



No. 331.608

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: RANK XEROX LIMITED.

RESIDENCIA: 37/41 Mortimer Street, LONDON, W.1 -
INGLATERRA.-

ENUNCIADO: "METODO DE FORMACION DE IMAGENES"

Prioridad: Patente n.º del



1 Esta invención se relaciona con un nuevo método pa
ra la formación de imágenes.

5 Se conocen muchos métodos de formación de una ima-
gen visible y palpable en respuesta a un espectro de luz y
sombra. Los más comunes de estos métodos son químicos, en
los que se cambia el color de un producto químico sensible
a la luz mediante la acción de esta última. La fotografía
y el fotocalco ordinarios son ejemplos de ellos. Se cono--
cen otros métodos químicos en los que se usa la luz para -
10 alterar la dureza, pegajosidad, resistencia a los disolvenu
tes o receptividad a las tintas de un material adecuado. -
Tales métodos se emplean profusamente en las artes gráfi--
cas y en las industrias electrónicas. En los años recien--
tes se han venido utilizando otros métodos que se basan en
15 las propiedades eléctricas de materiales fotoconductores -
en lugar de en sus propiedades químicas. Una capa de tal -
material es expuesta a un espectro de luz y sombra y el re
sultante espectro de conductividad eléctrica se emplea pa-
ra controlar la atracción o repulsión selectivas de alguna
20 forma de material marcador respecto a la capa fotoconductor
ra. También se conocen métodos en los que el espectro de con
ductividad se usa para controlar reacciones electroquími--
cas o crear cambios geométricos en una interfase.

25 La presente invención no corresponde a ninguna de
las anteriores categorías. De acuerdo con una versión de -
la invención, el nuevo miembro formador de imágenes com- -
prende una capa delgada y fracturable de material fotosen-
sible aplicada como revestimiento sobre una capa de mate--
rial soluble o reblandecible, que a su vez se aplica como
30 revestimiento sobre un soporte mecánico estable. De acuerdo



1 con esta versión de la presente invención, el miembro for-
mador de imágenes se expone a un espectro de luz y sombra
y la capa subyacente es lavada, tras lo cual el material
fotosensible es selectivamente lavado en áreas no expues-
5 tas y adherido al soporte estable en configuración de ima-
gen en áreas expuestas. El espectro de material fotosensi-
ble restante constituye la imagen. Este aspecto de la in-
vención ha sido denominado fotoelectrosolografía por basar
se en principios y materiales fotoeléctricos y porque la -
10 imagen se revela o se hace visible normalmente mediante -
una operación de disolución.

En otra versión de la presente invención se emplea
una estructura de placa bastante similar, en cuya versión
la capa fracturable no ha de ser fotosensible. Puede efec-
15 tuarse una migración controlada de partículas conductoras
o aislantes independientemente de las condiciones de ilumi-
nación, habiéndose denominado este aspecto de la invención
como electrosolografía por basarse en principios eléctri-
cos que incluyen el revelado de la imagen mediante una ope-
20 ración de disolución. Esta versión es también adaptable a
su uso con capas fotoconductoras reutilizables y placas xe-
rográficas convencionales, también reutilizables, y otros
medios para formar una imagen electrostática sobre la capa
consumible. Resumiendo, la placa formadora de imágenes que
25 se utiliza comprende una capa fracturable de partículas -
conductoras o aislantes situadas sobre la superficie de -
una capa plástica reblandecible, o cerca de ella, cuya ca-
pa se aplica como revestimiento sobre un sustrato conduc-
tor. Sobre la capa fracturable se forma un espectro de car-
30 gas electrostáticas con configuración de imagen. Tras el -



1 reblandecimiento de la capa plástica, por ejemplo mediante
la aplicación de un disolvente de la misma, porciones de -
la capa fracturable emigran a la superficie del sustrato -
en configuración de imagen. Ordinariamente, las porciones
5 no formadoras de imágenes de la capa fracturable son luego
retiradas junto con la capa plástica. Dentro del ámbito de
la presente invención, que se describe detalladamente en -
relación con el adjunto dibujo, hay muchas variaciones de
este procedimiento.

10 Por consiguiente, es un objeto de la invención pro-
porcionar un nuevo método de reproducción de imágenes. Tam-
bién es un objeto de la invención la movilización controla-
da de partículas.

15 Otro objeto de la invención es proporcionar un nue-
vo método de reproducción de imágenes, en el que una capa -
fracturable es selectivamente lavada en configuración de -
imagen.

20 Otro objeto es proporcionar un nuevo método de re-
producción de imágenes, en el que se desplaza selectivamen-
te en configuración de imagen una capa fotosensible.

Otro objeto es la provisión de un nuevo material -
formador de imagen.

25 Otro objeto es proporcionar un nuevo material for-
mador de imágenes en el que se separa una delgada capa su-
perficial de material desmenuzado de un elemento sustenta-
dor mediante una capa de material aislante eléctricamente
fundible o soluble.

Otro objeto es proporcionar una nueva forma de ima-
gen.

30 Otro objeto de la invención es proporcionar una -



1 nueva forma de imagen que comprende un espectro de partículas.

5 La invención tiene otros objetos que resultarán evidentes en la siguiente descripción y en las reivindicaciones.

Con referencia al aspecto fotoelectrosológico:

La figura 1 es una sección transversal de un miembro formador de imágenes de la presente invención.

10 La figura 2 es una ilustración esquemática de la carga electrostática del miembro formador de imágenes de la figura 1.

La figura 3 es una representación esquemática de la operación de exposición.

15 La figura 4 es una vista en perspectiva de la operación de revelado; y

La figura 5 es una sección transversal de la estructura de la figura 1, después del revelado.

Con relación al aspecto electrosológico:

20 La figura 6 es una representación esquemática en sección transversal de la placa formadora de imágenes usada en la presente invención.

La figura 7 es una representación esquemática de la formación de imágenes electrostáticas sobre la placa formadora de ellas.

25 La figura 8 es una representación esquemática de un método variante de formación de imágenes electrostáticas.

La figura 9 ilustra el revelado de imágenes.

30 La figura 10 ilustra la disolución de materiales indeseados de la placa.



1 La figura 11 es una representación esquemática en
sección transversal de una imagen producida de acuerdo con
la presente invención.

5 La figura 12 ilustra la exposición selectiva de la
capa reblandecible a radiación ultravioleta.

La figura 13 ilustra la caída en cascada de una -
mezcla portadora de partículas a través de la superficie -
de la capa reblandecible; y

10 La figura 14 ilustra la aplicación de una carga -
electrostática sustancialmente uniforme a una placa forma-
dora de imágenes.

15 La figura 1 muestra al elemento fotosensible bási-
co 10, que puede denominarse también "placa" de acuerdo -
con la terminología fotográfica o xerográfica. La placa 10
incluye un miembro de sustentación 11 que es normalmente -
un conductor eléctrico. Sin embargo, procedimientos adapta
dos del arte xerográfico permiten el uso de sustratos no -
conductores también. El soporte 11 puede ser conveniente-
mente una lámina, membrana, hoja o cilindro metálicos, etc
20 o una lámina de vidrio con un revestimiento eléctricamente
conductor, preferiblemente transparente, o una lámina de -
papel o plástico estable tal como tereftalato polietilénico,
revestida conductoramente. Aplicada como revestimiento
sobre el soporte 11, hay una delgada capa 12 de plástico -
25 soluble y altamente aislante. Aplicada como revestimiento
sobre la capa soluble 12, hay una delgada capa 13 de mate-
rial fotoconductor que preferiblemente no será mecánicamen
te coherente por entero.

30 A efectos ilustrativos y descriptivos de la presen
te invención, se supondrá que la capa 12 comprende Staybe-



1 lite Ester 10, un ester colofónico de glicerol hidrogenado
al 50%, de la Hercules Powder Company, de 2 micras de gros-
sor, y que la capa 13 comprende 0,2 micra de selenio depo-
sitado en vapor.

5 La primera operación en la realización de este as-
pecto de la invención consiste en cargar eléctricamente la
placa 10 en la oscuridad. Esto puede hacerse por cualquier
método conocido, incluyendo los empleados en el arte de la
xerografía. Un método particularmente útil se muestra en -
10 la figura 2, en la que se ilustra un dispositivo de descar-
ga de corona pasándose a través de la superficie de la pla-
ca 10. Un suministro de energía 15 proporciona un elevado
potencial del orden de 6.000 a 10.000 voltios al dispositi-
vo de corona. Ilustrativamente, se aplicará un potencial de
15 60 a 100 voltios aproximadamente a la capa 13 de selenio -
superpuesta a la capa 12 de Staybelite.

Si se emplea una placa provista de un sustrato no
conductor, puede colocarse en contacto temporal con un -
miembro conductor para cargar por el método ilustrado. Co-
20 mo variante, pueden aplicarse otros métodos conocidos en -
el arte de la xerografía para cargar placas xerográficas -
provistas de soportes aislantes. Por ejemplo, la placa 10
puede desplazarse entre dos dispositivos de descarga de co-
rona elevados a potenciales opuestos, para causar la desea-
25 da carga.

La siguiente operación consiste en exponer la pla-
ca 10 a un espectro de luz y sombra. Esto puede hacerse en
una cámara como se muestra en la figura 3. Los tiempos de
exposición son comparables a los empleados en la xerogra-
30 fía para descargar gruesas capas fotoconductoras. La cáma-



1 ra 16 incluye un tema original 17 que es iluminado por las
lámparas 18 y proyectado por una lente 19 sobre la placa
10. Pueden emplearse otras formas de cámaras, incluyendo -
5 las de exposición instantánea. También pueden emplearse -
otras técnicas, tales como la de exposición por contacto.
Las lámparas 18 ó su equivalente deberán suministrar luz u
otra radiación de longitud de onda a la que sea sensible -
la capa 13. Pueden emplearse lámparas incandescentes ordi-
narias casi con cualquier fotoconductor, por ejemplo, como
10 asimismo rayos X o haces de partículas cargadas.

A efectos ilustrativos, las cargas eléctricas su--
perficiales se muestran como desplazadas a la capa fotosen-
sible 13 en las áreas iluminadas. Aunque esta representa--
ción es especulativa, es útil para una comprensión de la -
15 presente invención considerar que las cargas eléctricas -
quedan más firmemente unidas a las áreas iluminadas de la
capa 13 como resultado de la operación de exposición.

El revelado de la imagen de acuerdo con la presen-
te invención comprende el reblandecimiento de la capa plás-
20 tica 12 mediante la aplicación de calor o un disolvente pa-
ra permitir la migración selectiva del material fotosensi-
ble a fin de formar una imagen sobre la superficie del sus-
trato de la placa de acuerdo con el espectro de luz al que
ha sido expuesta la placa cargada.

25 Como se muestra en la figura 4, el método preferi-
do de revelado de imágenes comprende la inmersión de la -
placa 10 en un recipiente 20 que contiene un disolvente lí-
quido 21 para la capa 12. El efecto del disolvente en áreas
no expuestas anteriormente consiste en disolver la capa 12
30 y causar el lavado de la capa 13. Sin embargo, en áreas ex



1 puestas, la capa 13 no se lava, sino que se adhiere a la -
capa de soporte 11, que puede ser retirada del recipiente
20 con un espectro de imagen 22 adherido a la misma. La -
imagen revelada se muestra esquemáticamente en la figura 5.
5 Todo el proceso de revelado requiere generalmente menos de
un segundo y produce imágenes que exhiben una excelente re-
producción de tonos continuos, así como una resolución su-
perior a 200 pares de líneas por milímetro. Siempre que el
disolvente no disuelva a las partículas fotosensibles, la
10 placa 10 puede sumergirse en disolvente durante un tiempo
indefinido, sin ningún efecto sobre la calidad de la ima-
gen. Así, el tiempo de revelado no es en absoluto crítico.

La adherencia de las áreas iluminadas de la capa
13 al soporte 11 puede efectuarse también aplicando vapor
15 disolvente a la placa expuesta para reblandecer la capa 12.
Se obtienen resultados similares reblandeciendo la capa 12
con calor. Aunque la capa 12 y las áreas no iluminadas de
la capa 13 no son lavadas así, la imagen producida puede -
observarse por medio de técnicas de exhibición especiales,
20 que incluyen por ejemplo el enfoque de luz reflejada desde
la placa sobre una pantalla de observación. Además, puede
aplicarse seguidamente, en cualquier momento, un disolven-
te líquido a la placa tratada por vapor o calor, aparecien-
do una imagen revelada como se muestra en la figura 5. A es-
25 te respecto, se indicará también que el disolvente líquido
aplicado a una placa tratada con vapor o calor no necesita
ser aislante, pudiéndose emplear líquidos conductores.

30 Se ha observado también que las áreas no ilumina-
das de la capa 13 de una placa tratada con vapor o calor -
pueden suprimirse mediante abrasión para producir una ima-



1 gen fácilmente visible o bien las áreas no iluminadas pueden desprenderse adhesivamente para producir imágenes positivas y negativas complementarias.

5 El mecanismo de esta versión y de otras de la invención no se entiende enteramente. Se supone que la aplicación de un disolvente líquido a áreas no expuestas disuelve simplemente a la capa 12 y causa el fraccionamiento de la delgada capa fotoconductora 13, que es privada - así de todo soporte mecánico, en partículas pequeñas, de tamaño micrométrico o submicrométrico, así como su lavado en el disolvente. Sin embargo, en áreas iluminadas parece ser que la presencia de una carga más firmemente unida -
10 causa la migración selectiva de partículas a través de la capa soluble 12 al soporte 11 tan pronto como se reblandece la capa 12. Una vez que las pequeñas partículas fotoconductoras alcanzan al soporte 11, son evidentemente mantenidas en él por fuerzas superficiales y/o electrostáticas y resisten tenazmente su lavado por el disolvente. -
15 Por otra parte, en áreas no iluminadas se supone que es lavado material fotosensible antes de que tenga oportunidad de entrar en íntimo contacto con el soporte 11.
20

25 La capa 13 ha de permitir que el disolvente aplicado llegue a la capa 12 a fin de disolverla. Ordinariamente, no se experimenta ninguna dificultad a este respecto con películas de grosor submicrométrico. Además, la capa 12 no deberá poseer un grado elevado de coherencia mecánica, de manera que pueda fragmentarse en finas partículas cuando es lavada la capa soluble subyacente.

30 La capa 13 de la placa 10 ha de comprender material que sea electrostáticamente cargable en la oscuridad



1 y fotosensible, en el sentido de que, al cargarse de acuerdo con la presente invención, responda a la radiación actínica, de manera que emigre rápidamente al substrato tras el reblandecimiento de la capa 12. Pueden emplearse selenio vítreo y otros fotoconductores y tintes y pigmentos fotosensibles. Estos incluyen, por ejemplo, tintes azo, tales como el Watchung Red B (E.I. du Pont de Nemours & Co. Inc) quinacridonas, tales como el Monastral Red B (E.I. du Pont) índigo comercial (National Aniline División of Allied Chemical Company); amarillos de cadmio, tales como Lemon Cadmium Yellow X-2273 (Imperial Color and Chemical Dpt. de Hercules Powder Co.) y sulfuro de cadmio (General Electric Co.); ftalocianina; N-2"-piridil-8,13-dioxodinafto (1,2-2', 3')furan-6-carboxamida (preparada de acuerdo con la solicitud de patente nº 421.281); 1-ciano-2,3-(3'-nitro)-ftaloil-7,8-benzopirrocólina (preparada de acuerdo con la solicitud de patente nº 445.235); 1-ciano-2,3-(3'-acetoamido)-ftaloil-7,8-benzopirrocólina (preparada de acuerdo con la solicitud de patente nº 445.235); N-2"-pirimidil-8,13-dioxodinafto-(1,2-2'-3')furan-6-carboxamido (preparado de acuerdo con la solicitud de patente nº 421.281); aleaciones de selenio-teluro; quinacridonequinona (E.I. du Pont de Nemours & Co. Inc.); carbazola polivinílica; y mezclas de ellos. Esta enumeración tiene una finalidad representativa, pudiéndose emplear también otros materiales adecuados que posean las propiedades antes mencionadas.

25 Cuando la capa 13 comprende selenio, un método adecuado de depósito es mediante gas inerte. Se añade selenio fundido a un recipiente calentado que tiene una cantidad de bolas de vidrio evidentemente humedecidas por el sele-



1 nio. Se pasa gas nitrógeno sobre y a través de las bolas,
que arrastra al vapor de selenio. La corriente de vapor -
es negra y cuando se dirige a un objeto revestido con una
5 capa soluble 12, se forma una capa de selenio deficiente-
mente adherente y ordinariamente insatisfactoria. Sin em-
bargo, si el vapor de selenio es sobrecalentado, como pa-
sando la corriente de nitrógeno que contiene al vapor a -
través de la llama de un soplete de propano o a través de
un tubo eléctricamente calentado, el vapor es inmediata-
10 mente convertido a una forma roja. Este vapor forma con-
sistentemente capas de selenio que son bastante adecuadas
para los fines de esta invención. Pueden depositarse tam-
bién por este método otros fotoconductores similares, ta-
les como aleaciones de selenio y telurio, y formar adecua-
15 das películas para su uso en la invención.

También pueden emplearse métodos de evaporación al
vacío, preferiblemente en los que se deposita selenio a ra-
zón de 0,5 micra por hora aproximadamente sobre el sustra-
to mantenido aproximadamente a 650C. Es adecuado un vacío
20 del orden de 10^{-4} a 10^{-5} Torr y el selenio deberá ser de -
un grado altamente purificado, tal como se vende para fi-
nes de producción de placas xerográficas. Sin embargo, pa-
rece ser que la pureza del selenio es menos crítica en la
presente invención que para producir el tipo convencional
25 de placas xerográficas. Sin embargo, las temperaturas del
sustrato y el ritmo de evaporación parecen ser relativamen-
te críticos a fin de obtener el deseado tipo de depósito -
en el que el selenio presenta la forma de partículas dis-
gregadas.

30 Adecuadas películas de selenio, cuando se observan



1 bajo el microscopio, muestran una red de grietas o abertu-
ras o también una red de líneas oscuras que son evidente--
mente indicativas de líneas de debilidad mecánica. Las mi-
crofotografías electrónicas muestran que películas de sele
5 nio especialmente adecuadas están compuestas de hecho por
partículas amorfas esféricas disgregadas.

La capa 13 no necesita ser una película evaporada,
sino que puede formarse como capa de finas partículas sepa-
radas, mediante cualquier técnica conocida. Por ejemplo, -
10 pueden molerse partículas fotosensibles y espolvorearse so-
bre el sustrato 12. O bien, pueden mezclarse finas particu-
las fotosensibles con gránulos mayores del tipo conocido -
por vehículo xerográfico y verterse o proyectarse en casca-
da sobre la superficie de la capa 12.

15 La capa 12 deberá formarse de un material de una -
elevada resistividad eléctrica tal que sea capaz de rete--
ner una carga electrostática superficial y una elevada re-
sistividad, incluso mientras está siendo reblandecida por
un disolvente o mediante calor. La capa 12 puede aplicarse
20 al soporte 11 por varios medios. El revestimiento a rodi-
llo a partir de una solución disolvente es un método prefe-
rido, pero cualquier método de formación de una película -
delgada y lisa será satisfactorio. Además de los materia--
les anteriormente mencionados, son también generalmente -
25 adecuados los materiales de tipo termoplástico usados en -
relación con métodos de formación de imágenes en los que -
se deforma electrostáticamente una película. Representati-
vos de materiales adecuados son el Piccotex 100, una resi-
na de tipo estireno producida por Pennsylvania Industrial
30 Chemical Co.; la Araldite 6006 y 6071, resinas Epoxílicas



1 producidas por Ciba; y Velsicol X-37 (Velsicol Chemical -
Corp.).

5 El espesor de la capa 12 no es extremadamente crí-
tico. Sin embargo, al ser mayor el voltaje de carga reque-
rido, son menos deseables unas capas más gruesas, desde el
punto de vista del empleo del procedimiento con equipo de
costo y complejidad mínimos. Por otra parte, unas capas ex
tremadamente delgadas son difíciles de formar con un grado
adecuado de uniformidad. Un espesor de 2 micras ha demos--
10 trado ser generalmente adecuado para la capa 12.

Como se describe anteriormente, el disolvente em--
pleado deberá ser un disolvente para la capa 12 pero no pa
ra la capa 13. Deberá tener una resistencia eléctrica sufi
cientemente elevada para evitar que las partículas fotosen
15 sibles pierdan su carga antes de que puedan alcanzar el so
porte 11. Otras propiedades tales como costo, volatilidad,
olor, toxicidad e inflamabilidad afectarán a la selección
de disolvente, pero no afectarán directamente a la realiza
ción de la invención. Adecuados disolventes incluyen, por
20 ejemplo, al ciclohexano, pentano, heptano, tolueno, triclo
roetileno y similares. Es también deseable incluir una pe
queña cantidad de material soluble formador de película en
el disolvente para fijar convenientemente las partículas -
fotosensibles al soporte después del revelado. Más conve--
25 nientemente, el material formador de película será simple
mente una pequeña cantidad del material que comprende la -
capa soluble 12.

La magnitud de la carga electrostática aplicada de
acuerdo con la presente invención deberá ser generalmente
30 del orden de 20 a 120 voltios aproximadamente. Este nivel



1 es aplicable a placas dotadas de capas reblandecibles del
espesor preferido (aproximadamente 2 micras) y, como queda
dicho, la carga aplicada a capas más gruesas deberá ser ma
5 yor. Si la placa 10 se carga a un potencial superior al in
dicado, los materiales fotosensibles se adherirán al sus--
trato generalmente, en lugar de selectivamente, tras el re
velado con disolvente.

Los siguientes ejemplos específicos se ofrecen en
términos de materiales específicos y parámetros del proce-
10 dimiento, para explicar más detalladamente la presente in-
vención, pero no pretenden ser limitaciones de ella.

EJEMPLO I

Se prepara una placa 10, como se ilustra en la fi-
15 gura 1, aplicando un revestimiento a rodillo de una capa -
de 2 micras de Staybelite Ester 10 (Hercules Powder Compa-
ny) sobre película poliéster de Mylar (E.I. du Pont de Ne-
mours Co., Inc.) que tiene un delgado revestimiento de alu-
minio transparente. Luego se deposita una capa de selenio,
aproximadamente de 0,2 micras de grosor, sobre la capa 12
20 mediante el procedimiento de depósito con gas inerte de la
solicitud de patente nº 423.167.

La placa 10 se carga luego electrostáticamente en
la oscuridad a un potencial positivo de 60 voltios aproxi-
madamente, por medio de un dispositivo de descarga de coro-
25 na (figura 2). La placa cargada es expuesta a una imagen -
óptica con energía en las áreas iluminadas de $1,51 \times 10^{11}$
fotones/cm² (38,4 mm. x 254,0 mm. fotones/cm²) por medió -
de una fuente luminosa de 4.000 unidades Angstrom y luego -
se sumerge en ciclohexano durante 2 segundos aproximadamen-
30 te y se retira. Se produce así una fiel réplica de la ima-



1 gen óptica.

EJEMPLO II

5 Se prepara una placa 10 evaporando al vacío una ca-
pa de 0,2 micra de selenio amorfo sobre una capa de 2 mi--
cras de Piccotex 100 (Pennsylvania Industrial Chemical Co.)
superpuesta a Mylar aluminizado. Luego se carga la placa -
laminándola contra una placa de latón cubierta con una ca-
pa de fluido de silicona Dow Corning 200, de grado 0,65
centistoke, aplicándose un voltaje entre la placa 10 y la
10 placa de latón para cargar electrostáticamente la primera
a 40 voltios aproximadamente. Luego se expone la placa y -
se revela como en el ejemplo I.

EJEMPLO III

15 Se prepara una placa 10 evaporando al vacío una ca-
pa de 0,2 micra de indigo comercial (National Analine Co.) so
bre una capa de 2 micras de Staybelite 10 superpuesta al -
Mylar aluminizado. Luego se carga la placa, se expone y se
revela de acuerdo con el ejemplo I.

EJEMPLO IV

20 Se muele carbazola de polivinilo a un tamaño de -
partícula de 10 micras aproximadamente y se mezcla con ma-
terial de soporte xerográfico (Xerox Corporation). La mez-
cla se proyecta en cascada varias veces a través de la su-
perficie de una capa de 3 micras de Staybelite 10 super- -
25 puesta a Mylar aluminizado, formándose así una placa 10 -
que es tratada luego de acuerdo con el ejemplo I para pro-
ducir una imagen visible.

EJEMPLO V

30 Se proyecta en cascada Watchung Red B (E.I. du Pont
de Nemours Co., Inc.) de un tamaño de partícula de 2 mi--



1 cras aproximadamente, a través de la superficie de una ca-
 pa de 2 micras de Staybelite Ester 10 superpuesta a Mylar
 aluminizado. La placa 10 así formada es electrostáticamente
 cargada a un potencial de -30 voltios aproximadamente,
 5 por medio de un dispositivo de descarga de corona y se ex-
 pone la placa cargada a una imagen óptica de 200 pies-bujías
 -segundos (60,96 metros-bujías-segundos) aproximadamente en
 áreas iluminadas por medio de una lámpara de microscopio -
 equipada con una lámpara de tungsteno de 22 vatios y un -
 10 filtro azul débil. La placa se revela por inmersión en -
 Freon 113, un hidrocarburo fluorado (E.I. du Pont de Ne-
 mours Co., Inc.) durante un segundo aproximadamente y lue-
 go se retira.

EJEMPLOS VI A XI

15 Se realiza el ejemplo V con uno de los siguientes
 materiales en lugar del Watchung Red B, con los correspon-
 dientes valores de carga y exposición:

	<u>Material</u>	<u>Potencial aplicado</u>	<u>Exposición</u>	
			<u>Pies-bujías segundo</u>	<u>Metro-bujías segundo</u>
20	Monastral Red B (E.I. duPont)	-120 voltios	180	54,86
	Indigo comercial	- 60 "	200	60,96
	Cadmium Yellow X-2273 (Hercules Powder Co.)	+ 20 "	400	121,92
25	Sulfuro de cadmio (Ge- neral Electric Company)	- 20 "	400	121,92
	N-2"-piridil-8,13-dio- xodinafto-(1,2-2',3')- furán-6-carboxamida)	- 30 "	300	91,44
	1-ciano-2,3-(3'-nitro) -ftaloil-7,8-benzopi- rrocolina.	- 30 "	300	91,44

30

EJEMPLO XII



1 Se lleva a cabo el ejemplo I como queda descrito,
con la excepción de que la placa 10 es electrostáticamente
cargada a un potencial negativo de 50 voltios aproxima-
mente.

5

EJEMPLO XIII

Se realizan las operaciones del ejemplo II, con -
la excepción de que la placa es simultáneamente cargada y
expuesta a una imagen óptica a través del sustrato transpa-
rente.

10

Con referencia de nuevo al dibujo, la figura 6 -
muestra una sección transversal de la placa 30 de acuerdo
con la invención, que comprende una delgada capa 31 fácil-
mente fracturable superpuesta a una capa reblandecible 32
en íntimo contacto con el sustrato conductor 33.

15

Deseablemente, la capa 31 es lo suficientemente -
permeable para permitir que el vapor disolvente aplicado -
reblandezca a la capa 32. No obstante, la capa 31 deberá -
ser fácilmente fracturable y muy convenientemente compren-
derá una delgada capa de partículas finamente divididas -
que pueden ser eléctricamente conductoras o no conducto- -
ras.

20

La capa 32 es preferiblemente un plástico que pue-
de ser fácilmente reblandecido para permitir la migración
selectiva de porciones de la capa 31 a la superficie del -
sustrato 33 bajo la influencia de fuerzas eléctricas. Así-
mismo, la capa 32 es preferiblemente no conductora de la -
electricidad.

25

El sustrato 33 de la placa 30 es normalmente un -
conductor eléctrico, pero procedimientos adaptados del ar-
te xerográfico permiten el uso de sustratos no conductores

30



1 igualmente. El sustrato 33 puede ser convenientemente una
lámina, membrana, hoja o cilindro metálicos, etc.; una lá-
mina de vidrio con un revestimiento eléctricamente conduc-
tor, preferiblemente transparente; o una lámina de papel o
5 plástico estable, tal como tereftalato polietilénico, con-
ductoramente revestida.

Partiendo con el sustrato 33, puede emplearse -
cualquier método conocido para aplicar la capa 32 de espe-
sor sustancialmente uniforme. Por ejemplo, la capa 32 pue-
10 de formarse mediante revestimiento por inmersión, a rodi-
llo o por evaporación al vacío, así como por otras técni-
cas bien conocidas. Para muchas aplicaciones de la presen-
te invención, se ha comprobado la conveniencia de usar una
capa 12 que tenga un grosor de 1 a 4 micras aproximadamen-
15 te.

Para uso en la presente invención, la capa 31 es
preferiblemente de 0,2 a 10 micras de grosor aproximadamen-
te y puede depositarse sobre la capa plástica de diversas
maneras. Por ejemplo, pueden molerse partículas y espolvo-
20 rearse sobre la capa 32 ó bien pueden mezclarse partículas
fínamente divididas con gránulos mayores del tipo conocido
por vehículo xerográfico y verterse o proyectarse en casca-
da sobre la superficie de la capa 32. Si se desean revesti-
mientos más gruesos, la capa 32 puede reblandecerse ligera-
25 mente por calentamiento, por ejemplo, para permitir que -
las partículas depositadas sobre su superficie se hundan -
en una corta distancia en el plástico, después de lo cual
pueden proyectarse en cascada partículas adicionales trans-
versalmente o espolvorearse sobre la placa. También pueden
30 usarse otras técnicas para aplicar la capa 31, tal como el



1 reblandecimiento de la capa plástica 32 ligeramente para -
hacerla adherente y transfiriendo luego adhesivamente par-
tículas formadoras de imágenes desde una lámina donadora -
revestida de modo sustancialmente uniforme.

5 Como la capa 31 ha de retener una carga electros-
tática durante parte del presente procedimiento, comprende
rá convenientemente partículas que sean eléctricamente -
aislantes. Sin embargo, pueden usarse partículas conducto-
ras si la conductividad lateral es reducida al mínimo me--
10 diante un empaquetado suelto, por ejemplo, o empotrando -
parcialmente solo una delgada capa de partículas en la capa
32, de manera que las partículas vecinas formen un defi- -
ciente contacto eléctrico.

15 La capa 31 puede comprender cualesquiera particu-
las conductoras o aislantes (preferiblemente de tamaño mi-
crométrico o submicrométrico), que no se disuelvan en el -
disolvente aplicado durante la operación de revelado y que
no reaccionen con la capa 32 de una manera que evite la mi
gración de partículas a la superficie del sustrato. Además
20 pueden usarse en esta versión partículas fotosensibles, -
tal como queda descrito, si el procedimiento se lleva a ca
bo en ausencia sustancial de radiación actínica. General--
mente, una iluminación amortiguada satisfaría este requisi-
to.

25 El grosor de la capa 32 no es extremadamente crí-
tico. Sin embargo, para un determinado material, capas más
gruesas requieren la aplicación de un superior voltaje de
carga en la realización del presente procedimiento de for-
mación de imagen y por consiguiente son menos deseables -
30 desde el punto de vista del empleo del procedimiento con -



1 equipo de costo y complejidad mínimos. Por otra parte, las
capas extremadamente delgadas son difíciles de formar con
un grado adecuado de uniformidad. Un grosor de 2 micras ha
resultado ser generalmente adecuado para la capa 32.

5 Puede emplearse cualquiera de una serie de mate-
riales reblandecibles para la capa 32, como queda explica-
do en relación con la capa 12.

Las operaciones del procedimiento básico de este
aspecto de la presente invención se representan esquemáti-
camente en las figuras 7 a 10. En general, se forma sobre
10 la capa 31 de la placa 30 un espectro de cargas electrostá-
ticas que se conforma a la imagen a reproducir, reblande-
ciéndose luego la capa 32 para permitir la migración selec-
tiva de porciones de la capa 31 a la superficie del sustra-
to 33. Discrecionalmente, pero preferiblemente en muchas -
15 aplicaciones, la capa 32 y las porciones sin imagen de la
capa 31 son retiradas después de la operación de revelado,
por virtud de lo cual permanece una imagen 36 sobre la su-
perficie del sustrato 33, como se muestra en la figura 11.

20 La formación de una imagen electrostática sobre la
capa 11 se muestra esquemáticamente en la figura 7. De -
acuerdo con el método ilustrado, se aplica un espectro de
cargas electrostática superficial a través del estarcido -
37, por medio de un dispositivo de descarga de corona 38.
25 Ilustrativamente, el dispositivo de corona 38 se eleva a -
un alto potencial respecto al sustrato 33 por medio del su-
ministro de energía 39, mientras se desplaza alternativa-
mente varias veces en proximidad cargadora con la capa 31
para aplicar una suficiente carga. La configuración de la
30 imagen electrostática formada sobre la capa 31 se determina



1 por las perforaciones en el estarcido 37, como se represen
ta por la X en el número de referencia 41.

Otro método de formación de una imagen electrostá
tica se muestra en la figura 8. De acuerdo con este método
5 una placa xerográfica 50, que comprende el sustrato 51 y -
la capa fotoconductora 52, sobre la que ha sido formada -
una imagen electrostática por técnicas xerográficas conven
cionales, se pone en contacto directo con la capa 31 mien
tras se aplica una carga electrostática sustancialmente -
10 uniforme al sustrato 51 por medio del dispositivo de coro
na 48 conectado al suministro de energía 49. La polaridad
de la carga electrostática aplicada por el dispositivo de
corona 48 puede ser igual u opuesta a la de la imagen elec
trostática latente sobre la superficie de la placa xerográ
15 fica 50. Esto dependerá de que haya de formarse sobre la su
perficie del sustrato 33 una imagen negativa o positiva -
(en el sentido fotográfico).

También pueden emplearse otros métodos de forma--
ción de un espectro de cargas electrostáticas sobre la ca
20 pa 31 de la placa 30. Por ejemplo, puede colocarse un elec
trodo configurado en estrecha proximidad con la capa 31 y
pulsarse luego con un alto voltaje respecto al sustrato 33.
El espectro de carga puede formarse también por medio de -
un haz electrónico de baja energía. También pueden aplicar
25 se otros métodos tales como los conocidos en el arte de la
xerografía.

Después de que se ha formado la imagen electrostá
tica sobre la capa 31, se reblandece la capa 32 de la mane
ra ya explicada para permitir una migración selectiva de -
30 porciones de la capa 31 a la superficie del sustrato 33.



1 La figura 9 ilustra el revelado de imágenes con un
disolvente para la capa 32. Como se ilustra, se suministra
vapor disolvente 53 desde el recipiente 52 a la placa 30 -
portadora de la imagen electrostática. Como resultado, - -
5 las porciones cargadas de la capa 31 se adhieren a la su-
perficie del sustrato 33. Mientras el disolvente no disuel-
va al material que comprende la capa 33, la placa 30 puede
exponerse al vapor disolvente durante un periodo de tiempo
indefinido, sin efecto nocivo sobre la calidad de la ima-
10 gen. Por consiguiente, el tiempo de revelado no es crítico.

 En esta etapa del presente procedimiento, porcio-
nes de la capa 31 permanecen sobre la superficie de la ca-
pa 32 y otras porciones, que han emigrado selectivamente,
residen sobre la superficie del sustrato. Sin embargo, co-
15 mo la capa 32 es relativamente delgada, la resultante ima-
gen, aunque útil en ciertas aplicaciones, no es fácilmente
discernible sin especiales medios de visión. Por consiguien-
te, es ordinariamente deseable separar las porciones des-
provistas de imagen de la capa 32 junto con la misma capa
20 plástica. Esto puede hacerse, por ejemplo, por abrasión de
los materiales indeseables o, más convenientemente, por in-
mersión de la placa en un disolvente líquido para la capa
12, como se ilustra en la figura 10.

 La figura 10 muestra la placa 10 sumergida en disol-
25 vente líquido 56 contenido en la bandeja 57. La capa 32 es
disuelta y, desprovista de soporte mecánico, las porciones
sin imagen de la capa 31 se dispersan en el líquido, que-
dando solo las porciones emigradas de la capa 31 sobre la
superficie del sustrato en configuración de imagen.

30 Se observa que la imagen electrostática sobre la -



1 placa 31 puede revelarse por inmersión de la placa portado
ra de la imagen latente en el disolvente líquido directa--
mente, como se explica en relación con la figura 4. Sin em
5 bargo, el disolvente líquido deberá ser entonces suficien-
temente aislante eléctricamente para permitir que las por-
ciones cargadas de la capa 11 emigren a la superficie del
sustrato 33, antes de que la carga sea disipada por el lí-
quido. Por otra parte, si el revelado por vapor precede a
la inmersión en el líquido, este último no necesita ser -
10 aislante. Al producirse la emigración antes de la inmersión
el lavado de materiales indeseados por un líquido conductor
no afectará nocivamente a la imagen.

15 El disolvente usado deberá ser un disolvente para
la capa 32 pero no para las capas 31 ó 33. Deberá tener -
las propiedades ya explicadas y puede incluir cualquiera -
de los materiales anteriormente mencionados y otros análo-
gos.

20 La figura 11 representa esquemáticamente la imagen
revelada de acuerdo con la presente versión después de la
separación de la capa 32 y porciones indeseadas de la capa
31. Así, las porciones emigradas de la capa 31, designadas
31', se muestran residiendo sobre la superficie del sustra
to 33.

25 El presente procedimiento puede ilustrarse adicio-
nalmente por medio de los siguientes ejemplos.

EJEMPLO XIV

30 Se produce una placa 30 revistiendo primeramente a
rodillo una lámina de película poliéster Mylar aluminizada
(E.I. du Pont de Nemours, Co. Inc.) con una capa de Picco-
tex 100 (Pennsylvania Industrial Chemical Co.), de 2 micras



1 aproximadamente de grosor. Luego se proyecta en cascada -
una mezcla de partículas de grafito hiladas con aire (Tipo
200-19, de Joseph Dixon Crucible Co., Jersey City, Nueva
Jersey) y perlas de vidrio de 50 micras, a través de la su-
5 perficie de la capa de resina para formar una capa 13 (fi-
gura 1) de una micra aproximadamente de grosor.

Se aplica una imagen electrostática a la placa por
medio de un dispositivo de descarga de corona y un estarci-
do, como se ilustra en la figura VII. Las áreas de imagen
10 son positivamente cargadas a 60 voltios aproximadamente. -
La placa portadora de la imagen latente se trata luego con
vapor de ciclohexano, con el resultado de la migración de
las áreas cargadas de la capa 33 a la superficie de la pe-
lícula de poliéster. Las porciones sin imagen de la capa -
15 33 y la capa de Piccotex 100 son luego separadas por inmer-
sión de la placa revelada en ciclohexano líquido durante
10 segundos aproximadamente. El resultado es una réplica -
fidel y visible de imagen electrostática.

EJEMPLOS XV A XVIII

20 Se llevó a cabo el procedimiento del ejemplo XIV -
con una serie de placas a las que se aplicaron imágenes -
electrostáticas de 2, 20, 40 y 160 voltios, respectivamen-
te, en lugar de 60 voltios como en el ejemplo XIV. Se pro-
dujeron fieles réplicas visibles de la imagen electrostáti-
25 ca.

EJEMPLOS XIX A XXXV

Se preparó una serie de 17 placas proyectando en cas-
cada una mezcla de partículas de grafito (tal como las usa-
das en el ejemplo XIV) y perlas de vidrio de 50 micras, va-
rias veces a través de la superficie de una capa de 2 mi--
30



1 cras de Staybelite 10 (Hercules Powder Co.) superpuesta a
 una película de poliéster de Mylar aluminizada (E. I. du
 Pont de Nemours Co., Inc.). Luego se formó una imagen elec-
 trostática sobre cada placa por medio de un dispositivo de
 5 descarga de corona y máscara (como se ilustra en la figura
 7) y se revelaron las placas por inmersión en disolventes
 líquidos para formar fieles réplicas, de acuerdo con lo -
 que sigue:

	<u>Potencial aplicado</u>	<u>Disolvente</u>
10	+ 40 voltios	Disolvente inodoro Sohio 3440
	+ 60 "	" " "
	+ 90 "	" " "
	+ 110 "	" " "
	+ 180 "	" " "
15	+ 40 "	Ciclohexano
	+ 50 "	"
	+ 60 "	"
	+ 70 "	"
	+ 80 "	"
20	+ 100 "	"
	+ 60 "	Freon 113
	+ 150 "	"
	- 40 "	Disolvente inodoro Sohio 3440
	- 50 "	Ciclohexano
25	- 180 "	"
	- 300 "	"

30 El presente procedimiento de formación de imágenes
 ha sido practicado también con los materiales y valores -
 mostrados en la tabla I. En cada caso, el sustrato compren-
 día Mylar aluminizado sobre el que se aplicó como revesti-



1 miento a rodillo la capa 32. La capa 31 se formó mediante
 el método de cascada anteriormente descrito. El revelado -
 fué por inmersión en líquido disolvente. Las partículas de
 granate usadas tenían un diámetro medio de 5 micras aproxi-
 5 madamente.

TABLA I

	<u>Capa 11</u>	<u>Capa 12</u>	<u>Potencial aplicado</u>	<u>Disolvente 36</u>
10	Negro de carbono Neo Spectra (Co- lumbiam Carbón - Co.))	Piccotex 100	+ 160	Ciclohexano
	"	"	+ 160	Freon 113
	"	Staybelite 10	+ 160	Ciclohexano
	"	"	+ 160	Freon 113
	Granate	"	+ 7	Ciclohexano
15	"	"	+ 30	"
	"	"	+ 80	"
	"	"	+ 95	"
	"	"	+ 250	"
	"	"	+ 140	Freon 113
20	"	"	- 260	Disolvente inodoro Sohio 3440
	Granate	Piccotex 100	- 6	Ciclohexano
	"	"	+ 30	"
	"	"	+ 40	"
25	"	"	- 125	"
	"	"	+ 70	Freon 113
	Oxido de hierro	Staybelite 10	+ 90	Ciclohexano

30 Así, la magnitud de la imagen electrostática apli-
 cada a la placa formadora de imágenes no es crítica siem--



1 pre que sea superior al umbral para producir migración con
la particular combinación de materiales empleados. Sin em-
bargo, prácticamente, la magnitud de la imagen electrostá-
tica aplicada será convenientemente muy superior al valor
5 umbral. Generalmente, es preferible aplicar un potencial -
de 20 voltios aproximadamente, por lo menos, para asegurar
imágenes de elevada calidad. Por debajo de dicho valor, -
disminuye el contraste de las imágenes, pero se producen -
no obstante útiles resultados.

10 De acuerdo con otro aspecto de la presente inven-
ción, la migración de partículas se controla mediante una
modificación en forma de imagen de la capa reblandecible -
antes del procedimiento de revelado anteriormente descrito.
Este procedimiento evita la formación de una imagen elec-
15 trostática y permite en cambio el uso de una carga sustan-
cialmente uniforme para comunicar las fuerzas eléctricas -
requeridas para la migración de partículas. Permite tam- -
bién el uso de partículas eléctricamente conductoras inde-
pendientemente de la conductividad lateral de la capa 11.

20 Seguidamente se hará referencia a la figura 12, -
que muestra la modificación de la capa reblandecible por -
medio de radiación ultravioleta. Ilustrativamente, la capa
33 de Staybelite 10 (2 micras de grosor) superpuesta al -
sustrato 33 de Mylar aluminizado, se expone durante varios
25 minutos, a través de una máscara 41 de imágenes, a un es--
pectro de imagen de radiación ultravioleta de la lámpara
42.

30 Luego se forma de capa 31 sobre la capa 32 median-
te proyección en cascada a través de la misma de una mez--
cla 61 de óxido de zinc finamente dividido u otras partícu



1 las marcadoras y perlas de vidrio del tipo adecuado para -
el vehículo o soporte xerográfico, como esquemáticamente -
se ilustra en la figura 13. La estructura de 3 capas así -
5 formada se halla lista para las operaciones de carga y re-
velado, para la formación de una imagen visible.

Dependiendo de los materiales específicos emplea--
dos en la estructura de la placa, pueden emplearse otras -
formas de radiación actínica (antes o después de la forma-
ción de la capa 31) para modificar selectivamente la per--
10 meabilidad de la capa 32 a la migración de partículas. Mé-
todos adecuados incluyen el tratamiento con rayos X, con -
rayos beta, con rayos gamma y bombardeo electrónico de al-
ta energía.

Como se ilustra en la figura 14 puede aplicarse -
15 una carga electrostática sustancialmente uniforme a la ca-
pa 31 desplazando el dispositivo de descarga de corona 38
energizado por el suministro de energía 39 de alto voltaje
en relación de carga con aquella. El dispositivo de corona
aplica preferiblemente un potencial de 20 voltios aproxima-
20 damente, por lo menos, a la capa 31 con relación al sustra-
to 33, para producir imágenes de superior calidad, especial-
mente en lo que respecta a contraste. Sin embargo, el pre-
sente procedimiento es utilizable con voltajes muy inferior-
es, como indican los ejemplos anteriores. La placa carga-
25 da puede revelarse luego como se describe en relación con
las figuras 9 y 10.

La anterior descripción expuesta con fines descrip-
tivos e ilustrativos no pretende limitar la invención, tal
como se define en las adjuntas reivindicaciones.



1 1. Método de formación de imágenes, que comprende
el reblandecimiento de una capa reblandecible para efec- -
tuar un movimiento selectivo dentro de dicha capa de mate-
rial desmenuzado, teniendo lugar dicho movimiento bajo la
5 influencia de fuerzas eléctricas derivadas de la carga -
electrostática aplicada a una superficie libre de la men--
cionada capa.

 2. Método según la reivindicación 1, que comprende
el reblandecimiento de la citada capa reblandecible mien--
10 tras se encuentra en contacto con un miembro receptor de -
imágenes para depositar dichas partículas sobre el citado
miembro receptor de imágenes.

 3. Método según las reivindicaciones 1 ó 2, en el
que una capa fracturable de dichas partículas se sustenta
15 sobre la citada superficie libre de la mencionada capa re-
blandecible y el miembro receptor de imágenes establece -
contacto con la superficie opuesta de dicha capa reblande-
cible.

 4. Método según cualquiera de las anteriores rei--
20 vindicaciones, en el que dicho miembro receptor de imáge--
nes constituye un soporte para la citada capa reblandeci--
ble.

 5. Método según cualquiera de las anteriores rei--
vindicaciones, en el que se aplica carga electrostática a
25 dicha superficie libre mediante descarga de corona.

 6. Método según cualquiera de las anteriores rei--
vindicaciones, en el que la citada superficie libre se ex-
pone a un espectro de imagen de radiación activadora.

 7. Método según cualquiera de las reivindicaciones
30 1 a 4, en el que se forma una imagen electrostática sobre



1 dicha superficie libre.

5 8. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la citada superficie libre sustenta una - capa fracturable de dichas partículas y es electrostáticamente cargada y expuesta a un espectro de imagen de radiación actínica.

10 9. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la citada superficie libre se expone a un espectro de imagen de radiación actínica para alterar selectivamente la permeabilidad de dicha capa a las citadas partículas, cargándose luego uniformemente la mencionada - superficie libre antes del reblandecimiento de la mencionada capa.

15 10. Método según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que la citada capa es reblandecida - por exposición a vapor disolvente.

11. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la citada capa es reblandecida por calor.

20 12. Método según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 11, en el que la citada capa es sumergida en disolvente para depositar dichas partículas en configuración de imagen sobre el citado miembro receptor de imágenes.

25 13. Método según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 11, en el que dicha superficie libre es sometida a abrasión para exponer una imagen formada por dichas partículas selectivamente desplazadas.

30 14. Método según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 11, en el que una porción superior de la citada capa es retirada para exponer una imagen formada por dichas



1 partículas selectivamente desplazadas.

5 15. Método según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que las citadas partículas comprenden una capa de partículas disgregadas sobre la referida superficie libre.

16. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita : "METODO DE FORMACION DE IMAGENES".

10 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de treinta y dos páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 26 de septiembre de 1966.

BERNARDO UNGRIA.

P.P.

15

20

25

30

Fig. 1.

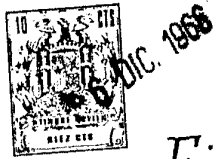
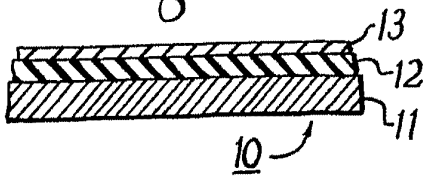


Fig. 2.

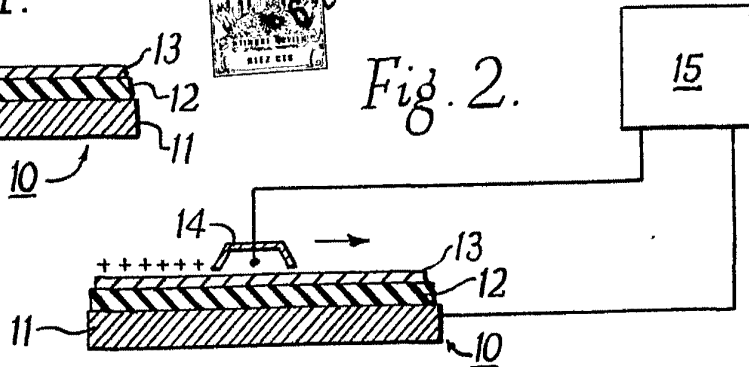


Fig. 3.

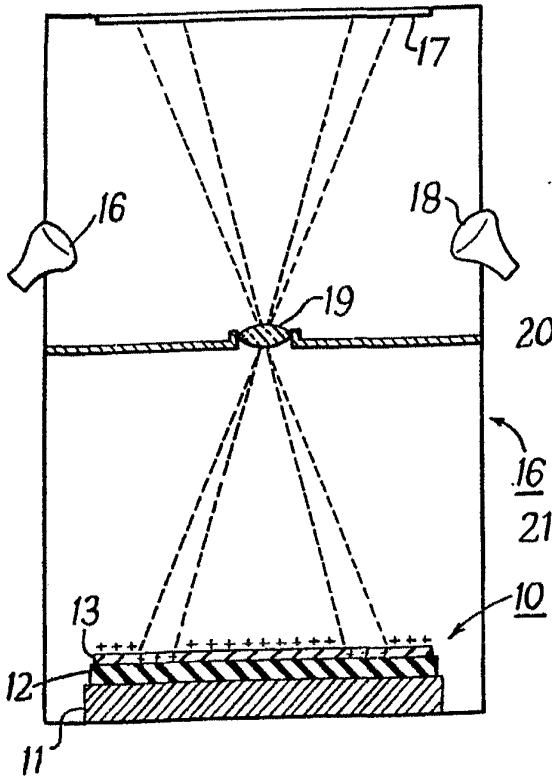


Fig. 4.

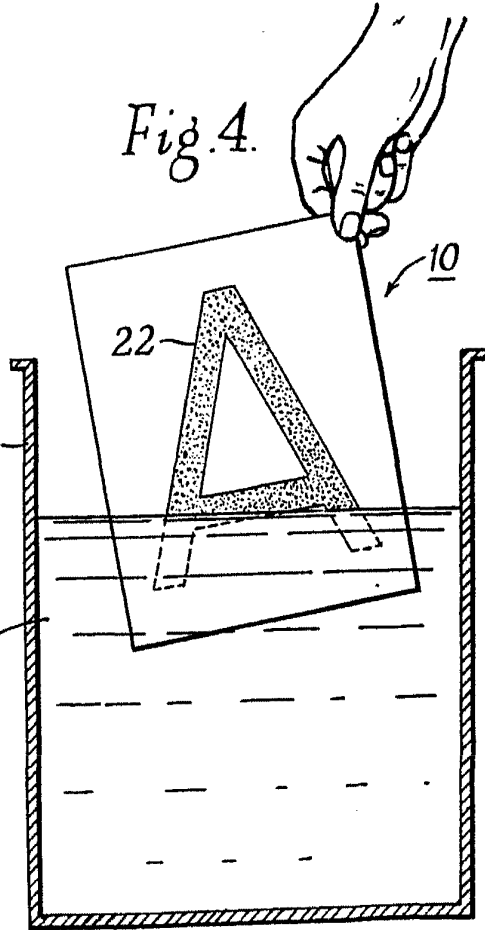


Fig. 5.

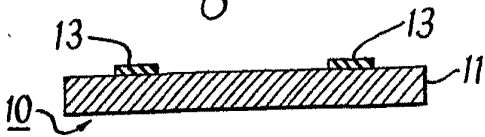
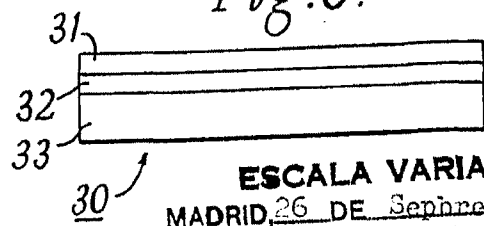


Fig. 6.



ESCALA VARIABLE
 MADRID, 26 DE Septiembre DE 19 66
 BERNARDO UNGRÍA
 P. P.

Handwritten signature or initials, possibly 'B. Ugría'.

