobre un substrato térmicamente controlado  
para formar una película polímera sobre él; con el aparato  
destinado a efectuar tal procedimiento y con los produc-  
tos formados por aquéllos.

10           Se sabe desde hace mucho tiempo que la plimeriza-  
ción de materiales puede efectuarse mediante la aplicación  
de calor, por exposición de radiación, por ejemplo de ra-  
yos de luz ultravioleta y de rayos de beta, o por el uso  
de un catalizador.

15           Es también sabido que pueden formarse delgadas pe-  
lículas polímeras sobre una superficie no conductora in-  
terpuesta entre electrodos que forman un hueco o sobre la  
superficie conductora de un electrodo que forme un lado  
de tal hueco, a través del cual se mantiene una descarga  
resplandeciente eléctrica en un monómero gaseoso polimeri-  
20           zable. El material polimerizable gaseoso es ionizado en  
la descarga y los iones son atraídos por el campo eléctrico  
al substrato donde se depositan y forman una película de  
material polimerizado. Los procedimientos de polimeriza-  
ción que implican una descarga resplandeciente en un mono-  
25           mero gaseoso polimerizable se describen en las patentes  
estadounidenses números 2.932.591; 3.068.510 y 3.069.283,  
todas ellas transferidas al concesionario de la presente  
solicitud.

30           Un objeto principal de esta invención es proporcio-  
nar un procedimiento y un aparato para la rápida producción

326224

30



1 de películas o revestimientos polímeros sólidos, caracteri-  
zados por una eficiencia y economía de explotación grande-  
mente acentuadas.

Otro objeto de la invención es proporcionar tales  
5 procedimiento y aparato perfeccionados para producir ra-  
pidamente películas o revestimientos polímeros fusibles só-  
lidos continuos o discontinuos a partir de una amplia va-  
riedad de materiales polimerizables sobre substratos de  
propiedades ampliamente diferentes.

10 Un objeto mas específico de esta invención es la  
provisión de tales procedimiento y aparato, especialmente  
bien adaptados a la producción de películas o revestimien-  
tos polímeros en un medio ionizante, de manera que pueda  
producirse una cantidad de película sustancialmente supe-  
15 rior a la hasta ahora conseguida con el uso de una cantidad  
determinada de energía eléctrica.

Otro objeto de la invención es la provisión de ta-  
les películas o revestimientos polímeros sólidos que para  
fines prácticos, pueden ser de cualquier espesor deseado,  
20 incluyendo unos espesores muy superiores a los hasta ahora  
obtenibles con el uso de una determinada cantidad de ener-  
gía eléctrica.

Otro objeto de la invención es proporcionar subs-  
tratos con películas o revestimientos polímeros de perfec-  
25 cionadas ductilidad y adherencia, de manera que los subs-  
tratos con tales películas sobre ellos puedan ser mas fa-  
cilmente elaborados y configurados o tratados de otro modo  
para formar una amplia variedad de estructuras o configura-  
ciones.

30 Otro objeto de la invención es la producción de subs



30 ABR. 1966

326224

1       tratos revestidos que pueden emplearse ventajosamente como  
sustitutivos de los substratos provistos de películas o  
revestimientos polímeros que han sido aplicados con políme-  
ro preformado por medios convencionales, como por ejemplo  
5       mediante aplicación directa de un polímero preformado so-  
bre un substrato.

Otro objeto de la invención es la producción de  
películas o revestimientos polímeros fusibles de material po-  
limerizable dentro de una amplia gama de temperaturas, al  
10       tiempo que se evita la disolución de tal película polímera  
fusible en el material polimerizable presente en el siste-  
ma.

Otro objeto de la invención es la provisión de ta-  
les películas o revestimientos dotados de un acentuado gra-  
do de adherencia a una amplia variedad de substratos.  
15

Otro objeto de la invención es la provisión de ta-  
les películas o revestimientos dotados de un elevado grado  
de uniformidad, es decir sustancialmente libres de grumos.

Otro objeto y ventajas de esta invención resultarán  
evidentes para los expertos en el arte mediante la descrip-  
ción y ejemplos y dibujos adjuntos.  
20

Se ha comprobado que los citados objetos pueden  
conseguirse mediante un procedimiento en el que un sensi-  
bilizador gaseoso activado, en un campo eléctrico y bajo  
25       una corriente controlada, bombardea de hecho material po-  
limerizable contenido sobre una superficie de un substra-  
to mantenida a la temperatura de condensación del material  
polimerizable o por debajo de ella. Se ha observado repe-  
tidamente que cuando se mantienen condiciones favorables  
30       para el procedimiento de esta invención, como se indicarán

326224

80



1 con mayor detalles mas adelante, el sensibilizador activa-  
do causa una rápida polimerización del material polimeri-  
zable con la resultante formación de un revestimiento o pe-  
lícula de polímero fusible uniforme sólido y adherente so-  
5 bre el substrato que, para fines practicos, puede ser de  
cualquier espesor deseado.

Es necesario, en el procedimiento de esta inven-  
ción, que la temperatura de la zona donde se efectúa la  
polimerización no sea superior a la temperatura de condensa  
10 ción del material objeto de polimerización. Sin embargo, a  
parte de esto, las condiciones de temperatura no son críti-  
cas en absoluto, permitiéndolo la rapidez de la polimerización  
que el sistema funcione a cualquier temperatura inferior  
a la <sup>de</sup> condensación del material polimerizable sin disolución  
15 del resultante material polímero fusible en cualquier ma-  
terial polimerizable presente en el sistema. Además, los  
espesores de película producidos son en su mayor parte in-  
dependientes de la temperatura y presión total del sistema.

Preferiblemente, para facilidad de control y de  
20 obtención de unas propiedades optimas en las películas, la  
temperatura de la superficie del substrato en la zona de  
polimerización se mantiene a cualquier nivel inferior a la  
temperatura de condensación del material polimerizable a la  
presión mantenida en el sistema, pero superior a la tempera-  
25 tura de condensación del sensibilizador gaseoso.

Para producir las películas polímeras fusibles al-  
tamente deseadas de la presente invención, la corriente  
del campo eléctrico se mantiene dentro de unos límites que,  
aunque cr-íticos, son facilmente determinados. La corriente  
30 fácilmente regulada, por ejemplo, por medio de una impedan-



10 ABR 1965

1       cia variable en el circuito, se ajusta a un valor deseado  
observando la superficie del substrato y las propiedades  
del producto obtenido. Por debajo de la corriente mínima  
requerida para una particular mezcla de reacción, se obser-  
5       van unas gotas líquidas visibles del material polimerizable  
formadas sobre la superficie del substrato, cuyas gotas pueden  
fluir descendentemente por la citada superficie bajo la in-  
fluencia de la gravedad. Por otra parte, por encima de la  
corriente máxima tolerable para una particular mezcla de  
10       reacción, resulta la producción de películas polímeras in-  
fusibles.

En la práctica del procedimiento de esta invención,  
el sensibilizador se introduce en forma de gas en el sis-  
tema y se activa en el mismo. El material polimerizable es  
15       preferiblemente suministrado también en forma de gas al  
sistema y a su vez condensado sobre el substrato. Si se de-  
sea, el material polimerizable gaseoso y/o el sensibiliza-  
dor gaseoso puede diluirse con un gas vehículo tal como  
helio, argon e hidrógeno antes de su introducción en el  
20       sistema de reacción. Se ha observado que bajo estas últimas  
condiciones la polimerización puede tener lugar a presiones  
sustanciales superiores pero al mismo tiempo tener por re-  
sultado la producción de películas y revestimientos políme-  
ros de los mismos espesores que los producidos a presiones  
25       inferiores.

En el procedimiento de esta invención, el sensibi-  
lizador gaseoso puede activarse por medios convencionales  
conocidos para inducir la ionización de un gas. Un medio  
normal, por ejemplo, es la técnica de descarga resplandecien-  
30       te tal como se expone en las patentes anteriormente mencio-

326224

30 AB



1    nadas para ionizar monómero gaseoso polimerizable y que, de  
    acuerdo con la presente invención, es especialmente adecua-  
    do para activar el sensibilizador gaseoso, Sin embargo,  
    también pueden utilizarse otros medios ionizantes tales co-  
5    mo un haz electrónico o radiación ultravioleta o la radia-  
    ción de material radiactivo, para activar el sensibilizador.  
    El sensibilizador activado es preferiblemente depositado de  
    manera simultánea mientras se condensa el material polimeri-  
    zable sobre la superficie substrato térmicamente controlada.  
10         Sin embargo, según otra versión, el sensibilizador  
    activado puede depositarse también después de haberse apli-  
    cado la deseada cantidad de material polimerizable a la  
    superficie del substrato. Esto puede hacerse mediante la  
    introducción del material polimerizable como gas en el sis-  
15    tema y condensándolo sobre la superficie substrato térmica-  
    mente controlada y exponiendo luego la superficie al sensi-  
    bilizador activado o introduciendo directamente en el sis-  
    tema un delgado revestimiento líquido del material polime-  
    rizable sobre la superficie del substrato, habiéndose apli-  
20    cado el revestimiento líquido a la superficie del substrato  
    por medio de un rodillo o pulverizándose desde una tobera.  
    Sin embargo, deberá cuidarse evitar una profundidad demasia-  
    do grande de condensado que pueda ser efectivamente polime-  
    rizado por el sensibilizador activado. No obstante, puede con  
25    seguirse en esta versión unos mayores espesores de película  
    mediante el procedimiento preferido de esta invención, con-  
    sistente en condensar simultaneamente material polimerizable  
    gaseoso y depositar sensibilizador activado sobre la super-  
    ficie del substrato térmicamente controlada, repitiendo las  
30    operaciones del procedimiento según se desee.

326224



APR 1966

1 El mecanismo básico al que hay que atribuir el fenom-  
meno observado no se entiende totalmente por ahora. Se ha  
observado, como se indica anteriormente, que por debajo de  
una corriente mínima para una particular mezcla de reacción  
5 se forman sobre el substrato gotas visibles líquidas de  
material polimerizable cuando se introduce esta material en  
el sistema. Es sabido también que en la práctica del proce-  
dimiento de esta invención, la activación del sensibilizador  
gaseoso produce especies activas que incluyen iones. En el  
10 procedimiento preferido de la invención, se supone que el  
sensibilizador activado bajo un gradiente de potencial, un  
gradiente térmico y un gradiente de concentración, es atraí-  
do al material polimerizable condensándose sobre la super-  
ficie del substrato térmicamente controlada y acelera ra-  
pidamente la polimerización del material polimerizable pro-  
15 duciéndose una película o revestimiento polímero fusible  
uniforme y sólido. Se supone que la rapidez de la polimeri-  
zación impide la formación del líquido visible sobre el subs-  
trato mientras progresa la polimerización, como puede ob-  
20 servarse, por ejemplo, cuando un material polimerizable se  
condensa en un líquido sobre la superficie del substrato  
antes de la aplicación de sensibilizador activado al sis-  
tema o cuando se introduce un delgado revestimiento líquido  
de material polimerizable directamente en el sistema, como  
25 se indica anteriormente.

Los productos de esta invención tienen una amplia  
variedad de aplicaciones, dependiendo, entre otras cosas,  
de las propiedades de los substratos y de las propiedades  
del material polimerizable utilizado en la formación de las  
30 películas o revestimientos polímeros de esta invención. Su

326224

30 APR



1       acentuada ductilidad y espesores se suponen ser resultados  
inherentes del presente procedimiento. Otro resultado inhe-  
rente es la mayor adherencia entre las películas polímeras  
y los substratos, como por ejemplo sobre substratos de es-  
5       casa energía, tales como de polipropileno, cuya adherencia  
puede acentuarse adicionalmente formando las películas  
polímeras de la presente invención sobre un substrato en-  
friado que ha sido previamente revestido con una delgada  
película polímera, como por ejemplo una película derivada  
10       del dicitelo-pentadieno, de acuerdo con los procedimientos  
de las patentes antes mencionadas.

La invención se comprenderá mejor con referencia  
a las características que más adelante se describen con  
mayor detalle en relación con los adjuntos dibujos, que  
15       ilustran ciertas versiones de la invención indicativas del  
modo en que pueden emplearse los principios de la misma. Se  
entenderá que la invención no se limita a esas versiones  
ilustrativas, puesto que es susceptible de versiones en  
varias formas, todas ellas incluídas en el ámbito de las  
20       adjuntas reivindicaciones.

La figura 1 es una vista en sección de un aparato  
construído de acuerdo con la presente invención para poli-  
merizar material polimerizable, tomada a través de las lí-  
neas 1-1 de la figura 2, en la dirección de las flechas.

25       La figura 2 es una vista lateral en sección trans-  
versal del aparato de la figura 1 tomada a lo largo de la  
línea 2-2 de la figura 1, en la dirección de las flechas.

La figura 3 es una vista en sección de una por-  
ción de otro aparato construído de acuerdo con la presente  
30       invención para polimerizar material polimerizable.



1           La figura 4 es una representación esquemática de un aparato del tipo de producción de acuerdo con la presente invención.

5           La figura 5 es una vista lateral en sección transversal de otro aparato destinado a formar una película polímera sobre artículos de acuerdo con la presente invención.

          La figura 6 es una vista en sección de otro aparato destinado a poner en práctica el procedimiento de la presente invención.

10          Las figuras 7 y 8 son vistas laterales en sección transversal de otro aparato destinado a poner en práctica el procedimiento de la presente invención.

15          La figura 9 es una representación gráfica de espesores de películas trazados en función de la temperatura y comparando las producidas de acuerdo con el procedimiento de la presente invención y las producidas en ausencia de todo sensibilizador gaseoso activado; y

20          La figura 10 es una representación gráfica de los niveles de depósito de películas polímeras trazadas en función de la presión del sistema y comparando los niveles característicos del procedimiento de la presente invención y los obtenidos en ausencia de todo sensibilizador gaseoso activado.

25          Con referencia a las figuras 1 y 2, un recinto 51 esta asegurado a la placa básica 50 con medios selladores interpuestos 55, por ejemplo una junta, para proporcionar una recinto hermeticamente cerrado cuyo interior puede evacuarse a través de la tubería <sup>52</sup> por medio de la bomba de vacío 53. La válvula 54 presenta una abertura ajustable  
30          para controlar el ritmo de flujo cuando se introducen gases

30 ABR.



326224

1 en el recinto 51.

5 Dentro del recinto 51 se encuentra el electrodo de tambor E que comprende una superficie cilíndrica 10 que se muestra como la superficie exterior de un cilindro de acero inoxidable sin costura, cuyos extremos están cerrados por la placa superior de acero 17 y la placa inferior de acero 18. Un tubo 11 de salida de refrigerante se extiende axialmente a través de la placa inferior 18 hasta cerca de la placa superior 17. Un tubo 12 de suministro de refrigerante, montado concéntricamente alrededor del tubo, 11 esta sellado a la placa inferior 18 a través de la cual comunica con el interior del electrodo de tambor E. El tubo 11 de salida de refrigerante y el tubo 12 de suministro del mismo se extienden a través de un acoplamiento adecuado 19 por debajo de la placa básica 50 para su conexión con una adecuada fuente (no mostrada) de refrigerante, estando sellado el tubo 12 de suministro de refrigerante a través de la placa básica 50 y electricamente aislada de ella mediante un casquillo aislante 16. Un dispositivo 13 medidor de temperatura, por ejemplo un termómetro, muestra la temperatura superficial del cilindro 10 del electrodo de tambor E. Un disco aislador 14 está conectado y cubre a la superficie exterior de la placa superior 17 y un disco aislador 15 está conectado y cubre a la superficie exterior de la placa inferior 18.

25 Unos contraelectrodos  $CE_1$ ,  $CE_2$  y  $CE_3$  van situados alrededor de la periferia de la superficie cilíndrica 10 del electrodo de tambor E. Cada uno de ellos comprende un tubo cilíndrico conductor 20, 21 y 22, respectivamente, cada uno de ellos cerrado en un extremo por una tapa superior y en el

30

326224



1 otro extremo por una tapa básica. La tapa superior 21a y la  
tapa inferior 21b cierran los extremos del tubo cilíndrico  
conductor 21, como se muestra en la figura 2. Los tubos 20,  
21 y 22 presentan unas aberturas alargadas 27, 28 y 29, res-  
5 pectivamente, (figura 1) que se abren hacia la superficie  
cilíndrica 10 y se extienden sustancialmente desde la pla-  
ca superior 17 a la placa inferior 18 del electrodo de  
tambor E. Cada una de las aberturas 27, 28 y 29 están cu-  
biertas por las cribas 27a, 28a y 29a, respectivamente, for-  
10 madas de malla de alambre u otro material adecuado y prefe-  
riblemente de material conductor. Cada uno de los contraelec-  
trodos  $CE_1$ ,  $CE_2$  y  $CE_3$  está sustentado sobre la placa bási-  
ca 50 y aislado de ella por medio de un miembro sellador  
aislado 26, como se muestra en la figura 2 en relación con  
15 el electrodo  $CE_2$ . A través de cada uno de los miembros se-  
lladores, los conductores 30, 31 y 32 están aisladamente se-  
llado y a su vez conectados a sus respectivos contraelectro-  
dos.

Los conductos 23, 24 y 25 de suministro de gas comu-  
20 nican con el interior de tubos cilíndricos conductores 20,  
21 y 22, respectivamente, estando cada uno de los conductos  
23, 24 y 25 sellado a través de la base 50 y aislado de ella  
como se indica en 48a, 48b y 48c. Los conductos 23, 24 y 25  
están conectados respectivamente a través de los conductos  
25 44, 45 y 46 y de las válvulas de control 44a, 45a y 46a a  
adecuados suministros de material gaseoso polimerizable y  
sensibilizador gaseoso que, como se muestra, pueden ser mez-  
clas de gases suministrados individualmente a través de las  
válvulas 42 y 43 desde los tanques de suministro 40 y 41 a  
30 las válvulas 44a, 45a y 46a.

Como se indica esquemáticamente en la figura 1, el

326224

30



1 electrodo de tambor E está conectado a través del suministro  
de energía eléctrica 36 a los contraelectrodos  $CE_1$ ,  $CE_2$  y  $CE_3$ .  
Los contraelectrodos citados están conectados a su vez en  
relación paralela mutua con el suministro de energía 36, es-  
5 tableciéndose unas conexiones para cada uno de ellos a tra-  
vés de los respectivos conductores 30, 31 y 32 y de los  
respectivos controladores de corriente 33, 34 y 35. El su-  
ministro de energía 36 puede ser también cualquier fuente  
bien regulada de suministro de corriente alterna a la desea-  
10 da frecuencia, que tenga una adecuada impedancia de salida  
y un adecuado voltaje. Se produjeron buenas películas po-  
límicas usando un amplificador de frecuencia de audio de  
250 wattios bien regulado suministrado desde un oscilador  
con una impedancia de salida de 2000 ohmios aproximadamente,  
15 para proporcionar un voltaje de 400 a 1200 voltios.

Los controladores de corriente 33, 34 y 35 pueden in-  
cluir cada uno de ellos, una impedancia variable tal como  
un resistor variable para ajustar la corriente a través de  
los huecos de descarga entre los contraelectrodos  $CE_1$ ,  $CE_2$   
20 y  $CE_3$  y la superficie cilíndrica 10 del electrodo de tam-  
bor E. Los controladores de corriente pueden incluir también  
un interruptor de circuito convencional de actuación rápida  
para evitar daños al aparato por una indebida y gran subi-  
da repentina de corriente.

25 Puede establecerse un suministro de substrato 1 co-  
mo se muestra (figuras 1 y 2) en un núcleo o rodillo de se-  
paración 2 montado sobre un árbol 3 que a su vez está sus-  
tentado sobre la base 50. Un núcleo o rodillo de separación  
4 sustentado para su rotación por un árbol 5, puede colo-  
30 carse junto al núcleo de separación 2. El árbol 5 está gi-



326224

1 ratoriamente sellado a través de la base 50 por medio de  
un casquillo 6 hermético a los gases y es puesto en rota-  
ción en sentido contrario a las agujas del reloj según se  
ve en la figura 1, por un motor M, mostrado en 7, para re-  
5 tirar el substrato 1 del núcleo 2, pasando parcialmente al-  
rededor de la superficie 10 del electrodo de tambor E y en  
contacto con ella. La velocidad angular del árbol 5 se ajust-  
ta por cualquier medio convencional adecuado para dar la de-  
seada velocidad lineal al substrato 1 en la zona de reacción.  
10 El núcleo 2 puede dejarse girar libremente o bien puede  
frenarse de cualquier manera conveniente para ajustar la  
tensión del substrato.

En el funcionamiento, el recinto 51 es evacuado por  
la bomba 53 y se introducen el material gaseoso polimeriza-  
15 ble del tanque 40 y el sensibilizador gaseoso del tanque  
41 a través de las válvulas 42 y 43 respectivamente y por  
las válvulas de control 44a, 45a y 46a a los contraelectro-  
dos  $CE_1$ ,  $CE_2$  y  $CE_3$ . Se aplica una diferencia de potencial  
eléctrico desde la fuente de energía 36 entre el electrodo  
20 de tambor E por una parte y los contraelectrodos  $CE_1$ ,  $CE_2$  y  $CE_3$   
por otra parte. Si se desea, puede añadirse un serpentín  
calentador junto al tanque 40 o alrededor del mismo, para  
mantener al material polimerizable a una elevada temperatura  
constante, incrementando así la presión de vapor del material  
25 polimerizable. De acuerdo con técnicas de descarga resplan-  
deciente gaseosa bien conocidas, el voltaje se ajusta para  
iniciar y mantener una descarga resplandeciente entre el  
electrodo de tambor E y los contraelectrodos  $CE_1$ ,  $CE_2$  y  $CE_3$ ,  
controlándose la corriente en la descarga resplandeciente  
30 mediante ajuste de la impedancia de los controladores 33,

-15 -  
326224

30 ABR.



1 34 y 35. Al mismo tiempo, se introduce refrigerante por me-  
dio del tubo de suministro 12 para que circule a través del  
electrodo de tambor E y pase al exterior a través del tubo de  
salida 11. La temperatura del refrigerante es tal que el  
5 substrato 1 es enfriado por el electrodo de tambor E de ma-  
nera que en las proximidades de los contraelectrodos  $CE_1$ ,  
 $CE_2$  y  $CE_3$  la temperatura se mantiene por debajo de la tempe-  
ratura de condensación del material polimerizable para la  
presión a que se mantiene el sistema en el recinto 51. Con  
10 estas condiciones, el material polimerizable se condensa  
sobre la superficie del substrato, controlándose la canti-  
dad de material polimerizable que se condensa sobre un área  
determinada del substrato 1, por ejemplo, ajustando el rit-  
mo de entrada de alimentación de material polimerizable pro-  
cedente del tanque 40 y/o ajustando la temperatura del elec-  
trodo de tambor E. Simultáneamente con la condensación del  
15 material polimerizable sobre la enfriada superficie del  
substrato, el sensibilizador, activado por una descarga res-  
plandeciente gaseosa, al alcanzar al material polimerizable  
20 en condensación, hace que la rápida polimerización del ma-  
terial polimerizable forme el revestimiento polímero fusible.

Como se indicó anteriormente, la cantidad de mate-  
rial polimerizable que se acumula sobre un área determinada  
de substrato 1 puede controlarse ajustando el ritmo de ali-  
25 mentación de material polimerizable que entre en el sistema.  
Por ejemplo, cuando la corriente iónica se mantiene a un va-  
lor constante, con bajos ritmos de alimentación de material  
polimerizable el espesor de la película puede mantenerse en  
un mínimo y con superiores ritmos de alimentación se produ-  
30 cen películas más gruesas. Por otra parte, con un ritmo ma-



1966

326224

1       por aún de alimentación de material polimerizable, puede  
ocurrir un atrapamiento de material polimerizable líquido  
en la película polímera y cuando tal película se somete, por  
ejemplo al calor de una lámpara infrarroja, pueden produ-  
5       cirse valiosas estructuras polímeras celulares. Así, es posi-  
ble un ajuste visual de los parámetros del procedimiento  
para diferentes geometrías del aparato.

El procedimiento de la presente invención puede realizarse usando corriente continua o alterna. Cuando la  
10       fuente de suministro de energía es una bien regulada de co-  
rriente alterna como se indicó anteriormente, a cada semi-  
ciclo se invierte la polaridad de la fuente de suministro  
36. Como los contraelectrodos  $CE_1$ ,  $CE_2$  y  $CE_3$  no son refri-  
gerados, se forma una delgada película polímera infusible en  
15       los citados contraelectrodos, similar a la descrita en las  
patentes antes mencionadas. No obstante, la formación de pe-  
lícula en los contraelectrodos  $CE_1$ ,  $CE_2$  y  $CE_3$  es insignifi-  
cante en comparación con la formación de película sobre el  
substrato 1, siendo notablemente más lento el ritmo de poli-  
20       merización en los contraelectrodos que el que se produce  
en el substrato 1. Además, la formación de película polí-  
mera en los contraelectrodos puede reducirse más aun, como  
por ejemplo construyendo tales contraelectrodos totalmente  
de cribas de alambre de escasa masa para una máxima permea-  
25       bilidad a la corriente iónica y/o calentando dichos contra-  
electrodos mediante paso de una corriente eléctrica a tra-  
vés de ellos desde una batería auxiliar (no mostrada) o pa-  
sando un fluido calentado (no mostrado) en sus proximidades.  
Además, cuando los contraelectrodos se construyen de cri-  
30       bas de alambre, pueden hacerse de manera que permitan unas

326224

30 ABR.



1        sustituciones automáticas cuando se desee de las cribas de  
alambre, de unos carretes de suministro de la malla de  
alambre montados en el recinto.

5        En contraste con otras películas polímeras infusi-  
bles formadas a partir de un correspondiente material poli-  
merizable tales como las descritas en las patentes estadou-  
nidenses números 2.932.591; 3.068.510 y 3.069.283, las pe-  
lículas polímeras de la presente invención, derivadas sus-  
tancialmente del material polimerizable líquido o en conden-  
10        sación, son fusibles, más libres de color, poseen un infe-  
rior punto de fusión y son mas facilmente solubles en di-  
solventes orgánicos convencionales.

La figura 3 ilustra una porción de otra versión de  
un aparato para poner en práctica el procedimiento de la pre-  
15        sente invención. En esta versión, se utilizan los contraelec-  
trodos  $CE_4$ ,  $CE_5$  y  $CE_6$ , respectivamente, en lugar de los  
contraelectrodos  $CE_1$ ,  $CE_2$  y  $CE_3$  mostrados en las figuras 1  
y 2 . Los primeros comprenden las barras electrodos con-  
ductores 71, 72 y 73 envainadas respectivamente en los ci-  
20        lindros 74, 75 y 76, formados de vidrio u otro adecuado  
material no conductor. Las vainas cilíndricas no conducto-  
ras 74, 75 y 76 se extienden, cada una de ellas, sustancial-  
mente a todo lo largo de sus respectivas barras cilíndricas  
conductoras. Los reflectores 77, 78 y 79 son de un adecuado  
25        material no conductor y están colocados de manera que en-  
cierren parcialmente a cada uno de los contraelectrodos  
 $CE_4$ ,  $CE_5$  y  $CE_6$ , respectivamente y se extiendan sustancial-  
mente a todo lo largo de ellos, como se muestra. Los con-  
ductos de suministro de gas 23, 24 y 25 están conectados  
30        a los deflectores 77, 78 y 79, respectivamente, y comunican



20 ABR. 1966

1 a través de ellos, espaciados junto a cada uno de los contraelectrodos.

5 El funcionamiento de la versión mostrada en la figura 3 se realiza como se describió en relación con la versión mostrada en las figuras 1 y 2, pero debido a las vainas aisladas 74, 75 y 76 que llevan los contraelectrodos  $CE_4$ ,  $CE_5$  y  $CE_6$ , el interior del recinto 51 puede mantenerse a una presión mucho mayor que en el caso de la versión mostrada en las figuras 1 y 2 y sin la producción de chispas  
10 o arco destructores que podrían dañar la película polímera o el substrato. En algunos casos, la presión puede ser tan elevada como la correspondiente al valor atmosférico. Son deseables unas presiones superiores en el interior del recinto 51 para una eficiente condensación cuando, por ejemplo  
15 se utilizan monómeros polimerizables con elevadas presiones de vapor que requerirían unas temperaturas criógenas para conseguir la condensación en la gama de 0,5 a 10 mm (aquí y en cualquier otro lugar de la solicitud las presiones se indican en mm de mercurio) a cuyas presiones una descarga  
20 resplandeciente normal opera con un voltaje mínimo y una uniformidad máxima (región de mínimo de Paschen).

25 Cuando se utilizan monómeros polimerizables que tienen una baja presión de vapor a temperatura ambiente, el recinto 51 puede calentarse para elevar la presión de vapor del material polimerizable en el mismo, a fin de condensar dicho material sobre el substrato mantenido a temperatura ambiente mediante agua del grifo usada como refrigerante en el electrodo de tambor E.

30 En la figura 4 se muestra un aparato del tipo de producción para su uso en la práctica del procedimiento de

326224

30 ABR.



1 la presente invención. El recinto 80 está dividido en tres  
cámaras, una cámara de entrada 81, una cámara de reacción  
5 82 y una cámara de salida 83, a través de las cuales se pa-  
sa el substrato 1 en el orden indicado. Se disponen unas  
entradas y salidas sustancialmente herméticas a los gases  
en cada cámara, mediante rodillos exprimidores giratoria-  
mente montados y opuestos entre sí, indicados esquemática-  
mente por 89a, 89b, 89c y 89d. Los conductos 84 comunican  
10 con el interior de las cámaras 81, 82 y 83 y con válvulas  
de control (no mostradas) que pueden estar conectadas a  
una bomba de vacío para expulsar gases selectivamente de  
las cámaras 81, 82 y 83, Los gases pueden introducirse  
selectivamente en dichas cámaras mediante los conductos  
15 84a, 84b-f y 84b. Como se muestra un soporte 97 termicamente  
conductor va montado dentro de la cámara 81 y forma una  
cía de alimentación entre los rodillos exprimidores de en-  
trada y salida 89a y 89b. Un conducto para fluido 108, co-  
nectado a un cambiador de calor (no mostrado), sirve para  
enfriar o calentar el soporte 97. En la cámara 81, por la  
20 que el substrato 1 pasa en buena relación de cambio térmico  
sobre el soporte 97 y es enfriado o calentado a la adecua-  
da temperatura para su introducción en la cámara de reac-  
ción 82, puede efectuarse cualesquiera operaciones preli-  
minares deseadas sobre el substrato 1. Una de tales opera-  
25 ciones preliminares sería limpiar mediante descarga res-  
plandeciente la superficie del substrato 1 para eliminar im-  
purezas mediante el uso, por ejemplo de gas argón, como es  
bien sabido en el arte metalúrgico al vacío. El substrato  
1 pasa en buena relación de cambio térmico sobre el soporte  
30 97 y es enfriado o calentado por el a la adecuada tempera-

326224



1966

1 tura para su introducción en la cámara de reacción 82.

La cámara de reacción 82 está conectada mediante el conducto 84 a una bomba de vacío (no mostrada) y mediante los conductos 92a-f a una fuente de suministro (no mostrada) de sensibilizador gaseoso o una mezcla de éste y material polimerizable gaseoso para proporcionar los materiales en cualquier combinación deseada. Montado en la cámara 82, hay un electrodo 90 conectado a través del conductor 91 a un lado de la fuente 93 de suministro de energía eléctrica. Un conducto para fluido 86 conectado a una fuente de suministro de refrigerante (no mostrada), se extiende en buena relación de cambio térmico a través del electrodo 90. Como en el caso del soporte 97, el electrodo 90 está montado de manera que defina una vía de alimentación de substrato entre los rodillos exprimidores opuestos 89b y 89c en la entrada y salida de la cámara 82, a lo largo de la cual se pasa el substrato 1 en buena relación de cambio térmico con el electrodo refrigerado 90. De este modo, el substrato 1 se mantiene a la temperatura adecuada para la condensación sobre el mismo del material polimerizable. Para asegurar un buen contacto del substrato 1 con la superficie del electrodo 90, éste último puede ser ligeramente convexo de manera que forme una vía de alimentación convexa. Interpuestos en la vía de alimentación desde el electrodo 90 y a través de ella, se encuentran tres contraelectrodos 94, 95 y 96 formados de alambres conductores u otra malla adecuada. Los contraelectrodos 94, 95 y 96 están aislados entre sí por un deflector 98 provisto de tres compartimientos 98a, 98b y 98c. Los conductos 92a y 92b están conectados a unos conductos de suministro (no mostrado) y al comparti-

326224

30 ABR 1948



1 miento 98a. Análogamente, los conductos 92c y 92 d están  
conectados al compartimiento 98b y los conductos 92e y 92f  
están conectados al compartimiento 98 c.

5 Como se indica esquemáticamente en la figura 4, el  
electrodo 90 está conectado a un lado del suministro de  
energía eléctrica 93. Los contraelectrodos 94, 95 y 96 estan  
conectados en relación paralela y mutua al otro lado de la  
fuente de suministro de energía 93, estableciéndose la co-  
nexión a través de los conductores 100, 101 y 102 y de los  
10 controladores de corriente 103, 104 y 105, incluyendo cada  
controlador una impedancia variable y un interruptor con-  
vencional de circuito de accion rápida.

Como se describe en relación con el aparato mos-  
trado en las figuras 1 y 2 la fuente de suministro de ener-  
15 gía 93 puede ser cualquier fuente bien regulada de corrien-  
te alterna a la frecuencia deseada que tenga un adecuado  
voltaje de impedancia de salida.

La cámara de salida 83 está conectada mediante los  
conductos 84 y 84b y válvulas de control ( no mostrada)  
20 a una bomba de vacio y a un suministro de gas a presión  
(ambos sin mostrar) para el control de la presión en la cá-  
mara 83 y para efectuar cualquier otra operación deseada en  
el recinto 83. Un soporte 106 termicamente conductor provis-  
to de un conducto 107 para refrigerante o líquido caliente  
25 va montado en la cámara 83 y forma, entre los rodillos ex-  
primidores 89 c y 89d en la entrada y salida de la cámara  
83, una continuación de la vía de alimentación en la cámara  
de reacción 82. La temperatura del substrato 1 en la cámara  
83 se regula mediante contacto con el soporte 106, seleccio-  
30 nándose a su vez la temperatura del soporte 106 de acuerdo



326224

1 con la naturaleza del producto y las subsiguientes operaciones a realizar.

El aparato mostrado en la figura 4 esta especialmente adaptado para la producción en masa a elevada velocidad de substrato revestido en una línea de producción que incluye otro equipo de producción a elevada velocidad para producir y configurar el substrato, siendo introducido éste último sin interrupción en la cámara 81, revestido en la cámara 82 y descargado de la cámara 83 a otro equipo para la fabricación de productos terminados.

El aparato de la figura 4 se pone en funcionamiento mediante evacuación de los compartimientos 81, 82 y 83 y establecimiento de la deseada atmósfera en ellos e introducción al ritmo deseado de material gaseoso polimerizable a través de los conductos 92a, 92c y 92e y de sensibilizador gaseoso a través de los conductos 92b, 92d y 92f. Al mismo tiempo, el soporte 97 y el electrodo 90 son enfriados por debajo de la temperatura de condensación del material polimerizable introducido. Antes o durante estas operaciones preliminares, se pasa continuamente una tira de substrato 1 ( en la dirección de las flechas) a través de los rodillos exprimidores 89a, 89b, 89c y 89d y a lo largo de las vías de alimentación, asegurando la curvatura del electrodo 90 una buena presión de contacto deslizante entre aquel y el substrato 1. Cuando se establecen las adecuadas condiciones de temperatura del substrato y de presión y composición de la atmósfera de la cámara 82, se activa la fuente de suministro de energía 93 para aplicar el voltaje entre el electrodo 90 por una parte y los contraelectrodos 94, 95 y 96 por la otra, a fin de iniciar y mantener una

- 23  
326224

30 APR



1        descarga resplandeciente a través del hueco existente entre  
el electrodo 90 y los contraelectrodos 94, 95 y 96.

5        El material polimerizable que se condensa sobre el  
substrato 1 en la cámara 82 es a su vez bombardeado por  
sensibilizador gaseoso activado, formado en la descarga res-  
plandeciente. Esto tiene por resultado una rápida forma-  
ción de una película polímera flexible continua y sólida  
sobre el substrato móvil, 1.

10       Como se describió anteriormente , se introduce un  
sensibilizador gaseoso y material gaseoso polimerizable  
a través de los conductos 92a-f en cada uno de los comparti-  
mentos de los contraelectrodos formados por el deflector  
98. Sin embargo, si se desea, los conductos 92a y 92c pueden  
conectarse a una fuente de suministro de material polimeri-  
15       zable y el conducto 92f puede conectarse a una fuente de  
suministro de sensibilizador gaseoso, permaneciendo cerra-  
dos los demás conductos. De este modo, el material polime-  
rizable puede introducirse en los dos primeros compartimientos  
del deflector ( en la dirección de desplazamiento del subs-  
20       trato) y el sensibilizador gaseoso puede introducirse se-  
paradamente en el tercer compartimiento del deflector . En  
otro modo de operación, puede introducirse sensibilizador,  
tal como cloruro de vinilideno, a través del conjunto 92b,  
permaneciendo cerrado el 92a. Luego, con la temperatura  
25       de la superficie 1 del substrato superior a la temperatura  
de condensación del sensibilizador, pero inferior a la  
temperatura de condensación del material polimerizable, se  
forma un revestimiento polímero infusible de sensibilizador  
sobre el substrato 1 de acuerdo con las patentes antes  
30       mencionadas. Seguidamente se introducen el sensibilizador

326224

30 APR



1 y el material polimerizable a través de sus respectivos  
conductos 92c para formar un revestimiento superior que  
se fija firmemente al substrato 1 por medio de dicho re-  
vestimiento polímero infusible de sensibilizador.

5 La figura 5 muestra un aparato que puede emplearse  
para revestir un objeto tal como un recipiente metálico,  
por ejemplo una lata de acero revestida de estaño. El cuerpo  
150 de la lata se coloca en una cavidad de electrodo 151  
manteniéndose estacionariamente respecto al contraelectrodo  
10 156 durante el ciclo de descarga. El electrodo 151, en la  
cámara de vacío 155, es enfriado a través del conducto 152  
conectado a una fuente de suministro de refrigerante (no  
mostrada y enlazado a una fuente de suministro de energía  
153 mediante el conductor 154. El contraelectrodo 156 si-  
15 tuado en el interior del cuerpo 150 de la lata presenta  
la forma de una malla de alambre cilíndrica fijada al disco  
terminal 157. Este disco está a su vez conectado a la fuen-  
te de energía 153 a través del elemento de control 158 y  
el conductor 159. El tubo de entrada de material polimeriza-  
20 ble y gas sensibilizador se encuentra en 160. Si se desea  
puede colocarse una serie de cuerpos de latas con contrae-  
lectrodos separados en una serie de cavidades del electro-  
do refrigerado 151 y eléctricamente conectadas en paralelo.  
Sin embargo, con tal construcción es importante disponer  
25 un separado elemento de control de corriente en serie con  
cada contraelectrodo para aislar posibles chispas.

La versión de la figura 5 funciona sobre el mismo  
principio que las versiones anteriormente descritas. Entre  
el electrodo 151 y el contraelectrodo 156 se inicia y man-  
30 tiene una descarga resplandeciente en la atmosfera de ma-



1936

326224

1 terial polimerizable gaseoso y sensibilizador gaseoso y,  
mientras se mantiene la temperatura de la superficie inter-  
na 161 de la lata 150 a una temperatura inferior a la de  
condensación del material polimerizable, se forma rápida-  
5 mente una película polímera fusible continua y sólida sobre  
la superficie interna 161 de la lata 152.

La figura 6 ilustra el uso de un haz electrónico  
para activar el sensibilizador gaseoso. En el recinto 51  
se conecta un contraelectrodo 175, construido de malla de  
10 alambre, mediante el conductor 176 y a través del elemento  
177 de control de corriente, a la fuente de energía 178. Un  
tubo de entrada 179 del suministro (no mostrado) de mate-  
rial polimerizable y sensibilizador gaseoso, se extiende  
junto a una porción de la superficie del electrodo de tam-  
bor E.  
15

El generador de haz 180 comprende un recinto 181  
sustancialmente hermetico al vacío y sellado en un extremo  
por una ventana 182 permeable a los electrones, sustentada  
por una placa perforada 183. El otro extremo del recinto  
20 181 es sellado por una placa 184. El interior del recinto  
181 es evacuado a través de la tubería 189, que es luego  
sellada o, si se desea, puede mantenerse conectada la uni-  
dad a una bomba. La ventana 182 está construida de un ma-  
terial, por ejemplo una delgada lámina de aluminio, a tra-  
ves del cual pasan facilmente los electrones acelerados del  
25 generador de haz, después de pasar a través de los muchos  
orificios de la placa sustentadora 183. En el generador de  
haz electrónico, los electrones que forman el haz son emi-  
tidos por un filamento termoiónico 185 energizado por la  
30 batería 190 siendo acelerado el haz electrónico por el ele-

326224

30 APR



1 vado voltaje, por ejemplo de 150 a 200 kilovoltios, de  
la fuente de suministro 186 a través del cual estan conec-  
tados el filamento 185 y la ventana 182. Las pantallas  
187 y 188 tienden a evitar el arco o descarga de corona  
5 por efecto del elevado voltaje existente en el sistema.

En el funcionamiento, el substrato 1 es alimentado  
alrededor de la superficie 10 del electrodo de tambor E, co-  
mo se describió y mostró en las figuras 1 y 2. El recinto  
51 es evacuado y se introduce en el mismo una mezcla de ma-  
10 terial polimerizable y sensibilizador gaseoso desde una  
fuente de suministro externa (no mostrada), a través del  
conducto de entrada 179, reduciéndose la temperatura de la  
superficie del substrato 1 y manteniéndose a un nivel infe-  
rior a la temperatura de condensación del material polime-  
15 rizable, como se muestra en las figuras 1 y 2. Con la apli-  
cación de voltaje desde las fuentes de suministro de ener-  
gía 178 y 86, se genera un haz electrónico a elevada velo-  
cidad, que pasa a través del contraelectrodo 175, activado  
al sensibilizador gaseoso alimentado desde el conducto 179.  
20 El sensibilizador activado bombardea a su vez al material  
polimerizable que se condensa sobre el substrato 1, causan-  
do así una rápida polimerización y la formación de una pe-  
licula polímera uniforme flexible y continua sobre el  
citado substrato.

25 La figura 7 muestra la configuración de otra ver-  
sión que emplea un haz electrónico para formar películas  
polimeras dotadas de una configuración predeterminada o sobre  
áreas preseleccionadas de un substrato. En el recinto 200, se  
emite un haz electrónico por el filamento termoiónico 201  
30 energizado, por ejemplo, mediante una batería, como se ---



326224

1 muestra. El filamento se conecta mediante el conductor 202  
a un extremo del devanado secundario 212b de un transfor-  
mador de elevado voltaje 212, cuyo devanado primario 212a  
se conecta a una adecuada fuente de suministro de energía,  
5 como se indica. Aquí, en lugar de la fuente de corriente  
alterna, puede usarse una fuente de corriente continua a  
elevado voltaje. Un electrodo 205 es sustentado sobre la  
placa básica 206 del recinto y se conecta al otro extremo  
del devanado secundario 212b. El conducto 207 está conectado  
10 a una fuente de suministro de refrigerante (no mostrada).  
Un electrodo acelerador perforado 212 es sustentado en el  
recinto a través de la trayectoria del haz electrónico. Se  
aplica un voltaje al electrodo 211 mediante su conexión,  
como se muestra, a una derivación intermedia del devanado  
15 secundario 212b. Una pantalla aislante 213 con abertura o  
cortes 214, se interpone entre el filamento termoiónico 201  
y el electrodo 205 y se extiende a través de la trayectoria  
del haz junto al electrodo 205 a fin de bloquear el paso  
de electrones a excepción de los que pasen a través de las  
20 aberturas configuradas 214. Los conductos de entrada 210a  
y 210b sirven respectivamente para la introducción de mate-  
rial polimerizable y sensibilizador gaseoso desde fuentes  
de suministro exteriores (no mostradas).

25 Un substrato 203 se asegura por medios convenciona-  
les (no mostrados) sobre el electrodo 205 en la trayectoria  
del haz electrónico. El substrato puede introducirse tam-  
bién, si se desea, usando la disposición descrita en rela-  
ción con la figura 4, salvo que el substrato sería entonces  
alimentado continua o intermitentemente, dependiendo del  
30 esquema de película polímera formado sobre él.



1 En operación, el recinto 200 se mantiene a la baja presión  
deseada por medio de una bomba de vacío ( no mostrada) conec-  
tada al tubo 215. La temperatura del electrodo 205 se man-  
tiene por debajo de la temperatura de condensación del ma-  
5 terial a polimerizar mediante la circulación del refrige-  
rante por el conducto 207. Se introduce material polimeri-  
zable gaseoso a través del tubo de entrada 210a y sensibili-  
zador gaseoso a través del tubo de entrada 210b. Con el subs-  
trato 203 en posición sobre el electrodo refrigerado 205, el  
10 substrato se enfría a una temperatura inferior a la de con-  
densación del material polimerizable gaseoso en el recinto.

Si se desea, en lugar de introducir material poli-  
merizable gaseoso por 210a, el substrato 203 puede ser, por  
ejemplo, una lámina de papel cubierta con una delgada capa  
15 de material polimerizable líquido que contenga un pigmento  
tal como negro de carbono o un óxido inorgánico.

Los electrones del haz procedente del filamento ter-  
miónico 201 activan al sensibilizador gaseoso, partículas  
del cual pasan a través de los cortes 214 de la pantalla 213  
20 e inciden sobre el material polimerizable en condensación so-  
bre el substrato 203. Esto tiene por resultado la formación  
de una configuración de película polímera sobre el substrato  
203 de acuerdo con las aberturas 214 de la pantalla 213.

La figura 8 muestra otra versión que usa un haz elec-  
25 trónico para formar una película polímera en esquemas prede-  
terminados o para imprimir cualquier indicación deseada sobre  
el substrato. El dispositivo productor del haz electrónico  
con el filamento termoiónico 201 y el substrato 203, son co-  
como se describió anteriormente y tal como se muestran en la  
30 figura 7. Como es bien sabido en el arte de la optica electro-  
nica, se forma un haz enfocado de electrones acelerados me-

32.6224



1       diante los electrodos 217, 208 y 209 en cooperación con las  
bobinas de enfoque, exploración y deflexión 219 y el electro  
do 205, funcionando éste último como el ánodo final, como en  
la figura 7.

5               En operación, el substrato, el sensibilizador gaseoso  
y el material polimerizable son introducidos como se descri-  
bió en relación con la versión mostrada en la figura 7. El  
haz electrónico agudamente enfocado es barrido según cual-  
quier configuración deseada sobre la superficie del substra-  
10       to mediante las bobinas 219, en respuesta a señales apli-  
cadas desde la fuente de señales 220. Si se desea, la ----  
corriente del haz electrónico y la corriente de iones sen-  
sibilizadores pueden modularse adicionalmente en cierto  
grado mediante modulación de la corriente en el circuito del  
15       filamento 201 y el electro 205, como se indica por el mo-  
dulador 221.

Si se desea, el substrato 203 mostrado en la figura  
8 puede ser una lámina de papel en la que han sido previamen-  
te impresos caracteres, por ejemplo letras, con un mate-  
20       rial polimerizable líquido y un pigmento adecuado. El bombar-  
deo de los caracteres con sensibilizador activado produce  
imágenes permanentes exactas y claras, correspondientes a  
los caracteres impregnados sobre la lámina de papel.

Las anteriores versiones pueden modificarse de cual-  
25       quier manera deseada; por ejemplo, el aparato ilustrado  
en las figuras 1 y 2 puede ser modificado empleando medios  
entre cada uno de los contraelectrodos  $CE_1$ ,  $CE_2$  y  $CE_3$  y por  
delante del contraelectrodo  $CE_1$  para alimentar continuamente  
material polimerizable líquido mediante un conveniente  
30       aplicador de rodillo o mediante una tobera pulverizadora



326224

30 ABR

1 a la superficie móvil del substrato, luego se aplica el sensi-  
bilizador gaseoso solo de la manera anteriormente descrita  
desde el tanque de suministro 41, no empleándose el tanque  
de suministro 40.

5 Los siguientes ejemplos se ofrecen para facilitar  
la comprensión de la invención pero se entenderá que esta  
última no se limita a las específicas composiciones o condi-  
ciones de aplicación indicadas en los ejemplos. Dichos  
ejemplos son sólo ilustrativos y no deberán considerarse co-  
10 mo limitativos de la invención, que queda adecuadamente de-  
finida en las adjuntas reivindicaciones.

-Ejemplo 1-

(a) Con referencia a las figuras 1 y 2 se aplicó so-  
bre el núcleo 2 como substrato 1, un rollo de lámina de alu-  
15 minio de 0,001 pulgada de espesor (0,025 mm) y de 10 pulga-  
das de anchura (254 mm) y se ajustó el motor M para propor-  
cionar una velocidad lineal de 1,5 pulgadas (40,1 mm) por  
minuto. El aire contenido en el recinto 51 fue evacuado por  
la bomba 53 a menos de 0,05 mm y se introdujo en el citado  
20 recinto una mezcla de vapor de estireno, como material poli-  
merizable, procedente del tanque 40 y perfluorobuteno-1 co-  
mo sensibilizador gaseoso procedente del tanque 41, ajustán-  
dose en 2 mm la presión total del sistema. El serpentín ca-  
lentador 49 se mantuvo a una temperatura elevada y constante  
25 (34°C) como medio para incrementar la presión del vapor de  
estireno. La temperatura de la superficie cilíndrica 10 del  
electrodo de tambor E fue lentamente reducida disminuyendo  
la temperatura del citado electrodo a un valor inferior a la  
temperatura de condensación de estireno a la presión mante-  
30 nida. Luego se aplicó una diferencia de potencial de 450 vol-

326224



1966

1 tios aproximadamente, a una frecuencia de 5 Kc aproximada-  
mete por segundo, desde la fuente de suministro de energía  
36 y se ajustó la corriente a 17 miliamperios (ma) aproxi-  
madamente, por electrodo o, un total de 50 ma aproxima-  
5 mente. Empezó a formarse una película polímera sólida 9  
sobre la lámina de aluminio aproximadamente en el primer pun-  
to de contacto de la lámina con la superficie cilíndrica 10  
y continuó formándose mientras la lámina se despbzaba entre  
los contraelectrodos y el electrodo de tambor, polimerizán-  
10 dose el estireno tan rapidamente como se condensaba sobre  
la superficie del substrato. No se observó ningún exceso de  
monómero condensado sobre la lámina de aluminio. Para cor-  
tar el sistema, se cerraron las válvulas 44a, 45a y 46a, se  
admitió aire en aquel y se elevó el recinto 51. El espesor  
15 de la película polímera, medido por una microbalanza, era  
aproximadamente de 24 micras. La película tenía un punto  
de fusión de 100°C aproximadamente, era realmente fusible  
y estaba compuesta de mas del 90% en peso de unidades de-  
rivadas del estireno, derivando el resto de las unidades  
20 del perfluorobuteno-1.

(b) A efectos comparativos se introdujo sólo vapor  
de estireno del taque 40 a través de las válvulas 44a y 45a  
y 46 hasta una presión de total 1 mm aproximadamente, siendo  
todas las demás condiciones del sistema iguales a las de la  
25 anterior operación con estireno y perfluorobuteno. Al dis-  
minuir la temperatura, se observaron gotas visibles de  
condensado de estireno que descendía por la superficie de  
la lámina de aluminio y caían sobre la placa básica 50, de-  
mostrando que el ritmo de polimerización y las condiciones  
30 de descarga eran insuficientes para formar una película

326224

30



1 polímera de cualquier grosor apreciable. Se observó además  
que aunque el espesor aumentaba asintóticamente al aproxima-  
5 marse a la temperatura de condensación del monómero de es-  
tireno, disminuía notablemente a temperaturas inferiores  
a la de condensación del monómero de estireno debido al  
exceso de estireno sin polimerizar que desaguaba y retiraba  
poliestireno soluble con él.

(c) En otra comparación, el anterior sistema fue  
bombeado de nuevo y se admitió perfluorobuteno-1 del tanque  
10 41 en el sistema a través de la valvula 43 a las válvulas  
44a y 45a y 46a, con la válvula 42 para estireno cerrada. Las  
condiciones del sistema se ajustaron a las empleadas con  
la única adición de monómero de estireno en la operación  
anterior es decir una corriente total de 50 ma, una presión  
15 de 1 mm y una velocidad de substrato de 1,5 pulgadas (40,1mm)  
por minuto, midiéndose el espesor de la película al final  
de la operación.

En la figura 9 se trazan el espesor del revestimiento  
sobre el substrato 1 en la operación con estireno-perfluoro-  
20 buteno-1 (curva A), la operación con estireno (curva B )  
y la operación con perfluorobuteno-1 (curva C) en función de  
la temperatura del substrato. Como se muestra en el gráfico  
el espesor de la película a temperaturas inferiores a la de  
condensación del estireno era considerablemente superior  
25 cuando se emplearon estireno y perfluorobuteno-1 respecto a  
cuando se usaron solamente el estireno o el perfluorobuteno-1.  
Se esperaba, por las enseñanzas de las patentes anteriormente  
mencionadas, que el espesor del revestimiento en la operación  
con estireno-perfluorobuteno-1 (curva A) sería un promedio de  
30 los espesores mostrados en las curvas B y C o algo inferior

326224



1 al de la curva B. El gran incremento de espesor mostrado  
por la curva A de acuerdo con el procedimiento de la pre-  
sente invención resultó completamente inesperado. Además  
5 como se muestra también en el gráfico de la figura 9, el  
espesor de la película de la presente invención es sustan-  
cialmente independiente de que la temperatura del substrato  
sea inferior a la temperatura de condensación del material  
polimerizable.

(d) Bajo condiciones similares a las de (a) y (b)  
10 anteriores, la presión del sistema varió al añadirse esti-  
reno mas perfluorobuteno-1 y al emplearse solamente estireno.  
En la figura 10 se trazan los ritmos de depósito de estas  
dos operaciones en función del valor recíproco de la presión  
utilizada en las mismas, a una temperatura constante del  
15 substrato, una velocidad constante del mismo (tiempo de ex-  
posición) y densidad de corriente constante. Tal como se  
emplean aquí los términos, al "tiempo de exposición" es  
el tiempo empleado para que un área unitaria del substrato  
móvil pase a través de la zona de reacción y el "ritmo de  
20 depósito" se define como el espesor de película producida  
dividido por el tiempo de exposición. Como se muestra en el  
gráfico de la figura 10, en la operación con estireno-perflu-  
orobuteno-1 (curva D) al incrementarse la presión (disminu-  
ción de presión recíproca) los ritmos de depósito alcanzaron  
25 un valor máximo cerca de la presión de condensación  $P_c$  para  
una particular temperatura del substrato, manteniéndose  
este valor a presiones superiores. Por otra parte, en la  
operación con estireno solamente (curva E), los ritmos de  
depósito alcanzaron solamente la mitad aproximadamente del  
30 ritmo de depósito de la operación con estireno-perfluorobu-

326224

30 APR



1 teno-1 y descendieron bruscamente al condensarse el exceso  
de estireno a superiores presiones.

-Ejemplo 2-

5 (a) Se montó una lámina de acero de 10 pulgadas de  
anchura (254 mm) y de 2 milésimas de pulgada(0,050 mm) so-  
bre el núcleo 2 y se ajustó el motor M para imprimir una  
velocidad lineal de 10 pies (3,048 m.) por hora a la lámina  
de acero. Se aplicó una diferencia de potencial de 360 vol-  
10 tios aproximadamente a una frecuencia de 5 Kc aproximadamen-  
te por segundo desde la fuente de suministro de energía 36 a  
cada contraelectrodo y al electrodo de tambor E. La corrien-  
te se ajustó entre 15 y 20 ma aproximadamente para cada con-  
traelectrodo, o un total de 50 ma aproximadamente , repre-  
sentando una disipación de energía de 18 watios. El elec-  
15 trodo de tambor fue enfriado mediante refrigerante entre  
10 y 30 °C y menos introduciéndose una mezcla de estireno  
gaseoso y cloruro de vinilideno gaseoso, como sensibiliza-  
dor, desde los contraelectrodos, ajustándose la presión to-  
tal en el sistema a 1 mm. Se formó rápidamente una película  
20 polímera de estireno uniformemente adherente y sólida de  
un espesor de una milésima de pulgada(0,025 mm) aproxima-  
damente sobre la superficie móvil de la lámina de acero verti-  
calmente montada. La película polímera sustancialmente inco-  
lora mostró un bajo grado de enlace transversal, es decir  
25 era sustancialmente fusible y tenía un inferior peso mole-  
cular en comparación con el polistireno convencional. Se ob-  
servó igualmente que se reblandecía a 20° C aproximadamente  
y era casi del todo líquida a 100°C. Se disolvió en aceto-  
na y parcialmente en metanol. Tal película polímera contenía  
30 aproximadamente un átomo de cloro por cada 18 unidades de

326224



1966

1        estireno polimerizado, mostrando el análisis un 7,6% en  
      peso de hidrógeno un 88,9% de carbono, un 3,4% de cloro y peque-  
      ñisimas cantidades de oxígeno en la película.

5        La presencia de exceso de cloruro de vinilideno en  
      la mezcla gaseosa puede apreciarse facilmente por el depo-  
      sito de parches y rayas turbios en la película polímera  
      que se producen por la sobre-iniciación del estireno por  
      el sensibilizador activado. Esto se supone causado por mate-  
      riales de bajo peso molecular, puede eliminarse tal exceso  
10        de cloruro de vinilideno reduciendo la presión del sensi-  
      bilizador o incrementando el ritmo de alimentación de esti-  
      reno hasta que se observe la producción de una película cla-  
      ra. La máxima densidad de corriente practica del sensibili-  
      zador para los ritmos de alimentación alcanza-bles en el  
15        estireno resultó ser inferior a 10 ma por pulgada cuadrada.  
      Se formaron menos unidades de cloro al incrementarse el rit-  
      mo de alimentación de monómero polimerizable o al disminuir-  
      se la corriente del sensibilizador. Asimismo, cuando, la  
      velocidad del substrato se incrementó a 12 pulgadas (3,657 mm)  
20        por minuto, conservándose iguales todas las demás condiciones  
      de la operación, el espesor de la película era inferior pe-  
      ro no proporcionalmente inferior, indicando unas superiores  
      eficiencias a velocidades mayores del substrato.

25        (b) En una operación comparativa se ajustó la pre-  
      sión total en el sistema a 1 mm y sólo se introdujo estireno.  
      El electrodo de tambor E se mantuvo cerca de la temperatura  
      ambiente mediante circulación de agua del grifo y las demás  
      condiciones se mantuvieron como se expone respecto a la ope-  
      ración con estireno y cloruro de vinilideno. Resultó una  
30        película polímera amarilla de un espesor aproximado de 0,75

326224

30 APR



1 micra, que no se reblandeció al calentarse, pero que se  
ennegreció y descompuso en las proximidades de 300° C. La  
producción total de película polímera en una hora (1200  
pulgadas cuadradas (7,741 cm<sup>2</sup>) de lámina de acero) es de 33  
5 g por kw-hora aproximadamente, en comparación con la pro-  
ducción total del ejemplo 2(a), de 1000 g por kw-hora apro-  
ximadamente.

(c) Para una adicional comparación se descendió la  
temperatura del substrato del ejemplo 2 (b). Se observó  
10 un ligero y gradual incremento en la producción de película  
polímera con menores variaciones en otras propiedades de la  
misma hasta alcanzarse el punto de condensación del esti-  
reno. Luego se observó un brusco incremento de espesor a  
10-12 micras aproximadamente o de 400 a 500 g por kw-hora  
15 aproximadamente. Un adicional descenso de la temperatura del  
electrodo de tambor E condujo a una condición de condensa-  
ción relativamente rápida de monomero sobre el substrato.  
Se desprendió estireno líquido del acero en láminas y cho-  
rreaduras, arrastrando la mayor parte del polímero formado  
20 por la descarga y tanto el monómero sin reaccionar como el  
polistireno se observaron en la placa básica 50 en cantidad  
considerable. Esta condición permaneció esencialmente igual  
al descenderse la temperatura del substrato al punto de  
congelación del estireno, -31°C. Por debajo de esta tempe-  
25 ratura se formaron cristales sólidos de monómero sobre la  
lámina metálica que se fundirían solamente al recalentarse  
dejando lámina de acero desnuda.

(d) En otra operación comparativa, se suministro so-  
lamente estireno gaseoso a los contraelectrodos CE<sub>1</sub> y CE<sub>2</sub>  
30 y se introdujo sensibilizador del cloruro de vinilideno ga-

326224

30 APR



1 seoso en el contraelectrodo  $CE_3$ . La fuente de suministro  
de energía 36 se conectó sólo al contraelectrodo  $CE_3$ . La  
temperatura de electrodo de tambor se redujo a  $38^{\circ}C$ . En una  
operación , con la velocidad lineal de la tira de acero  
5 a 10 pies (3,048 m) por hora y a una corriente de 50 ma  
a bajos ritmos de alimentación de monómero polimerizable, se  
formó rápidamente una película fusible polímera de 8 micras  
de espesor aproximadamente sobre el substrato al pasar éste  
junto al contraelectrodo  $CE_3$ .

10

-Ejemplo 3-

Se montó una lámina de papel sobre el núcleo 2  
como se describió en el ejemplo 1 y se ajustó el motor M  
de manera que proporcionase una velocidad lineal de 1,2  
pulgadas ( 5,08 mm) por minuto. Con 760 voltios, una comien-  
15 te total de 51 ma a 5 Kc por segundo, una temperatura de  
 $34^{\circ}C$  y una presión de 1 mm aproximadamente en el sistema  
se formó rápidamente una película polímera sustancialmente  
incolora sobre la lámina de papel en desplazamiento. Al en-  
sayarse, el revestimiento polímero dio respectivamente  
20 un Cobb de 0,85 g de agua absorbida por metro cuadrado de  
papel en 2 minutos, determinado por el ensayo standar T-441  
TAPPI de medición de absorción de agua en papel no poroso  
y cartón y un MVT de 1,0 g de vapor de agua pasando a tra-  
ves de un metro cuadrado de papel <sup>en</sup> 24 horas, determinado  
25 por el ensayo ASTM E-96-63T de transmisión de vapor de  
humedad.

25

-Ejemplo 4-

30

(a) Se repitió el ejemplo 2 (a), pero con el empleo  
de acrilato n-butílico gaseoso en lugar de estireno y de  
sensibilizador de trifluoruro de boro gaseoso por el sensi-



1 bilizador de cloruro de vinilideno gaseoso. Se formó rápidamente una película polímera flexible, fusible y sustancialmente incolora, de 18 micras de grosor aproximadamente.

5 (b) Se repitió también el ejemplo 2 (a), pero con el empleo de sensibilizador de tetracloruro de silicio gaseoso en lugar del sensibilizador de cloruro de vinilideno gaseoso. Se produjo rápidamente una película polímera fusible y sustancialmente incolora.

10 (c) Empleando sustancialmente el mismo procedimiento del ejemplo 2 (a) pero con un substrato de polipropileno de una milésima de pulgada y con la sustitución del estireno por acrilonitrilo se obtuvo un depósito relativamente grueso e incoloro de película polímera.

15 (d) En otra modificación, puede polimerizarse estireno sobre un substrato de polipropileno, como en las patentes anteriormente mencionadas. El estireno puede polimerizarse seguidamente sobre la película polímera preformada en presencia de cloruro de vinilideno como sensibilizador gaseoso y por debajo de la temperatura de condensación del estireno, como en el ejemplo 2 (a) para producir una  
20 película polímera gruesa y adherente.

Se comprenderá que las películas polímeras de la presente invención tienen una amplia aplicación y que pueden emplearse una gran variedad de monómeros polimerizables, sensibilizadores, gaseosos y substratos para poner en práctica el procedimiento de la invención. Los sensibilizadores  
25 gaseosos incluyen materiales tales como perfluorobuteno-1, cloruro de vinilideno, tetracloruro de carbono, tetracloruro de silicio, monoclorotrifluoroetileno y trifluoruro de boro. Los materiales polimerizables incluyen material poli-  
30

326224

30 ABR



1 merizable insaturado tal como los monómeros etilénica y ace-  
tilenicamente insaturados por ejemplo dicitlopentadieno, es-  
tireno, acrilato n-butílico, acrilonitrilo, incluyendo  
5 también material polimerizable saturado. Substratos adecua-  
dos incluyen materiales tales como hierro, aleaciones de  
hierro, incluyendo acero, cobre o aluminio u otro material  
conductor, así como materiales no conductores tales como  
celulosa, películas plásticas, caucho, vidrio, fibroso y fi-  
bras y géneros textiles naturales y sintéticos, por ejemplo  
10 lana y algodón y los poliésteres polímeros sintéticos, papel  
u otros productos de lana y cuero o cuero sintético.

En su aplicación, pueden producirse sustancias úti-  
les en la obtención de dieléctricos de elevada calidad do-  
tados de elevadas resistencias aislantes y bajos factores  
15 de energía, para uso en capacitores, líneas de transmisión  
y similares, mediante aplicación de un revestimiento a un  
substrato conductor o a un electrodo. Pueden producirse o-  
tros materiales que sean útiles de por sí o para otros fines.  
Por ejemplo, pueden producirse etiquetas para impresiones  
20 o direcciones y similares, así como cintas de audio y video  
y tableros de circuitos geométricamente impresos, a partir  
de imágenes polímeras permanentes formadas sobre un substra-  
to. Además pueden usarse papeles revestidos con las pelícu-  
las polímeras según el procedimiento de la invención en la  
25 producción de cajas de cartón y similares. También puede  
recubrirse polipropileno con un polímero de estireno-cloruro  
de vinilideno de acuerdo con esta invención, para producir  
hermeticidad al calor. Cuando se emplean metales tales como  
acero y similares en el procedimiento de la invención, la  
30 película polímera puede actuar como revestimiento protector.



326224

1 Otros usos resultarán fácilmente evidentes para los expertos en el arte del revestimiento.

5 También resultará evidente para tales expertos la posibilidad del producir películas provistas de unas variaciones controladas de espesor, mediante adecuadas modificaciones de la invención. Por ejemplo, es evidente que los principios básicos de la presente invención pueden utilizarse en la producción de revestimiento a ambos lados de un substrato, mediante un segundo paso a través de la zona de reacción con el substrato invertido, por ejemplo por medio de zonas de reacción separadas, espaciadas a lo largo de lados opuestos de la trayectoria del substrato en desplazamiento. Además, el material polimero puede recuperarse retirándolo del substrato para su uso aparte del mismo.

15 Por razones de brevedad, se ha ilustrado y descrito varios aspectos en relación con un número limitado de versiones ilustrativas. Se pretende que estos aspectos sean empleados también en combinación con aspectos mostrados en otras versiones, sin apartarse del espíritu de la invención.

20 Los términos y expresiones que han sido utilizados en la descripción se emplean en sentido descriptivo y no limitativo, no habiendo intención, en el uso de tales términos y expresiones, de excluir cualesquiera equivalentes de los aspectos mostrados y descritos o porciones de los mismos puesto que se reconoce la posibilidad de introducir varias modificaciones en el ámbito de la invención reivindicada.

25 En resumen la Patente de Invención que se solicita recaerá sobre las siguientes:

-REIVINDICACIONES-

30 1.-Procedimiento de producción de una película po-

326224

30 ABR.



1      límica sólida fusible y adherente sobre una superficie subs-  
trato, que comprende el mantenimiento de un campo eléctrico  
en las proximidades de dicha superficie mientras se bombar-  
dea material polimerizable sobre la citada superficie subs-  
5      trato con un sensibilizador gaseoso activado al tiempo que  
se controla la corriente en dicho campo y se mantiene la  
temperatura superficial del substrato a un valor no superior  
a la temperatura de condensación del material polimerizable.

2.-Procedimiento de producción de una película po-  
10     límica sólida fusible y adherente sobre un substrato, que  
comprende la aplicación de material polimerizable líquido  
a una superficie de dicho substrato, el mantenimiento de  
esta superficie a una temperatura inferior a la de conden-  
sación del material polimerizable, el mantenimiento de un  
15     campo eléctrico en las proximidades de dicha superficie  
del substrato, la activación de un sensibilizador gaseoso  
en un medio ionizante y el bombardeo del citado material  
polimerizable líquido sobre la referida superficie con di-  
cho sensibilizador activado, mientras se controla la corrien-  
20     te en dicho campo.

3.-Procedimiento de producción de una película po-  
límica sólida y adherente sobre una superficie substrato,  
que comprende el mantenimiento de un campo eléctrico en las  
proximidades de dicha superficie, la introducción de una mez-  
25     cla de material polimerizable gaseoso y de sensibilizador  
gaseoso en un área adyacente a dicha superficie, la activa-  
ción del sensibilizador gaseoso por un medio ionizante,  
la condensación del citado material polimerizable gaseoso  
sobre el substrato y el bombardeo del material polimeriza-  
30     ble en condensación en dicho campo eléctrico con el sensi-



1        bilizador gaseoso activado, mientras se controla la corrien  
te en el citado campo eléctrico en relación con el ritmo -  
de alimentación de dicho material polimerizable.

5                    4. Procedimiento de producción de una película po-  
límica sólida y adherente sobre una superficie substrato,  
que comprende el mantenimiento de un campo eléctrico en -  
las proximidades de dicha superficie, la introducción de -  
una mezcla de material polimerizable gaseoso y de sensibi-  
lizador gaseoso en un área adyacente a la mencionada super  
10        ficie, la ionización del sensibilizador gaseoso, la conden  
sación de dicho material polimerizable gaseoso sobre el -  
substrato y el bombardeo del material polimerizable en con  
densación en dicho campo eléctrico con el sensibilizador -  
gaseoso ionizado, mientras se controla la corriente en el  
15        referido campo eléctrico.

                  5. Procedimiento según la reivindicación 4, en el  
que el ritmo de alimentación del material polimerizable se  
controla en relación con el ritmo de producción de ion sen  
sibilizador para producir la película polimera sólida adhe  
20        rente.

                  6. Procedimiento según la reivindicación 4, en el  
que el ritmo con que se condensa el material polimerizable  
es controlado en relación con el ritmo de producción de -  
ion sensibilizador para producir la película polimera sól  
25        da adherente.

                  7. Procedimiento según la reivindicación 4, en el  
que el bombardeo del substrato por los iones sensibiliza-  
dores se efectúa en un esquema geométrico predeterminado -  
para producir la película polimera sólida adherente en un  
30        esquema geométrico predeterminado.



326224

1                   8. Procedimiento de producción de una película po-  
límica sólida y adherente sobre una superficie substrato, -  
que comprende la introducción de un substrato en una zona  
de reacción, el mantenimiento de un campo eléctrico en di-  
5                   cha zona de reacción en las proximidades de la mencionada  
superficie substrato la introducción de una mezcla de mate-  
rial polimerizable gaseoso y de un sensibilizador gaseoso  
en dicha zona de reacción junto a la citada superficie -  
substrato, la activación del sensibilizador gaseoso por un  
10                   medio ionizante, la condensación de dicho material polimeri-  
zable gaseoso sobre el substrato y el bombardeo del mate-  
rial polimerizable condensador en dicho campo eléctrico -  
con el sensibilizador gaseoso activado, mientras se contro-  
la la corriente en dicho campo eléctrico.

15                   9. Procedimiento de producción de una película po-  
límica sólida y adherente sobre una superficie substrato -  
móvil, que comprende el mantenimiento de un campo eléctri-  
co en las proximidades de dicha superficie móvil, la intro-  
ducción de una mezcla de material polimerizable gaseoso y  
20                   de sensibilizador gaseoso en un área situada en las proxi-  
midades de dicha superficie móvil, la activación del sensi-  
bilizador gaseoso en un medio ionizante, la condensación -  
del referido material polimerizable gaseoso sobre el subs-  
trato móvil y el bombardeo de dicho material polimerizable  
condensador en dicho campo eléctrico con el sensibilizador  
25                   gaseoso activado, mientras se controla la corriente en el  
referido campo eléctrico.

30                   10. Procedimiento según la reivindicación 8, en el  
que se mantiene una descarga resplandeciente a baja pre-  
sión en la citada zona de reacción para activar dicho sen-



326224

- 1      sibilizador gaseoso.
11. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que el citado medio ionizador es un modo de descarga resplandeciente de corona a elevada presión.
- 5      12. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que se emplea un haz electrónico para activar dicho sensibilizador gaseoso.
13. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que se emplea un haz electrónico para sostener una descarga resplandeciente a fin de activar el citado sensibilizador gaseoso.
- 10     14. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que el substrato es un material metálico.
- 15     15. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que el substrato es un material no metálico.
16. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que el sensibilizador gaseoso es un material halogenado.
17. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que el material polimerizable es estireno y el sensibilizador gaseoso es cloruro de vinilideno.
- 20     18. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que el material polimerizable es estireno y el sensibilizador gaseoso es perfluorobuteno-1.
19. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que el material polimerizable es acrilato n-butílico y el sensibilizador gaseoso es trifluoruro de boro.
- 25     20. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que el material polimerizable es acrilonitrilo, y el sensibilizador gaseoso es cloruro de vinilideno.
- 30     21. Procedimiento según la reivindicación 8, en el

326224



1 que el material polimerizable es estireno y el sensibiliza  
dor gaseoso es tetracloruro de silicio.

22. Procedimiento de producción de una película po  
límica sólida fusible y adherente sobre una superficie subs  
5 trato que comprende el mantenimiento de un campo eléctrico  
en las proximidades de dicha superficie mientras que se -  
bombardea material polimerizable líquido sobre la citada -  
superficie con un sensibilizador gaseoso activado, al tiem  
10 po que controla la corriente en dicho campo y se mantiene  
la temperatura superficial del substrato a un valor no su  
perior a la temperatura de condensación del material poli  
merizable.

23. Se reivindica por último como objeto sobre el  
que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita :  
15 "PROCEDIMIENTO DE PRODUCCION DE UNA PELICULA POLIMERA".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la  
presente Memoria descriptiva que consta de cuarenta y cin  
co páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

20 Madrid, 30 de Abril 1.966

BERNARDO UNGRIA

P.P.

25

30

326224

30 A

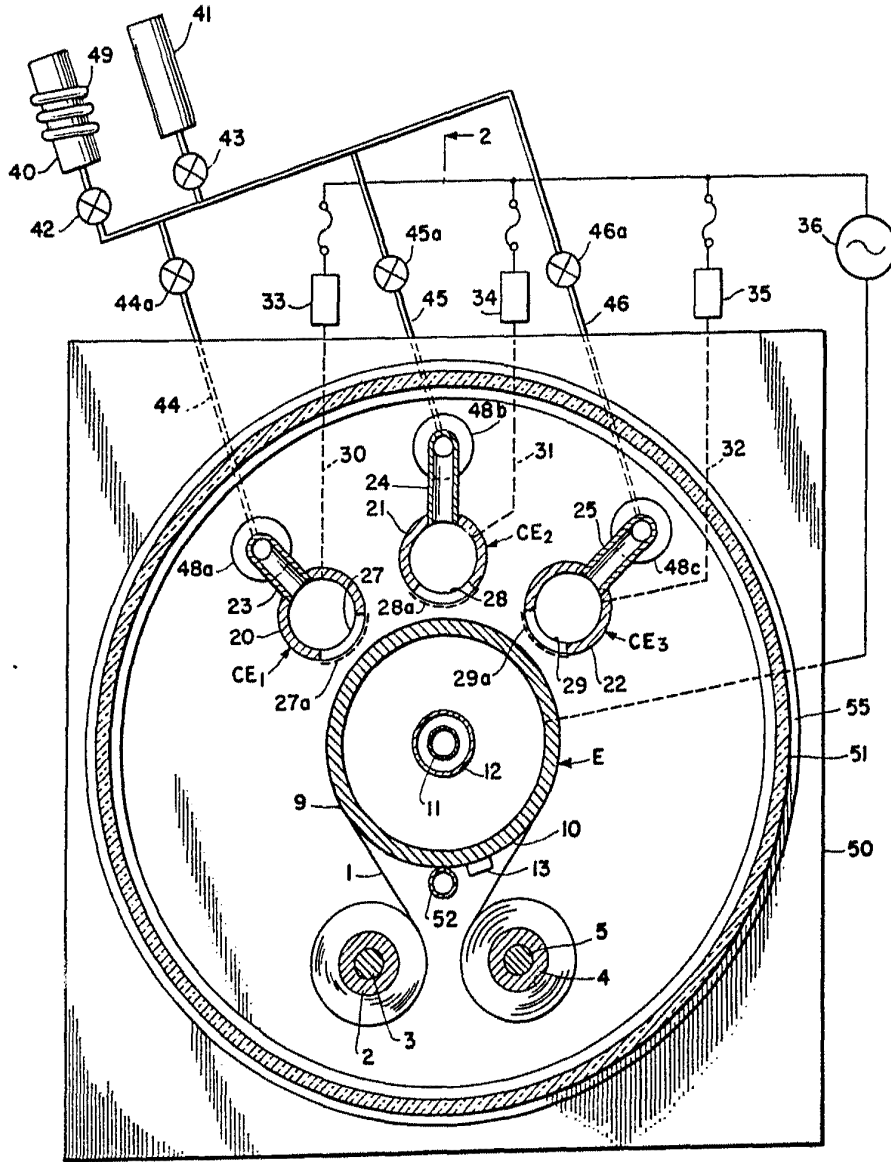


FIG. 1

VARIABLE  
 M. D. D. 30 DE abril DE 1966  
 BERNARD UNGRIG  
 P. P.  
 Cdo. Juan Rodriguez

326224

80

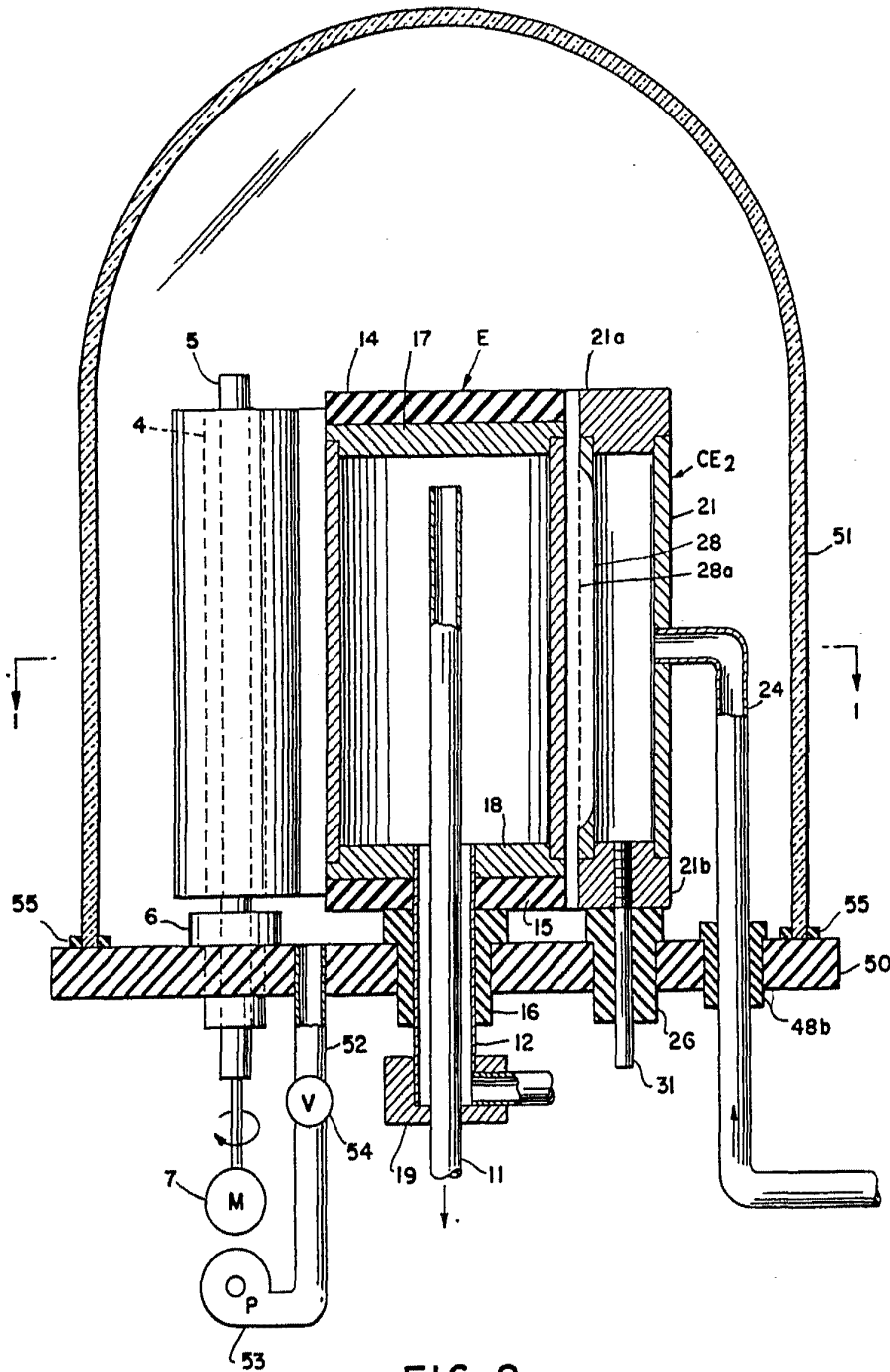


FIG. 2

ESCALA VARIABLE

MADRID, 30 de abril DE 1956

BERNARDO UNGRÍA

P. P.  
fdo. (Juan Pedraza)

326224

80 A'

FIG. 4

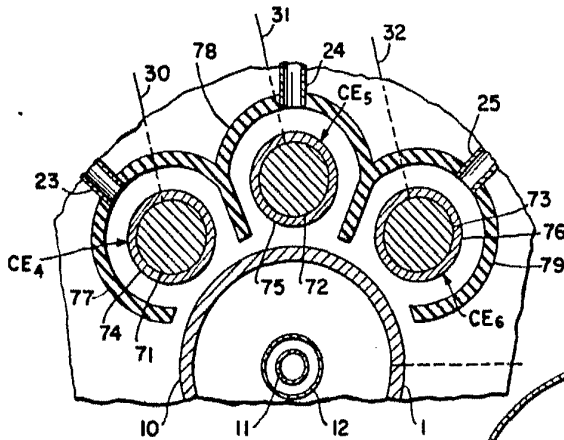
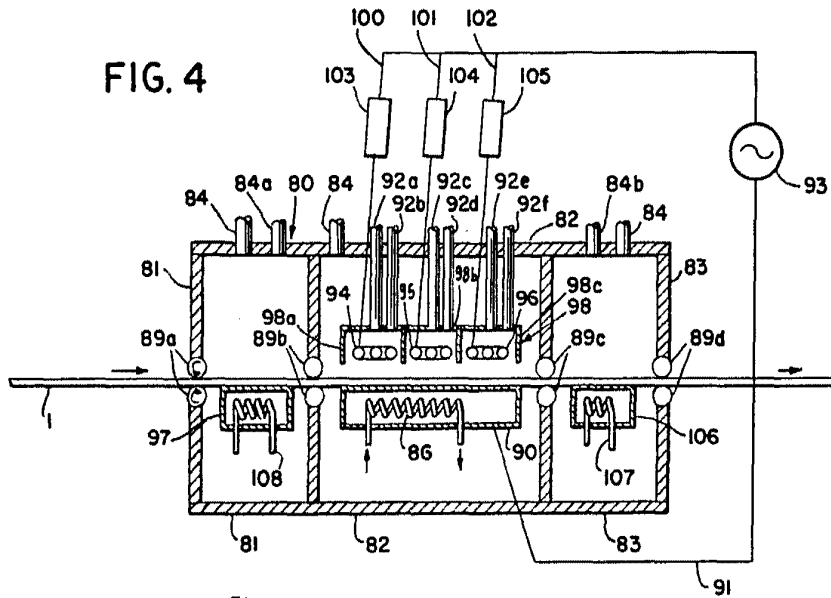
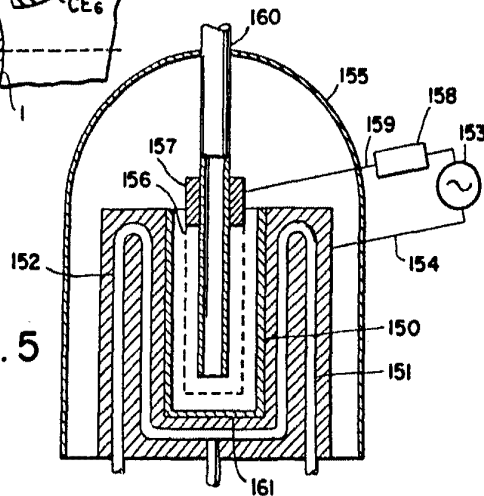


FIG. 3

FIG. 5



ESCALA VARIABLE  
MADRID, 30 DE abril DE 1966  
BERNARDO UNGRIA  
P. P.  
fdo, (Juan Pedraza)

# 326224

80 APR

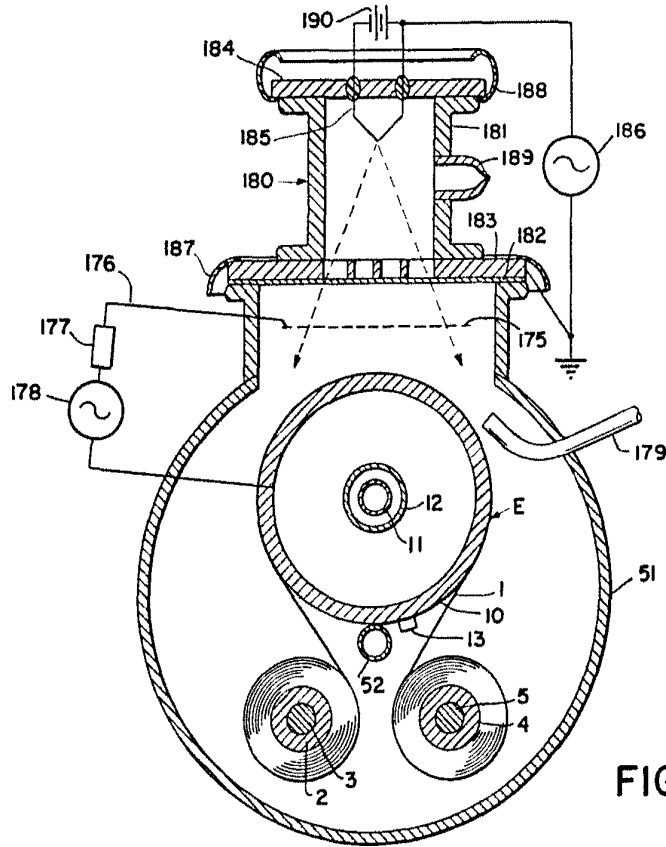


FIG. 6

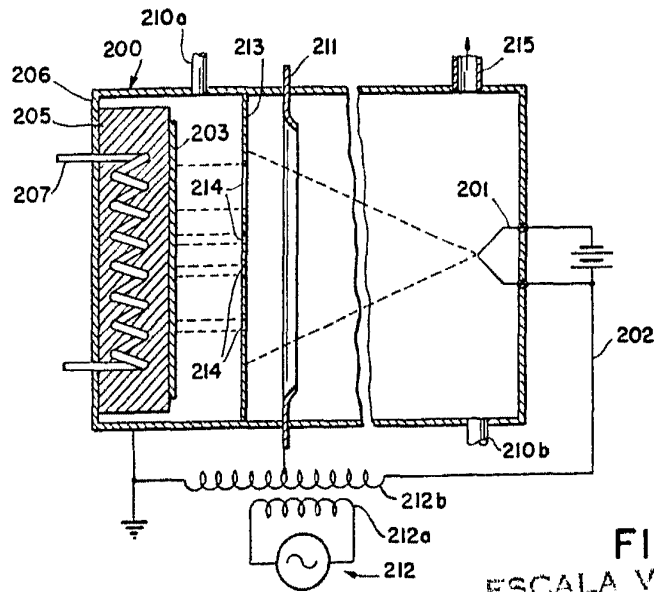


FIG. 7

ESCALA VARIABLE  
 MADRID, 30 DE abril DE 1966  
 BERNARDO GONZÁLEZ  
 P. P.  
 fdo. (Juan Pedraza)

326224

1465

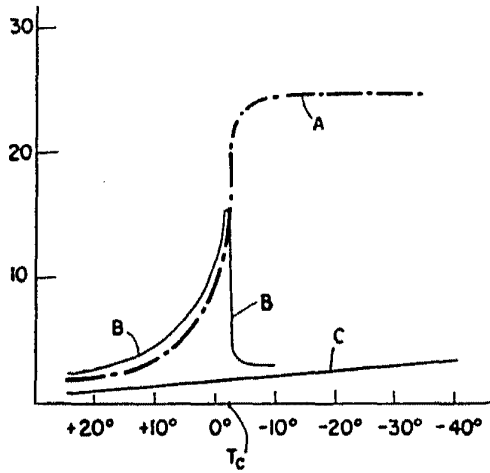


FIG. 9

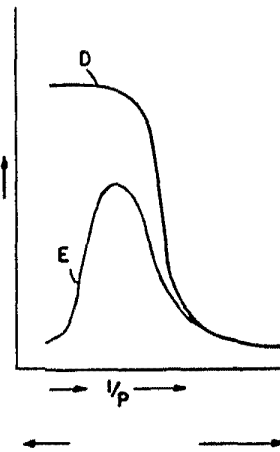


FIG. 10

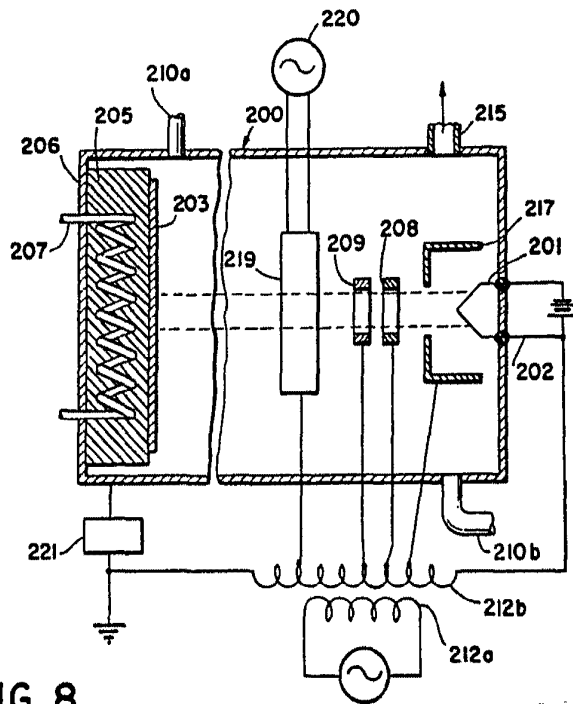


FIG. 8

MADE IN MEXICO  
 30 abril DE 1966  
 BERNARDO ONGRIB  
 P. P.  
 fdo. (Juan Pedraza)