



288298

288298

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de un

PRIMER CERTIFICADO DE ADICION A LA PATENTE PRINCIPAL
Nº 271.784 por:

"PROCESO EN EL QUE SE CREA UN ESPECTRO DE CARGAS -
ELECTROSTATICAS EN O SOBRE UN AREA SUPERFICIAL DE
UN MATERIAL QUE INCLUYE UNA CAPA FOTOCONDUCTORA"

a favor de

GEVAERT PHOTO-PRODUCTEN N.V.

domiciliado en Mortsel (Antwerpen), BELGICA

INVENTORES: Paul Maria Cassiers, Robert Joseph Noe, y
Jozef Leonard Van Engeland, todos de na-
cionalidad belga.

IG.



288298

Esta invención se relaciona con nuevos procesos de registro de espectros de luz y otra radiación. Tales procesos son adecuados para su empleo en la copia de documentos.

5 En la descripción de patente española nº 271.748 hemos expuesto métodos de registro de espectros de luz y otra radiación por medio de líquido. Estos métodos están basados en el descubrimiento de que - cargas electrostáticas en un soporte o sobre él pueden influir sobre - la tensión interfacial existente entre su superficie y un medio líquido apropiadamente elegido, de manera que el líquido muestre un poder humeante respecto a la superficie cuando se halla presente una carga electrostática, pero no muestre tal poder, o al menos en el mismo grado, - cuando la superficie no está cargada. En consecuencia, puede registrarse un espectro de cargas electrostáticas en términos de depósito líquido mediante simple anegación u otra forma de suministro del soporte - con líquido, dejando que el líquido sobrante desagüe. Una de las solicitudes de patente antes citadas reivindica un proceso en el que se - crea un espectro de cargas electrostáticas en o sobre un área superficial sólida, cuyo área es simultánea o subsiguientemente suministrada no diferencialmente con material líquido, siendo influenciada la tensión superficial entre él y la citada superficie sólida de tal manera por la presencia, o por la presencia y grado, de las cargas electrostáticas, que el líquido humedece selectiva o diferencialmente tal superficie de acuerdo con el referido espectro de cargas electrostáticas.

20 Como se expone en la solicitud anteriormente aludida, los métodos en ella reivindicados pueden usarse para registrar un espectro de cargas electrostáticas creado en una capa fotoconductor.

25 Una manera convencional de producir un espectro de cargas electrostáticas en una capa fotoconductor consiste en aplicar una carga electrostática general por medio de un campo eléctrico y exponer - luego la capa cargada a un espectro de luz a registrar. La presente in



MAY. 1963

288230

5 vención se relaciona con el uso de procesos como los reivindicados en la solicitud de patente antes citada, para registrar espectros de car
gas electrostáticas inducidos en una capa fotoconductoras por un campo eléctrico subsiguiente o simultáneamente con la exposición de la capa
10 fotoconductoras al espectro de radiaciones a registrar. Es sabido que puede formarse algún tipo de imagen de conductividad latente en una -
capa fotoconductoras simplemente por exposición de la misma a modo de imagen. Una probable explicación del fenómeno según el cual la radiación que incide sobre la capa fotoconductoras crea una "imagen electróni-
ca" latente, se ofrece por A. Amick en "R.C.A. Review", diciembre -
de 1.959, pp. 763-764, pero no deseamos ligarnos a ninguna teoría de formación de las imágenes latentes. Si un material que comprende una
15 capa fotoconductoras que presente una imagen de conductividad es apropiadamente atravesado por un campo eléctrico, se forma un espectro de cargas electrostáticas, y si se dispone en el campo eléctrico un suministro de líquido que sólo humedezca la superficie de dicho material en zonas que tengan una suficiente carga electrostática, puede conseguirse un humedecimiento selectivo o diferencial de la superficie bajo la influencia de las cargas electrostáticas. La imagen latente puede ser una formada antes del atravesamiento del material por el campo
20 eléctrico o una formada mientras se halla presente tal campo.

Hemos desarrollado procesos mediante los cuales pueden revelarse con gran sencillez y economía imágenes de luz y otra radiación por medio de líquidos, y con los que pueden producirse positivos inversos o directos de documentos.

25 La presente invención incluye un primer proceso en el que - se crea un espectro de cargas electrostáticas en o sobre un área superficial de un material que comprende una capa fotoconductoras, atravesando dicho material con un campo eléctrico durante o después de la
30 exposición de dicho material a un espectro de radiación y mientras di



1963

288298

cho área es suministrada no diferencialmente con líquido, siendo in-
fluenciada la tensión interfacial entre él y la citada superficie de
tal manera por la presencia, o por la presencia y grado, de las cargas
electrostáticas, que el líquido humedece selectiva o diferencialmente
la referida superficie de acuerdo con el mencionado espectro de car-
gas electrostáticas.

La presente invención incluye un segundo proceso según el -
cual un material que comprende una capa fotoconductor es expuesto a
un espectro de radiación y es simultánea o subsiguientemente atravesa
do por un campo eléctrico en el que se dispone un suministro de líqui-
do junto al citado material, de manera que el líquido sea selectiva o
diferencialmente atraído de dicho suministro y depositado para formar
un espectro líquido de acuerdo con el de radiación.

Tal como se emplea en la descripción y solicitudes citadas
al principio, la expresión "espectro de radiación" se usa ampliamente
para incluir cualquier distribución de radiación de tal manera que di-
ferentes áreas de la capa fotoconductor sobre la que incide aquélla
sean irradiadas en grados diferentes, o de manera que sólo sean irra-
diadas algunas partes, y el espectro de cargas electrostáticas puede
ser uno en el que todas las partes de un área estén cargadas pero en
grados diferentes y/o con diferente signo (es decir, algunas positi-
vas y algunas negativas) o uno en el que sólo estén cargadas algunas
partes del área. Así, la expresión "espectro de radiación" incluye -
imágenes de luz y otra radiación de material de lectura, diagramas, -
grabados, etc., y espectros de radiación constituyendo señales. La in-
vención está más particularmente destinada a su empleo en el registro
de radiación visible y ultravioleta, pero también puede registrarse -
otra radiación electromagnética.

En relación con el primer proceso según esta invención, al
indicar que el líquido es suministrado no diferencialmente al área su



MAY. 1963

288298

perifical que presenta el espectro de cargas electrostáticas, queremos decir que se dispone de manera que el líquido humedezca todo el área superficial, y el hecho de que ésta no es uniformemente humedecida no se debe a la manera en que el líquido es suministrado, sino a las propiedades de la superficie y a los efectos de las cargas electrostáticas; si un material no cargado, con una superficie humectable por el líquido, fuese sometido al mismo tratamiento, toda la superficie sería humedecida de manera sustancialmente uniforme.

El poder de un líquido para humedecer una determinada superficie sólida puede expresarse en términos del denominado ángulo de contacto, que es el ángulo formado entre la citada superficie y una tangente a la superficie de una gota del líquido colocado sobre ella, hallándose dicha tangente en un plano normal a la superficie sólida y pasando a través de un punto en el que la superficie de la gota toca la referida superficie sólida (véase J. Alexander, "Colloid Chemistry", - Vol. 1, Principios y Aplicaciones, 4ª. Edición, D. van Nostrand Company, Inc., Nueva York, p. 79-80). Es conveniente al poner en práctica la presente invención usar un líquido que, en ausencia de cargas electrostáticas, no humedezca la superficie del material que comprende la capa fotoconductor (por ejemplo, un líquido que forme con la superficie sólida un ángulo de contacto de 90° por lo menos), pero que en presencia de un campo eléctrico del tipo y magnitud usados en el proceso forme con dicha superficie sólida un ángulo de contacto que sea inferior a 70° y preferiblemente sea o se aproxime a 0°, dando lugar así a un humedecimiento por esparcido. Sin embargo, pueden conseguirse útiles resultados mediante humedecimiento general pero diferencial.

El campo eléctrico en que tiene lugar el humedecimiento superficial puede crearse mediante aplicación de un potencial o potenciales eléctricos entre un soporte suficientemente conductor de la capa fotoconductor y un vehículo para el líquido, situándose tal vehículo



288298

o desplazándose paralelamente a la capa fotoconductor de manera que -
el campo sea normal al mismo. Como variante, puede aplicarse un poten-
cial o potenciales entre dicho soporte de la capa fotoconductor y un
electrodo distinto a dicho vehículo líquido, en contacto con el líqui-
do. El campo eléctrico puede ser de corriente continua o pulsante o in-
termitente, o bien de corriente alterna y, como se explicará más ade-
lante, la naturaleza e intensidad del campo influye sobre los resulta-
dos obtenidos.

En la puesta en práctica del segundo proceso según la inven-
ción, una forma muy adecuada de establecer un suministro de líquido -
junto al material que comprende una capa fotoconductor es mediante un
rodillo provisto de espacios de retención del líquido, abiertos en la
superficie de aquél de un tamaño capilar, de manera que cuando se des-
lice el rodillo, después de ser cargado con un líquido adecuado, a lo
largo de una superficie plana no cargada, el suministro de líquido si-
tuado en dichos espacios se mantenga fuera de contacto con la superfi-
cie por efecto de las fuerzas capilares. Un ejemplo de construcción de
rodillo adecuado será uno que esté provisto de una muesca helicoidal -
superficial de tamaño capilar. Una variante de forma adecuada de rodi-
llo será uno provisto de una serie de muescas paralelas capilares sin
fin. También pueden adoptarse otras formas de rodillo, por ejemplo uno
con huecos o entrantes superficiales.

Cuando se desliza uno de estos rodillos a lo largo de la su-
perficie de un material expuesto respecto a una imagen y que comprenda
una capa fotoconductor, en un proceso según la invención, las cargas
electrostáticas atraen selectiva o diferencialmente líquido de los es-
pacios de retención del mismo, siendo facilitado posiblemente este des-
plazamiento de líquido por la gravedad, dependiendo de la orientación
de dicho material respecto al rodillo. Si las porciones elevadas de la
superficie del rodillo, es decir las crestas situadas entre las muescas

288298



capilares, están humedecidas con una película del líquido, entonces -
puede pasar éste desde tales porciones a la superficie a lo largo de -
la cual se desplaza el rodillo. En muchas aplicaciones prácticas de la
invención, habrán de adoptarse precauciones para evitar este paso de -
5 líquido por contacto físico, pero se entiende que las reivindicaciones
de esta descripción no han de considerarse como exclusivas de un caso
en el que ocurra tal paso por contacto. Ante todo, dicho paso no es ne-
cesariamente destructivo del espectro o trazado líquido que se crea -
por depósito líquido bajo la influencia de las cargas electrostáticas;
10 el líquido adicional transferido por contacto del rodillo estropea sim-
plemente la calidad del registro.

Sin embargo, pueden adoptarse fácilmente medidas para evitar
el paso de líquido desde un rodillo citado a partes que no sean las so-
nas donde se requiere el depósito de líquido a efectos del registro. -
15 Por ejemplo, la superficie del rodillo puede ser de un material que -
sea lióforo respecto al líquido empleado, de manera que las porciones
correspondientes a las crestas no sean humedecidas. Como variante o -
adición, la superficie sobre la cual se deposita el líquido puede ser
de un material lióforo respecto a dicho líquido en ausencia de cargas
20 electrostáticas. Esto último representa un aspecto muy ventajoso, so-
bre el que se ofrecerán más detalles más adelante.

En ambos procesos el líquido puede depositarse sobre la capa
fotoconductora, pero ello no es esencial. Puede haber intercalada una
capa entre el suministro líquido y la capa fotoconductora. Por ejemplo,
25 el depósito puede producirse sobre un material que comprenda una capa
fotoconductora revestida con otra capa, por ejemplo una delgada de un
material elegido, por ejemplo respecto a sus propiedades lióforas, pa-
ra favorecer la aceptación del líquido depositado sin permitir su difu-
sión lateral.

30 A manera de modificación de la invención tal como queda defi-



288293

nida, una lámina distinta pero mantenida en íntimo contacto con el material que incluye la capa fotoconductor, puede ser atravesada por el campo eléctrico junto con el citado material que incluye la capa fotoconductor, de manera que se induzca un espectro de cargas electrostáticas en o sobre la referida lámina y el líquido se deposite selectiva o diferencialmente sobre la superficie de tal lámina en lugar de sobre una superficie del material que incluye la capa fotoconductor.

El líquido usado en ambos procesos puede ser una sola sustancia o bien puede ser una solución. Además, puede contener una sustancia emulsionada o suspendida. Se comprenderá, sin embargo, que la selección de líquido para su empleo en el primer proceso ha de hacerse con la debida consideración de la forma de composición y propiedades físicas de la superficie a la que ha de suministrarse el líquido a fin de que pueda tener lugar la acción humedecedora diferencial o selectiva; preferiblemente, dicha superficie será hidrófoba y el líquido consistirá en su mayor parte en agua. Sujeto a este requisito, el líquido puede ser, por ejemplo, una tinta o colorante. En tal caso, el proceso según la invención es un proceso de revelado en una operación, en el que, mediante la aplicación de líquido revelador, se crea una imagen visible que después de la evaporación del disolvente o agente dispersante no requiere ningún especial tratamiento secundario a efectos de fijación. Como variante, el líquido puede ser uno que reaccione, él o un componente del mismo, por ejemplo con un componente presente en la superficie que es selectiva o diferencialmente humedecida por el líquido, o con la atmósfera, para formar un tinte. Por consiguiente, el líquido no necesita producir inmediatamente, por sí mismo, un registro visible. Además, el humedecimiento selectivo o diferencial por el líquido bajo la influencia del campo eléctrico no tiene que llevar a cabo, por sí mismo, el revelado de la imagen latente en el sentido de producir un registro visible. También pueden aplicarse otros diversos



procedimientos. Así, por ejemplo, mediante el humedecimiento selectivo o diferencial de una superficie con una composición hidrófila incolorada bajo la influencia del campo eléctrico y de acuerdo con una imagen de radiación a la que la capa fotoconductoras es o ha sido expuesta, la resultante superficie humedecida en forma de imagen puede convertirse a una forma en la que la imagen sea visible pasando sobre la superficie un rodillo cargado con una solución acuosa de colorante o poniendo dicha superficie en contacto con una sustancia (que puede presentar, por ejemplo, la forma de una neblina o vapor) que reaccione con el líquido aplicado bajo la influencia del campo eléctrico, para formar un compuesto o compuestos coloreados.

El líquido retenido por la superficie a la que se aplica bajo la influencia del campo eléctrico de acuerdo con la invención, puede ser transferido a otra superficie con el fin de producir un registro visible sobre tal superficie en la misma operación o mediante otra subsiguiente, y si la composición de la capa fotoconductoras se elige adecuadamente como más adelante se ejemplificará, puede usarse el mismo material expuesto respecto al espectro para formar dos o más de tales imágenes de transferencia sin volverlo a exponer a la radiación.

Capas fotoconductoras muy adecuadas para su empleo en procesos según la invención son aquellas que comprenden óxido de zinc en un aglutinante polímero aislante que sea lióforo respecto al material líquido empleado, más particularmente un aglutinante que comprenda uno o más ésteres polivinilos. El uso de óxido de zinc fotoconductor que ha sido tratado con ácido como se describe en la descripción y solicitudes de patente citadas al comienzo de esta descripción, es el más recomendable.

Los materiales que incluyen una capa fotoconductoras y son empleados para la puesta en práctica de la invención pueden compren-



288298

der una capa fotoconductor a un soporte relativamente conductor, por ejemplo una lámina de papel, revistiendo por ejemplo tal soporte con una composición que incluya al fotoconductor y al aglutinante. Como variante, la capa fotoconductor puede ser auto-sustentadora, pudiéndose revestir por un lado con una capa conductora y/o puede mantenerse en íntimo contacto durante el proceso con un soporte relativamente conductor, tal como una placa metálica.

A fin de explicar el primer proceso de la presente invención con más detalle, así como diferentes formas en que puede llevarse a cabo, se hará seguidamente referencia a los adjuntos dibujos esquemáticos, en los cuales:

Las figuras 1a, 1b y 1c representan tres etapas de tal proceso en virtud del cual pueden obtenerse imágenes positivas de originales negativos.

Las figuras 2a, 2b y 2c representan tres etapas de un proceso mediante el cual pueden obtenerse imágenes positivas directas de originales positivos.

La figura 3 muestra parte de un aparato de copia que utiliza un proceso según la invención.

La figura 4 muestra una variante de aparato y

La figura 5 muestra un tercer tipo de aparato en el que la exposición y el revelado se efectúan simultáneamente; y

La figura 6 muestra una forma de aparato similar al mostrado en la figura 5, incorporado en una impresora automática.

Con referencia en primer lugar a las figuras 1a, 1b y 1c, se proyecta luz desde una fuente luminosa 1 a través de un registro negativo 2 sobre un material fotoconductor indicado en su conjunto por 3 y que comprende una capa fotoconductor 4 unida a un soporte relativamente conductor.

Después de la exposición del material fotoconductor 3, se -

24 MAY. 1967



288298

5 pasa entre dos rodillos metálicos 6 y 7 de superficies lisas, como se muestra en la figura 1b. El rodillo 6 es previamente humedecido con una película de líquido 9. El material de la capa fotoconductora 4 es tal en relación con el líquido, que normalmente éste no humedecerá la

10 capa 4. Los rodillos 6 y 7 están conectados a los terminales negativo y positivo, respectivamente, de una fuente 10 de corriente continua, que durante el paso del material fotoconductor entre los rodillos mantiene una diferencia de potencial entre éstos. Si se elige un voltaje apropiado, en las zonas en que el material fotoconductor no fué expuesto a la luz, la superficie de tal material permanece hidrófoba respecto al líquido, pero en las zonas del material fotoconductor que fueron expuestas a la luz, la tensión interfacial entre dicha superficie y el líquido es inferior (debido a la presencia de las cargas electrostáticas sobre el material 3) y en tales zonas el líquido humedece la superficie de la capa fotoconductora 4. Como resultado, después del paso entre los rodillos, el material fotoconductor lleva una imagen positiva del tema del registro negativo 2, como aparece en la figura 1c. Más adelante se indicarán ejemplos de voltajes adecuados para su empleo con diferentes materiales. Al practicarse un proceso como el descrito con

15 referencia a la figura 1, se observa que si el potencial del voltaje entre los rodillos se eleva por encima de cierto valor, que depende en un caso determinado de los espesores y composiciones de las capas constitutivas del material fotoconductor y de la velocidad de paso entre los rodillos, el líquido humedece también las zonas no expuestas del material fotoconductor, aunque no en el mismo grado que en las zonas expuestas.

20 El máximo intervalo de tiempo permisible entre la operación de exposición (figura 1a) y la operación de revelado (figura 1b) depende del material de la capa fotoconductora. En muchos casos (por ejemplo, cuando se usa una capa fotoconductora como la descrita en el Ejem

25

30



288298

plo 1), la imagen de conductividad formada por la exposición persiste y puede revelarse hasta 30 minutos después de una exposición.

5 El proceso representado por las figuras 2a, 2b y 2c se ilustra con referencia a la copia de un registro positivo 11. El material fotoconductor 3, el líquido y las operaciones mismas del proceso son iguales a como aparecen en las figuras 1a, 1b y 1c, con la salvedad -
de que la polaridad de los rodillos 6 y 7 se halla invertida. El rodillo 6 está ahora conectado al lado positivo de la fuente 10 de corriente continua. Resultado de ello es que el líquido de la película líquida humedece a la capa fotoconductora 4 en las zonas que no quedaron ex-
10 puestas a la luz, tal como aparece en la figura 2c, de modo que el material fotoconductor que sale de los rodillos presenta una imagen positiva directa.

15 Cuando en ensayos verificados de acuerdo con las figuras 2a, 2b y 2c se redujo el voltaje por debajo de un valor determinado, dependiendo del espesor y composición del material fotoconductor y de su velocidad de desplazamiento, la capa fotoconductora no fué humedecida en absoluto por el líquido.

20 Como hemos indicado ya, no es siempre necesario usar un campo de corriente continua. Si la capa fotoconductora posee propiedades rectificadoras, puede usarse corriente alterna. Cuando se emplea una fuente de corriente alterna con voltaje y frecuencia adecuados, en lugar de la fuente 10 de corriente continua, en un proceso según las figuras 1b ó 2b, el líquido humedece las zonas expuestas a la capa foto-
25 conductora, de manera que se obtiene un registro positivo sobre el material fotoconductor después de exponer éste a través de un tema negativo. Más adelante se ofrecerá un ejemplo de tal proceso, indicándose el voltaje y frecuencia. Al poner en práctica tal proceso, se observa que si se emplea una corriente alterna a un voltaje superior a cierto
30 valor, que depende del material fotoconductor y de la velocidad del re

24 MAR



288298

tención del líquido, o bien un rodillo con cualquier otra forma de espacios receptores del líquido, por ejemplo uno dotado de muescas superficiales sin fin paralelas y espaciadas o de una sola muesca superficial helicoidal, tal como el rodillo de muesca helicoidal descrito e -
5 - ilustrado en la otra solicitud de patente depositada con igual fecha - que la presente por el mismo solicitante. Los espacios receptores de - líquido pueden ser de tamaño capilar siempre que las fuerzas capilares no impidan la formación de una superficie líquida continua para formar contacto con la superficie del material fotoconductor. En el caso de -
10 - un rodillo con una superficie elástica, el líquido puede ser exprimido de los espacios capilares por la presión ejercida por un rodillo cooperante (tal como el rodillo 7 de las figuras 3 y 4). Si se carga de líquido un rodillo provisto de una superficie no elástica y de muescas de retención de líquido, u otros espacios de tamaño capilar, y se pone
15 - en rotación a suficiente velocidad, el líquido es desplazado hacia fuera contra las fuerzas capilares por efecto de la fuerza centrífuga, de manera que se forma un menisco donde el rodillo se desliza contra el material fotoconductor; en consecuencia, tal rodillo puede usarse como aplicador de líquido en el primer proceso según la invención, siempre
20 - que gire con la suficiente rapidez durante el paso del material fotoconductor.

Seguidamente se hará referencia a la figura 5, que muestra - un aparato mediante el cual pueden copiarse documentos y otros motivos de acuerdo con la invención mediante un proceso en el que la exposición
25 - de la capa fotoconductor y el revelado se efectúan simultáneamente.

El aparato comprende un cilindro hueco 16 giratoriamente montado que incluye un tubo de vidrio 17 revestido sucesivamente de una capa transparente y eléctricamente conductora 18 y de una capa fotoconduc
30 - tora 19 que es hidrófoba respecto al líquido revelador a usar. Dentro del cilindro 16, a lo largo de su eje, hay una fuente luminosa 20. Un docu-



288298

5 velado, el líquido humedece también las zonas no expuestas, aunque no en el mismo grado que en las zonas expuestas. El voltaje requerido para obtener un determinado humedecimiento cuando se usa corriente alterna es superior al voltaje de corriente continua necesario para humedecer en un grado equivalente.

Cuando se use un campo de corriente alterna, no es necesario emplear un voltaje de corriente alterna sinusoidal, pudiéndose utilizar campos de otra forma de onda, incluso los formados por la combinación de voltajes de corrientes continua y alterna.

10 Aunque los procesos de acuerdo con la invención dependen de la aplicación de un adecuado voltaje para crear el campo eléctrico, ya sea continuo o alterno, no hay dificultad en determinar el voltaje requerido para la obtención de buenos resultados mediante unas simples pruebas, no siendo en ningún caso crítico el voltaje en el sentido de que ha de emplearse uno particular para la obtención de resultados. -
15 Por el contrario, pueden copiarse temas mediante el uso de diferentes voltajes dentro de una sustancial gama de ellos. Cuando se emplee voltaje de corriente alterna, la frecuencia estará comprendida preferiblemente, a efectos prácticos, entre 50 c/s y 5 kc/s, aproximadamente.

20 Las figuras 3 y 4 de los adjuntos dibujos indican dos maneras diferentes en que puede mantenerse cargado un rodillo con líquido para llevar a cabo procesos como los descritos con referencia a las figuras 1 y 2. En las figuras 3 y 4, las partes que corresponden en su función a las descritas en relación con las figuras 1 y 2, están indicadas con los mismos números de referencia. Así, en las figuras 3 y 4,
25 el rodillo portador del líquido es el designado con 6. En el aparato de la figura 3, el rodillo 6 gira en un recipiente 12 que contiene líquido revelador 9. El rodillo 6 se mantiene por consiguiente cargado de líquido. Se dispone una pala 13 para regular el suministro de líquido.
30 Los rodillos 6 y 7 están conectados a una fuente de corriente con-

24 MAY. 19

288298



5
10
15
20
25
30

mento 21 a copiar puede insertarse en el cilindro como se muestra, de manera que el documento se halle en contacto con la superficie interna del tubo de vidrio 17 y cuando funcione la fuente luminosa se proyecte una imagen luminosa del documento a través del tubo 17 y de la capa conductora 18, sobre la capa fotoconductora 19. El aparato comprende además un rodillo 22 de superficie lisa y eléctricamente aislante, montado para su rotación en contacto con el cilindro 16, y un rodillo 23 de superficie lisa y eléctricamente conductor que penetra en un recipiente 24 de un adecuado líquido revelador 25, por ejemplo una tinta de una conductividad eléctrica moderadamente elevada. Se dispone una pala 26 para retirar el sobrante de tinta del rodillo entintador. Una fuente 27 de potencial de corriente continua o alterna se halla conectada por una parte a la capa 18 eléctricamente conductora del cilindro 16 y por otra parte a un electrodo 28 situado en la masa del líquido revelador contenido en el recipiente 23. El aparato comprende además medios accionadores (no mostrados) de forma convencional, por ejemplo un motor eléctrico y una transmisión de cadena y rueda dentada, para girar el cilindro 16 y los rodillos 22 y 23 en la dirección de las flechas.

20
25
30

Quando el aparato se halla en uso, se mantiene humedecida la superficie del rodillo 22 eléctricamente aislante con una película del líquido revelador mediante el rodillo entintador 23. Esta película de tinta se continúa con la masa de líquido contenida en el recipiente 24 que aloja al electrodo 28. Como la película de tinta se desliza en contacto con la capa fotoconductora 19 y la capa eléctricamente conductora 18 que soporta a aquélla se encuentra conectada al otro terminal de la fuente de voltaje 27, es evidente que se mantendrá un potencial firme o alterno a través de la capa fotoconductora 19 en el punto tangencial común del cilindro 16 y el rodillo 22, de manera que la capa fotoconductora es atravesada por un campo eléctrico. Bajo la



influencia de este campo eléctrico, la tinta de la citada película -
humedece selectiva o diferencialmente a la capa fotoconductor de -
acuerdo con el espectro de luz proyectado sobre ella.

5 La resultante imagen de tinta sobre la superficie exterior
del cilindro 16 puede ser transferida a otro soporte, por ejemplo -
una hoja de papel. Así, el aparato según la figura 5 puede formar la
base de un aparato de impresión rápida mediante el cual puede obte-
nerse cualquier número deseado de copias de un documento original.

10 Tal aparato impresor aparece ilustrado en la figura 6, en
la que las partes correspondientes en su función a las presentes en
el aparato de la figura 5 están indicadas con los mismos números de
referencia. Como el aparato de la figura 6 funciona produciendo una
imagen de tinta sobre el cilindro 16 en forma muy análoga a la del -
aparato de la figura 5, no es necesaria una detallada descripción --
15 del primero; la parte relevante del aparato de la figura 6 difiere -
del ilustrado en la figura 5 sólo en que el rodillo de transferencia
22 eléctricamente aislante de la figura 5 es omitido y el rodillo entin-
tador 23 lleva una película de tinta directamente al cilindro 16. Jun-
to al cilindro 16 del aparato de la figura 6, hay un rodillo de guía -
20 29, conduciéndose una lámina de papel 30 a través de la línea de con-
tacto entre este rodillo 29 y el cilindro 16, de manera que la imagen
de tinta progresivamente formada sobre el cilindro 16 en la línea de
contacto entre éste y el rodillo entintador 23 es progresivamente -
transferida desde el cilindro 16 al papel de transferencia 30. Mante-
25 niendo el aparato en movimiento, el documento 21 es repetidamente im-
preso sobre la lámina de papel 30.

30 El papel de transferencia usado en el funcionamiento del -
aparato de la figura 6 puede ser un papel poroso que absorba rápida-
mente tinta del cilindro 16, de manera que sea posible una rápida im-
presión. La transferencia de la tinta a la lámina de papel puede ser,



288298

como detalle variante o adicional, facilitada por la aplicación de un potencial de voltaje a través de la lámina, aplicando por ejemplo un potencial al rodillo de guía 29.

5 Los rodillos 22 y 23 de las figuras 5 y 6 pueden ser de superficie lisa, como queda dicho. Como variante, el rodillo 22 de dicha figura 5 ó el rodillo 23 de la figura 6, pueden tener una superficie irregular o interrumpida, por ejemplo pueden estar revestidos de un material tejido, para acentuar la capacidad de retención de la tinta del rodillo, o bien pueden presentar muescas o entrantes para retener el líquido revelador. Tales muescas o entrantes pueden ser de tamaño capilar siempre que quede asegurada, por ejemplo mediante la adecuada selección de la velocidad de los rodillos como queda dicho, la presencia de un menisco líquido que ofrezca una superficie líquida -
10 continua para establecer contacto con la superficie de la capa fotoconductora.
15 tora.

A fin de explicar el segundo proceso según la presente invención con mayor detalle, así como diferentes maneras de puesta en práctica del mismo, se hará referencia seguidamente a los adjuntos dibujos -
20 esquemáticos, en los cuales:

25 Las figuras 7a, 7b y 7c representan tres etapas de un proceso mediante el cual pueden obtenerse imágenes positivas a partir de originales negativos.

Las figuras 8a, 8b y 8c representan tres etapas de un proceso mediante el cual pueden obtenerse imágenes positivas directas a partir de originales positivos.

30 Con referencia en primer lugar a las figuras 7a, 7b y 7c, se proyecta luz desde una fuente luminosa 31 a través de un registro negativo 32 sobre un material fotoconductor indicado en su conjunto por 33 y que comprende una capa fotoconductora 34 unida a un soporte 35 relativamente conductor.



288298

Después de las exposiciones del material fotoconductor 33, -
se pasa entre dos rodillos metálicos 36 y 37, como se muestra en la fi-
gura 7b. El rodillo 36 tiene en su superficie una muesca helicoidal 38
de tamaño capilar que se mantiene cargada de líquido 39. Los rodillos
5 36 y 37 están conectados a los terminales negativo y positivo, respec-
tivamente, de una fuente 40 de corriente continua que durante el paso
del material fotoconductor entre los rodillos mantiene una diferencia
de potencial entre éstos. Si se elige un voltaje adecuado en las zonas
donde el material fotoconductor no quedó expuesto a la luz, la muesca
10 capilar 38 sirve para mantener al líquido 9 fuera de contacto con la -
capa fotoconductor 34, pero en las zonas del material fotoconductor -
que fueron expuestas a la luz, se deposita líquido de la muesca capi-
lar 38 del rodillo 36 sobre la capa fotoconductor 34, como aparece en
la figura 7c, de manera que después de pasar entre los rodillos, el ma-
15 terial fotoconductor lleva una imagen positiva del motivo del registro
negativo 2, como aparece en la figura 7c. Seguidamente se ejemplifica-
rán adecuados voltajes para uso con diferentes materiales. Al ponerse
en práctica un proceso como el descrito con referencia a la figura 7,
se observa que si el potencial del voltaje entre los rodillos se eleva
20 por encima de un valor determinado, que depende en un caso dado del es-
pesor y composiciones de las capas constitutivas del material fotocon-
ductor y de la velocidad de paso entre los rodillos, se deposita tam-
bién líquido sobre las zonas no expuestas del material fotoconductor,
aunque no en el mismo grado que en las zonas expuestas.

25 El máximo intervalo de tiempo permisible entre la operación
de exposición (figura 7a) y la operación de revelado (figura 7b), de-
pende del material de la capa fotoconductor. En muchos casos (por -
ejemplo, cuando se use una capa fotoconductor constituida según se -
describe en el Ejemplo 1 de la presente memoria), la imagen de conduc-
30 tividad formada por la exposición persiste y puede revelarse hasta 30
minutos después de la exposición.

24 MAY. 1963



288298

El proceso representado por las figuras 8a, 8b y 8c se ilustra con referencia a la copia de un registro positivo 32. El material fotoconductor 33, el líquido y las mismas operaciones del proceso son iguales a los de las figuras 7a, 7b y 7c, con la excepción de que la polaridad de los rodillos 36 y 37 se halla invertida. El rodillo 36 se encuentra ahora conectado al lado positivo de la fuente 40 de corriente continua. Resultado de ello es que el líquido 39 de la muesca capilar 38 del rodillo 36 se deposita sobre la capa fotoconductora 34 en las zonas que no quedaron expuestas a la luz, de manera que, como aparece en la figura 8c, el material fotoconductor que sale de los rodillos lleva una imagen positiva directa.

Cuando en ensayos realizados de acuerdo con las figuras 8a, 8b y 8c se redujo el voltaje por debajo de un valor determinado, dependiendo del espesor y composición del material fotoconductor y de su velocidad de desplazamiento, no se depositó líquido sobre el material fotoconductor.

Como se ha indicado ya, no es siempre necesario usar un campo de corriente continua. Si la capa fotoconductora posee propiedades rectificadoras, puede emplearse corriente alterna. Cuando se usa una fuente de corriente alterna con un voltaje y frecuencia apropiados, en lugar de la fuente 40 de corriente continua, en un proceso según las figuras 7b y 8b, se deposita líquido sobre las zonas expuestas de la capa fotoconductora, de manera que se obtiene un registro positivo sobre el material fotoconductor después de exponer éste a través de un motivo negativo. Más adelante se ofrecerá un ejemplo de tal proceso, indicándose el voltaje y la frecuencia. Al ponerse en práctica tal proceso, se observa que si se emplea una corriente alterna a un voltaje superior a cierto valor, que depende del material fotoconductor y de la velocidad de revelado, se deposita también líquido sobre las zonas no expuestas, aunque no en el mismo grado que sobre las zonas expues-



MAY 1963

2882-8

tas. El voltaje requerido para obtener un determinado depósito de líquido cuando se usa corriente alterna es superior al voltaje de corriente continua necesario para obtener un depósito equivalente.

5 Las figuras 3 y 4 de los adjuntos dibujos indican dos maneras diferentes en que puede mantenerse cargado con líquido un rodillo portador del mismo para llevar a cabo procesos como el descrito con referencia a las figuras 7 y 8. En las figuras 3 y 4, las partes que corresponden en su función a las partes 33 a 37 descritas en relación con las figuras 7 y 8, aparecen indicadas con números de referencia de 3 a 7. Así, en las figuras 3 y 4, el rodillo 6 portador del líquido es ahora un rodillo provisto de muescas. En el aparato de la figura 3 el rodillo 6 gira en un recipiente 12 que contiene líquido revelador 9. La muesca capilar del rodillo 6 se mantiene por consiguiente cargada con líquido. Se dispone una pala 13 para regular el suministro de líquido. Los rodillos 6 y 7 están conectados a una fuente de corriente continua (no mostrada en la figura 3) y se revela una imagen de conductividad latente en la capa fotoconductora 4 de un material fotoconductor 3 pasando el material entre los rodillos con la capa fotoconductora en contacto con el rodillo 6 y la capa de soporte 5 relativamente conductora en contacto con el rodillo 7. Los rodillos pueden ser accionados de cualquier manera conveniente, por ejemplo a través de engranajes acoplados y por medio de un motor eléctrico.

10
15
20
25
30 En el aparato según la figura 4, el rodillo 6 aplicador de líquido es el superior de los dos entre los que pasa el material fotoconductor para el revelado, manteniéndose cargada la muesca del rodillo con líquido revelador mediante el rodillo entintador 14 que se sumerge en un suministro de líquido contenido en el recipiente 15 y se realiza en contacto con el rodillo 6. Se dispone también una pala 13 en este aparato para regular la cantidad de líquido aportada por el rodillo 6 a la línea de contacto entre los rodillos 6 y 7. El aparato de



288298

la figura 4 se usa para pasar el material fotoconductor entre los rodillos con la capa fotoconductor 4 hacia arriba.

5 En aparatos como los mostrados en las figuras 3 y 4, los rodillos 6 y 7 formadores de electrodos están construidos preferiblemente de acero inoxidable o cobre u otro material conductor con una resistividad inferior, o en cualquier caso no sustancialmente superior, a la del líquido revelador. La velocidad de desplazamiento del material fotoconductor 3 entre los rodillos puede ser, por ejemplo, de 1 cm a 20 m por segundo.

10 Como variante de un rodillo 6 con una sola muesca capilar helicoidal, puede usarse un rodillo con múltiples muescas capilares o con múltiples entrantes capilares. El uso de aberturas de tamaño capilar para el líquido permite un medio muy adecuado de control del suministro de líquido. Las fuerzas eléctricas determinantes del desplazamiento del líquido de las aberturas capilares y de su depósito para formar un espectro o trazado líquido, son suplementadas por la fuerza de la gravedad en el caso en que el líquido se deposite por movimiento descendente (como en la figura 4), siendo en parte contrarrestadas por la gravedad en el caso en que el líquido se deposite por movimiento ascendente (como en la figura 3).

20 Los aparatos para uso en la puesta en práctica de ambos procesos de invención pueden tener un rodillo portador de líquido con una superficie que sea liófoba respecto al líquido empleado.

25 El uso de portadores capilares de revelador líquido en el arte de registrar espectros de radiación ha sido descrito ya en nuestra memoria de patente española nº 271.784 y en nuestras solicitudes de patente argentina y mejicana Nos. 172.319 y 64.932, respectivamente.

30 Existe la posibilidad de prescindir del uso de portadores capilares de líquido en la práctica de la presente invención. Así, una forma variante de puesta en práctica de la invención consiste en des-

288298



plazar el material fotoconductor a lo largo de una trayectoria ligeramente espaciada de la superficie de un suministro de líquido sostenido sobre un rodillo, placa u otro miembro por cohesión, adherencia, atracción electrostática, gravedad u otras fuerzas.

5

Como se ejemplifica en las figuras 2a-c de los adjuntos dibujos, la presente invención puede aplicarse para obtener impresiones positivas directas. Es de destacar también que la invención puede practicarse usando un elevado voltaje y una intensidad de corriente relativamente baja.

10

Empleando un rodillo con muescas o elementos similares como aplicador de líquido según queda expuesto anteriormente, es posible un control muy eficiente de la calidad de la imagen, mediante la simple regulación del voltaje. Sin embargo, debe advertirse que la mayor velocidad usada para un rodillo provisto de aberturas capilares, implica en general superiores voltajes, puesto que el tiempo de contacto con el material fotoconductor es menor.

15

Seguidamente se ofrecen detalles sobre materiales que pueden usarse para poner en práctica la invención.

20

Los métodos según la invención no requieren que la capa fotoconductora tenga cargas electrostáticas durante un tiempo relativamente prolongado, como en el caso de las técnicas xerográficas convencionales que implican el revelado de imágenes latentes electrostáticas producidas por la exposición respecto a una imagen de capas fotoconductoras portadoras de una carga electrostática general. En consecuencia, la elección de agente aglutinante para una capa fotoconductora a usar en la puesta en práctica de la presente invención es mucho menos crítica con relación a las propiedades eléctricas, no siendo necesario que la resistividad del agente aglutinante sea considerablemente superior a la del fotoconductor. Por la misma razón, las capas fotoconductoras usadas en la práctica de la presente invención pueden ser más delgadas

30

24 NOV 1956



288298

que las habitualmente usadas en las referidas técnicas xerográficas.

La relación entre fotoconductor y agente aglutinante en la capa fotoconductor influye naturalmente sobre la solidez mecánica y propiedades eléctricas de la capa. Cuando hemos usado óxido de zinc -
5 fotoconductor en un compuesto polivinílico como agente aglutinante, -
hemos obtenido buenos resultados con unas relaciones entre fotoconduc-
tor y agente aglutinante de 3:1 a 9:1. La solidez mecánica de la capa
será insuficiente si se emplea una cantidad excesivamente pequeña de
agente aglutinante; si se usa demasiado agente aglutinante, la defi-
10 nición de la imagen será deficiente.

La resistividad en la oscuridad de la capa fotoconductor -
debe ser en general superior a 10^{10} ohmio-cm. El compuesto o compues-
tos seleccionados como agente aglutinante no determina necesariamente
el carácter lióforo o liófilo del material que comprende la capa foto-
15 conductor. Por ejemplo, si se requiere una capa hidrófoba de propie-
dades repelentes del agua, la capa fotoconductor puede comprender, -
además del agente aglutinante, que de por sí no es suficientemente hi-
drófobo, un especial aditivo o aditivos que confieran la requerida -
propiedad hidrofóbica. Un aditivo que acentúa la hidrofobicidad es, -
20 por ejemplo, el ácido esteárico (véase, por ejemplo, la descripción -
de patente belga nº 562.337). En algunos casos, la hidrofobicidad de
una capa fotoconductor puede modificarse mediante adsorción de una -
sustancia apropiada después de la formación de la capa. Además, hemos
indicado ya que el humedecimiento bajo la influencia del campo eléc-
25 trico puede tener lugar sobre una capa intercalada entre el suminis-
tro de líquido y la capa fotoconductor, de manera que es imposible,
por ejemplo, conferir una propiedad hidrofóbica requerida en un mate-
rial que comprenda una capa fotoconductor hidrofílica o insuficientemente
hidrofóbica mediante el revestimiento de la capa fotoconductor
30 con un material hidrofóbico, por ejemplo un polímero hidrofóbico, bar



288298

niz, o cera, que forme una capa de revestimiento transparente o translúcida. Inversamente, una capa fotoconductor que sea más hidrofóbica de lo requerido, puede revestirse con una capa translúcida de una sustancia menos hidrofóbica o bien puede conferirse una propiedad hidrofílica en el material revistiendo la capa fotoconductor hidrofóbica con una pequeña cantidad de un coloide hidrofílico, por ejemplo gelatina, alcohol polivinílico o derivado hidrofílico del mismo, un derivado celulósico o ácido alginico o un derivado del mismo.

La superficie de la capa fotoconductor u otro material humedecido por el líquido para formar el registro de la imagen latente formada por la exposición no necesita ser impermeable al líquido; la presencia de microporos en la superficie no estropea el revelado.

La capa fotoconductor se usa en contacto con un soporte suficientemente conductor y preferiblemente la capa fotoconductor y el soporte son permanentemente unidos para formar un solo material de varias capas. La resistividad del soporte será preferible y sustancialmente inferior a la resistividad en la oscuridad de la capa fotoconductor. En general, preferimos usar materiales de soporte que tengan una conductividad por lo menos cien veces mayor que la de la capa fotoconductor.

Como ejemplos de soportes conductores para una capa fotoconductor, haremos referencia a placas o láminas de metal como aluminio, cobre, bronce, plomo y zinc, placas de vidrio provistas de una delgada capa de óxido de estaño de una resistividad específica de 10 a 10^5 ohmios-cm, láminas o estructuras de sustancias plásticas provistas de una delgada capa conductora como se describe en la memoria de patente belga nº 585-555, y papel.

El material líquido que se usa para registrar la imagen de conductividad en un método según la presente invención es preferiblemente un líquido polarizable conductor, pero pueden usarse otros líqui



288298

dos de elevada constante dieléctrica. Se obtienen buenos resultados - usando líquidos reveladores cuya resistividad eléctrica sea de 10 a - 10^6 ohmios-cm. Como se ha indicado ya, el material líquido puede ser una emulsión o una dispersión sólido/líquido.

5 De acuerdo con una característica preferida de la invención, el líquido revelador consta de un 60% por lo menos, en peso, de agua.

Quando se requiera, el líquido revelador y/o el material humedecido por él pueden incorporar catalizadores para favorecer una - reacción colorante o decolorante.

10 Es posible incorporar uno de dos componentes colorantes en el líquido revelador y el otro componente en el material sobre el que se deposita el líquido, o bien pueden incorporarse ambos componentes reactivos en el líquido en casos en los que la reacción requiera un - catalizador y en tal caso el catalizador puede incorporarse en el ma-
15 terial sobre el que se deposita el líquido.

La formación de un registro visible por una reacción de acoplamiento cromático usando uno de los componentes reactivos o un catalizador del mismo en el material al que se suministra el líquido, tiene la ventaja de que la imagen formada queda bien fijada y es muy re-
20 sistente al borrado mecánico.

Las sustancias que influyen sobre la tensión superficial - pueden usarse en el líquido revelador, por ejemplo, en una proporción del 0,2 al 20% en peso del líquido revelador.

25 Pueden usarse líquidos polares orgánicos de elevada constante dieléctrica, por ejemplo formamida, en una concentración de hasta el 35%, por ejemplo, en el líquido revelador.

Aunque hasta ahora se ha prestado especial atención a los - líquidos reveladores muy conductores, la invención puede ponerse en - práctica usando líquidos de baja conductividad (por ejemplo, inferior
30 a 10^6 ohmios-cm), siempre que pueda llevarse a cabo un suficiente cam-



288208

bio de ángulo de contacto por la presencia de cargas electrostáticas.

En consecuencia, otros líquidos que en su mayor parte comprenden una sustancia altamente polarizable pueden usarse, por ejemplo líquidos que consten por lo menos de un 60% de un líquido orgánico de elevada constante dieléctrica.

Ejemplo 1

Se muele la siguiente mezcla en un triturador de bolas durante 24 horas:

BLANC DE ZINC, NEIGE EXTRA PUR tipo A (marca comercial registrada) (óxido de zinc)	4,5 Kg
--	--------

Solución al 4 % del copoli (acetato de vinilo / estearato de finilo) (85/15) en etanol	9 l.
---	------

A esta dispersión se añade con agitación la mezcla siguientes:

Solución al 4 % del copoli (acetato de vinilo/estearato de vinilo) (85/15) en etanol	21 l.
---	-------

Solución al 10 % de fosfato monobutílico en etanol	300 cm ³
--	---------------------

Solución al 10 % de ácido succínico en dimetilformamida	300 cm ³
---	---------------------

Solución al 1 % de fluoresceína (C.I. 45.350) en etanol	300 cm ³ .
---	-----------------------

Esta dispersión es aplicada con el sistema de revestimiento a cuchilla sobre papel imitación pergamino de 80 g/m². a razón de 12 m² por litro.

Luego se expone la capa fotoconductoras obtenida durante 1 segundo a través de un negativo microfilm por medio de una lámpara de 100 W a una distancia de 65 cm.

Luego la resultante imagen electrostática latente se hace visible en el aparato ilustrado en la figura 3, cuyos dos rodillos lisos conductivos comprenden enchufes para la fuente de corriente.

24-AI-33



288208

El rodillo conductor 7 del aparato es de aluminio con un diámetro de 15 mm y una longitud de 25 cm. El rodillo 6 es un cilindro de acero al cromo-níquel 18/8, con un diámetro de 30 mm. y una longitud de 25 cm. Este rodillo gira libremente en un recipiente de tinta, de tal manera que la superficie del rodillo queda entintada. El rodillo 7 es conectado al polo positivo y el rodillo 6 al polo negativo de una fuente de corriente continua de 50 V. La solución reveladora consiste en:

agua	100 cm ³
Carbidschwarz E 300 % (C.I. 30.235)	2 g

Se obtiene una imagen positiva del negativo microfilm. Se obtienen resultados similares en el caso que el rodillo 6 está compuesto por acero cromado, cobre, zinc o caucho conductor sobre un núcleo de acero.

Ejemplo 2

La capa fotoconductora tiene una composición como en el ejemplo 1. Se la aplica sobre un soporte de papel revestido de barita, de 135 g/m². La exposición y el revelado se desarrolla como en el ejemplo 1. Sin embargo, la tensión tiene que ser de 110 V, a fin de que se obtenga una imagen positiva legible.

Ejemplo 3

Se aplica sobre papel imitación pergamino de 60 g/m² una capa fotoconductora, tal como la descrita en el Ejemplo 1, pero a partir de una composición conteniendo 120 cm³ de una solución de IRISAMINE G (C.I. 45.210) al 1 % en etanol en lugar de 300 cm³ de una solución de fluoresceína al 1 % en etanol.

Luego se expone la capa fotoconductora, análogamente a como se describe en el ejemplo 1. La imagen electrostática formada se revela de igual manera que en el Ejemplo 1 excepto que se usa una fuente



288208

de corriente alterna de 50 V y 50 ciclos.

La solución reveladora consiste en

Agua	100 cm3
NOIR VISCO N (C.I. 35.255)	2 g
Dispersión acuosa al 30 % de ácido silícico coloidal	20 cm3

Se consigue una imagen positiva legible. Se obtienen imágenes estables de otros colores cuando se sustituye el NOIR VISCO N (C.I. 35.255) por CHLORANTINROT 8 BN (C.I. 23.050) o BRILLANT BENZO ECHTGRUN BL (C.I. 28.455).

Ejemplo 4

Se muele la siguiente mezcla en un triturador de bolas durante 4 horas:

Solución al 4 % de polioacetato de vinilo en una mezcla de cloruro de metileno y de etanol (25/75)	100 cm3
Óxido de zinc del ejemplo 1	30 g
solución al 10 % de fosfato monobásico en etanol	2 cm3

Luego se añade a la dispersión homogénea obtenida una solución al 1 % de tetrabromofluoresceína (eosina) (C.I. 45.380) en etanol.

Esta dispersión fotoconductora es aplicada mediante revestimiento por inmersión sobre un soporte de papel revestido de barita de 90 g/m2 de manera que, después de secarse, queden por m2 14 g de óxido de zinc. La capa obtenida se seca por medio de aire de 60°C. Se desarrollan la exposición y el revelado como en el ejemplo 1, pero con un tiempo de exposición de 5 segundos. La solución reveladora es la del Ejemplo 1. Una tensión de 220 V es aplicada entre el rodillo guía y el rodillo entintador. Se obtiene una imagen positiva de la imagen negativa del microfilm que copiar.



Ejemplo 5

Se muele la siguiente mezcla en un triturador de bolas durante 24 horas:

5 óxido de zinc del ejemplo 1 4,5 Kg
 solución al 10 % de fosfato monobutílico en etanol 300 cm³.

Después de moler, se añade con agitación la siguiente mezcla a la dispersión obtenida:

10 solución al 4% de copoli (acetato de vinilo/estearato de vinilo) - (85/15) en etanol 21 l.
 solución al 10 % de ácido succínico en dimetilformamida 300 cm³
 solución al 1 % de RHODAMINE B (C.I. 45.170) en etanol 300 cm³

15 Esta dispersión es aplicada con el sistema de revestimiento a cuchilla sobre un soporte de papel revestido de aluminio, de tal manera que con 1 litro se cubren 10 m².

Después de secarse, se expone la capa fotoconductor obtenida durante 0,8 segundo a través de un negativo, por medio de una lámpara de incandescencia de 75 W a una distancia de 10 cm.

20 El revelado de la resultante imagen electrostática latente se desarrolla en un aparato como representado en la figura 3. El rodillo 6 es de acero al cromo-níquel 18/8 y el rodillo 7 de aluminio.

25 El material fotoconductor expuesto se lleva entre los dos rodillos con una velocidad de 3 m/min, la capa fotoconductor estando en contacto con la película de líquido sobre el rodillo 6. Desde el momento que el material fotoconductor se lleva entre los dos rodillos, el rodillo 7 es conectado al polo positivo y el rodillo 10 al polo negativo de una fuente de corriente continua de 20 V.

La solución reveladora tiene la siguiente composición:

30 AQUAERLACK U (Nombre comercial) 10 cm³



2882.8

agua

100 cm³

Se obtiene una imagen positiva del negativo.

Ejemplo 6

5 Un material fotoconductor, como se describe en el ejemplo 1 es expuesto a través de un negativo. El lado posterior, es decir la superficie libre del soporte de papel, se humedece con agua, pero un margen estrecho se queda seco. La capa fotoconductor expuesta se pone en contacto, por medio de sumersión, con una solución acuosa al 2% de azul de metileno, como tinta reveladora. Sin embargo un margen estrecho de la capa fotoconductor tiene que quedar seco. Durante la di-

10 cha sumersión se pasa en el material fotoconductor un campo eléctrico, conectando la superficie libre humedecida del soporte de papel al polo positivo y conectando la tinta reveladora, en la cual se sumerge la capa fotoconductor, al polo negativo de una fuente con potencial

15 eléctrico de 50 V. Conservando un margen del material fotoconductor fuera del líquido, se impide un corto circuito. Se obtiene una imagen positiva por medio de humectación selectiva de las partes expuestas - (a la luz) de la capa fotoconductor.

Ejemplo 7

20 Se prepara una composición fotoconductor por la mezcla de:

- 24 óxido de zinc (NEIGE EXTRA PURE, type A) 15 g
- copoli (acetato de vinilo/estearato de vinilo) (85/15) 4 g
- 25 metanol 100 cm³
- ácido succínico 0,1 g

Se aplica esta composición sobre un papel revestido de bari-
ta de 80 g/m². Después de secar, el espesor de la capa fotoconductor
asciende a 22 μ . La superficie de esta capa, aún sin cargas electrostá-
ticas, forma con agua un ángulo de contacto menos de 90° y como tal, -
30 no es muy apropiado para un revelado por aplicación non-diferencial de
una tinta reveladora acuosa sobre la dicha superficie. Por tanto la ca

24 MAR



288298

pa fotoconductor se hace más hidrofóbica, mediante un tratamiento durante 1 minuto con vapores de tricloroetileno.

La capa fotoconductor se expone durante 1 minuto en contacto con un original negativo con una lámpara de incandescencia de 75 W - 110 V a una distancia de 10 cm. Se revela con una solución acuosa al 2 % de NIGROSINE (C.I. 50.420) mediante el aparato descrito en el ejemplo 1. Entre los rodillos lisos se aplica, sin embargo, una tensión de 450 V. El rodillo guía se conecta al polo positivo y el rodillo entintador al polo negativo. El rodillo entintador liso es de acero al cromo-níquel 18/8 y tiene un diámetro de 25 mm. La velocidad del material expuesto es de 1 m/min. Se obtiene una imagen legible del original.

Ejemplo 8

Se prepara una composición fotoconductor mezclando:

óxido de zinc (NEIGE EXTRA PURE, type A)	15 g
copoli (acetato de vinilo/estearato de vinilo) (85/15)	4 g
metanol	100 cm ³
fosfato monobutílico	0,1 g

Se aplica esta composición sobre un papel revestido de bari- ta de 80 g/m². Después de secar, el espesor de la capa fotoconductor asciende a 26 μ. La superficie de esta capa, aún sin cargas electrostá ticas, forma con agua un ángulo de contacto menor de 90°, y como tal, no permite un revelado bueno por aplicación non-diferencial de una tin ta reveladora acuosa sobre la dicha superficie. Por tanto se hace la - capa fotoconductor más hidrofóbica mediante un tratamiento durante 1 minuto con vapores de tricloroetileno.

Se desarrollan la exposición y el revelado como en el ejem- plo 7.

Ejemplo 9

Cuando se añade a la composición fotoconductor de cada uno



288298

de los ejemplos precedentes, 0,6 % de ácido p-dimetilamino cinámico -
(una sustancia fluorescente) del peso de óxido de zinc, y cuando se
usa como solución reveladora una solución acuosa al 2 % de azul de me-
tileno, se obtiene una imagen de tinta que, después de secarla, resis-
te al agua.

Ejemplo 10

Se aplica sobre un soporte de papel pergamino de 70 g/m² -
una composición fotoconductor, como descrita en el ejemplo 1, de tal
manera que con 1 litro se cubren 12 m².

Se hace la exposición en contacto durante 6 segundos a tra-
vés de una diapositiva mediante una lámpara de 75 W 110 V a una dis-
tancia de 10 cm.

Se desarrolla el revelado con una solución acuosa al 2 % de
azul de metileno en un aparato como representado en la figura 3, pero
por medio de un rodillo guía conductor 7 de aluminio con un diámetro
de 30 mm y un rodillo entintador 6 non-conductor helicoidalmente ranu-
rado de polialcohol vinílico con un diámetro de 30 mm. La ranura tie-
ne una sección en forma de V, cuya profundidad es de 0,2 mm y cuyas -
paredes laterales son divergentes con un ángulo de 60°. Las espiras -
adyacentes de la ranura son yuxtapuestas de tal manera que las pare-
des laterales de las porciones de la ranura en espiras adyacentes con-
vergen a la superficie del rodillo. Así se realizan porciones de creg-
tas inversas en forma de V con un ángulo del vértice de 60°.

Se aplica durante el revelado un potencial eléctrico entre
un electrodo inmerso en un líquido revelador conductor y el rodillo -
guía conductor 7. El rodillo entintador ranurado se gira libremente -
en un recipiente de tinta. Se gira el rodillo 6 a una velocidad de 100
revoluciones/min, de tal manera que se forma un menisco de líquido en-
tre la capa fotoconductor expuesta y el rodillo entintador.

El potencial eléctrico asciende a 200 V durante el revelado,



288298

mientras que el rodillo guía es conectado al polo negativo y el electrodo inmerso al polo positivo de una fuente de corriente continua. - Se obtiene una imagen positiva por medio del humedecimiento selectivo de la capa fotoconductora.

5

Ejemplo 11

Se muele la siguiente mezcla en un triturador de bolas durante 24 horas:

BLANC DE ZINC, NEIGE EXTRA PURE
tipo A (nombre comercial) 4,5 Kg

10

solución al 4 % de copoli (acetato
de vinilo/estearato de vinilo)
(85/15) 9 l.

Bajo agitación se añade a la dispersión obtenida:

solución al 4 % de copoli (acetato
de vinilo/estearato de vinilo)
(85/15) en etanol 21 l.

15

solución al 10 % de fosfato mono-
húflico en etanol 300 cm³

solución al 10 % de ácido succí-
nico en dimetilformamida 300 cm³

solución al 1 % de fluoresceína en
etanol 300 cm³

20

Esta dispersión se aplica con el sistema de revestimiento a cuchilla sobre un soporte de papel baritado con una resistencia superficial de 10^8 ohm-cm, de tal manera que 1 litro cubre 10 m².

25

Durante 30 segundos se proyecta episcópicamente una imagen sobre la capa fotoconductora seca por medio de una cámara (el original siendo una copia positiva). Se usan 8 lámparas de incandescencia de 100 W colocadas a una distancia de 25 cm del original, y una lente 4,4 Schneider Kreuznach Kenar con una distancia focal de 21 cm, puesta la abertura de diafragma 5,6. La distancia total desde el original vía el espejo y la lente hasta el material fotoconductor es de 84 cm.

30

Se hace el revelado de la imagen electrostática latente en



5 un aparato como descrito en el ejemplo 1 e ilustrado esquemáticamente por la figura 3. El rodillo 6 es un cilindro de acero al cromo-níquel 18/8 con un diámetro de 30 mm y una longitud de 25 cm. La superficie de este rodillo es helicoidalmente ranurada y la ranura tiene una sección en forma de V de tal manera que las espiras adyacentes de esta -
10 ranura son en proximidad inmediata. La anchura y la profundidad de la ranura en la superficie del rodillo son, cada una, de 0,5 mm. Este rodillo se gira libremente en el recipiente de tinta de manera que se -
15 llena la ranura con tinta. Se retiene la tinta en la ranura por la fuerza capilar.

El material fotoconductor se lleva entre los dos rodillos - con una velocidad de 3 m/min, y de tal manera que la capa de óxido de zinc va en contacto con el rodillo ranurado 6.

15 Desde el momento que el material fotoconductor llevando la imagen electrostática latente, mueve entre los dos rodillos, se aplica una tensión de 400 V de corriente continua entre ambos rodillos. - El rodillo 7 es conectado al polo negativo y el rodillo 6 al polo positivo de la fuente de corriente.

La solución reveladora tiene la siguiente composición:

20 dispersión acuosa al 15 % de carbón coloidal 10 cm³
agua 100 cm³

La tinta se fija sobre las zonas no expuestas de la capa - fotoconductora y forma una imagen positiva legible.

25 Puede obtenerse una imagen de aún mejor contraste si se humedece ligeramente el lado posterior del material fotoconductor (es decir la superficie libre del soporte de papel) antes del revelado.

30 Se obtienen resultados similares cuando en la capa fotoconductora se sustituye el copoli (acetato de vinilo/estearato de vinilo) (85/15) por poliacetato de vinilo.



298

Se obtienen también resultados buenos cuando se sustituye -
el BLANC DE ZINC, NEIGE EXTRA PURE, tipo A (nombre comercial) por ZINC
OXIDE STANDARD GOLD SEAL (nombre comercial).

Finalmente, se consiguen resultados iguales con un rodillo 6
de cobre, zinc o acero cromado.

Ejemplo 12

Se emplea una composición fotoconductor a igual a la del ejem-
plo 11, salvo que se sustituyen los 120 cm³ de una solución al 1 % de
ROSE BENGALE N (C.I. 45.440) en etanol por 300 cm³ de una solución al
1 % de fluoresceína en etanol, y salvo que se añaden 300 cm³ de una so-
lución al 10 % en dimetilformamida del clorozincato de 2,5-dietoxi-4-
benzoilamino-benceno-diazonio. Después de molerse, se aplica la mezcla
sobre un soporte de papel revestido de barita de 90 g/m².

Se expone la capa fotoconductor a través de una imagen
negativa de película durante 0,7 segundo mediante una lámpara de incan-
descencia de 75 W colocada a una distancia de 10 cm. El material foto-
conductor expuesto se lleva entre los dos rodillos del aparato revela-
dor, como se describe en el ejemplo 11, con una velocidad de 3 m/min.-
Durante este revelado la capa fotoconductor está en contacto con el -
rodillo entintador ranurado 6, mientras que el soporte o la capa dor-
sal, cuya superficie libre es humedecida ligeramente con agua, está en
contacto con el rodillo 7. Durante el revelado, el rodillo 7 es conec-
tado al polo positivo y el rodillo 6 al polo negativo de una fuente de
corriente continua de 220 V.

Se emplea la siguiente solución reveladora:

agua	100 cm ³
α-naftol	1 g
hidróxido sódico	1 g

Se humectan con la solución reveladora las zonas expuestas -
de la capa fotoconductor y se obtiene una copia positiva de colorante



1963

288208

de la imagen negativa de película por el acoplamiento del α -naftol con el clorozincato de 2,5-dietoxi-4-benzoilamino-benceno-diazonio.

Ejemplo 13

5 Una capa fotoconductora conteniendo óxido de zinc y que se describe en el ejemplo 11, es expuesta durante 6 segundos en contacto con una dispositiva mediante una lámpara de 75 W 110 V colocada a una distancia de 10 cm.

10 Se realiza el revelado de la imagen electrostática latente obtenida por medio de un aparato como representado esquemáticamente en la figura 3. El aparato consta esencialmente de dos rodillos conductores y un recipiente de tinta.

15 El rodillo 7 es un cilindro de aluminio con un diámetro de 15 mm y una longitud de 25 cm. y sirve de rodillo guía para el material que revelar. El rodillo 6 es de cobre, tiene un diámetro de 25 mm y una longitud de 25 cm, y sirve de rodillo entintador. La superficie de este rodillo es helicoidalmente ranurado. La ranura tiene una sección en forma de V, cuya profundidad es de 0,5 mm y cuyo ángulo es de 60°. Las espiras adyacentes se tocan. Se gira el rodillo libremente en el recipiente de tinta, de manera que se llenan las ranuras con tinta y se humectan las crestas entre las ranuras de la superficie. -
20 Se retiene la tinta en las ranuras por la fuerza capilar.

25 Se lleva el material fotoconductor expuesto entre los dos rodillos. En esta operación la capa fotoconductora es contra el rodillo entintador ranurado, de manera que el líquido sobre la cresta de la ranura entre en contacto con esta capa fotoconductora. Se mueve el material fotoconductor entre ambos rodillos con una velocidad de 3 m/min.

30 Durante el revelado se aplica un potencial eléctrico de 450 V entre los dos rodillos. El rodillo 7 es conectado al polo negativo y el rodillo 6 al polo positivo de una fuente de corriente continua. La solución reveladora consta de una solución acuosa al 2% de azul de me-



283298

tileno.

Por humectación selectiva se consigue en las zonas no expuestas una imagen positiva legible del original.

5 Cuando se aplica un potencial de 400 V, no se reproduce la imagen de manera completa. Cuando se emplea un potencial de 600 V, - se obtiene aún una imagen legible, sin embargo también se humectan - las zonas expuestas del material fotoconductor con tinta, pero no al mismo grado que las zonas no expuestas.

10 Se pueden emplear otras formas de rodillos entintadores - con formas diferentes de ranuras o aperturas capilares para obtener resultados similares.

15 Por ejemplo, se consiguen resultados iguales, cuando se sustituye el rodillo de cobre supradicho por un rodillo de cobre teniendo una ranura en forma de V y una profundidad de 0,2 mm, y un ángulo del vértice de 60°. El potencial eléctrico, necesario para obtener resultados suficientes, sólo asciende a 250 V. Se obtiene una imagen de calidad conveniente entre límites de potencial de 230 y 350 V.

20 También se consiguen resultados buenos con rodillos teniendo superficies tramadas con veinte huecos en forma de pirámide aguda - (profundidad de 0,193 mm) por un, y con rodillos teniendo superficies tramadas con diez y ocho huecos en forma de pirámide obtusa (profundidad de 0,172 mm) por un. Pueden usarse rodillos con tales superficies y con los potenciales eléctricos supradichos. Conforme ascienda la - profundidad de los huecos de trama, el potencial tiene que subir.

25 También otras formas de superficies tramadas para rodillos entintadores, que pueden emplearse en procedimientos de acuerdo con esta invención, son descritas en el catálogo de A.E. Ungricht, - - Mönchengladbach, Oststrasse 8-12, Alemania Occidental.

Ejemplo 14

30 Se aplica una composición fotoconductor, como se describe



288298

en el ejemplo 11, sobre un papel revestido de barita de 90 g/m², de tal manera que cada litro de esta composición cubre 10 m² de papel. El soporte de papel tiene una resistencia de unos de 10⁹ ohm.cm. Como en el ejemplo 12, se proyecta una imagen negativa de microfilm sobre la capa fotoconductora.

Se lleva a cabo el revelado de la imagen latente obtenida por medio de un aparato revelador, como descrito en el ejemplo 13, - pero aplicando un rodillo entintador ranurado de acero al cromo-niquel 18/8, de igual manera que el rodillo de cobre en aquel ejemplo.

Durante el revelado, se aplica una corriente alterna de - 220 V - 50 periodos entre ambos rodillos. Se lleva el material fotoconductor expuesto, cuya capa fotoconductora es en contacto con el rodillo entintador, entre los rodillos con una velocidad de 2 m/min. Como solución reveladora se emplea una solución acuosa al 2 % de azul de metileno.

Se obtiene una imagen positiva legible. Una humectación ligera de las zonas no expuestas es observada, cuando el potencial ascienda hasta 300 V, pero se puede evitar esto subiendo la frecuencia. Cuando la frecuencia ascienda hasta 5000 ciclos, no se consigue ninguna imagen.

REIVINDICACIONES

1. Proceso en el que se crea un espectro de cargas electrostáticas en o sobre un área superficial de un material que incluye una capa fotoconductora, atravesando dicho material con un campo eléctrico durante o después de la exposición del citado material a un espectro de radiación y mientras el referido área es suministrada diferencialmente con líquido, siendo influida la tensión interfacial entre dicho líquido y la referida superficie de tal manera por la presencia, o por la presencia y grado, de las cargas electrostáticas, - que el líquido humedece selectiva o diferencialmente la referida su-



288298

perficie de acuerdo con dicho espectro de cargas electrostáticas.

5 2. Proceso según la reivindicación 1, pero modificado en el sentido de que la superficie selectiva o diferencialmente humedecida por el líquido es una superficie de un material distinto pero en contacto con el referido material que incluye una capa fotoconductora.

10 3. Proceso en el que un material que incluye una capa fotoconductora es expuesto a un espectro de radiación y es simultánea o subsiguientemente atravesado con un campo eléctrico en el que se dispone un suministro de líquido junto al referido material, de manera que sea selectiva o diferencialmente atraído líquido de dicho suministro y depositado para formar un espectro o trazado líquido de acuerdo con el espectro de radiación.

15 4. Proceso según la reivindicación 3, en el que el movimiento de líquido desde dicho suministro tiene lugar contra una fuerza capilar.

5. Proceso según las reivindicaciones 3 ó 4, en el que el líquido atraído del citado suministro es depositado sobre el referido material que incluye una capa fotoconductora.

20 6. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones 3, 4 y 5 en el que el líquido y la superficie sobre la que se deposita el líquido atraído del suministro citado, son tales que el poder del líquido para humedecer cualquier parte de dicha superficie es influido por la magnitud de la carga electrostática detectable en tal parte superficial.

25 7. Proceso según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que la superficie sobre la que se deposita dicho líquido es, en ausencia de cargas electrostáticas, lífoba respecto al líquido.

30 8. Proceso según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que el líquido usado tiene una conductividad superior a -



288298

10^6 ohmios/cm.

9. Proceso según las reivindicaciones 7 u 8, en el que dicho líquido comprende por lo menos un 60% en peso de agua y la citada superficie es hidrofóbica en ausencia de cargas electrostáticas.

5 10. Proceso según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que la capa fotoconductora comprende óxido de zinc fotoconductor y un material aglutinante que comprende uno o más ésteres polivinílicos.

10 11. Proceso según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que dicha capa fotoconductora comprende óxido de zinc fotoconductor que ha sido tratado con un ácido dicarboxílico.

12. Proceso según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que parte o la totalidad del óxido de zinc fotoconductor ha sido tratada con un ácido oxílico derivado del fósforo.

15 13. Proceso según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que el líquido es suministrado por un rodillo que progresivamente atraviesa la superficie a humedecer selectiva o diferencialmente.

20 14. Proceso según la reivindicación 13, en el que dicho rodillo presenta unos espacios de tamaño capilar para retención del líquido, que desembocan en la superficie del rodillo.

15. Proceso según las reivindicaciones 13 ó 14, en el que el citado rodillo es uno de un par de ellos entre los cuales se pasa el material que incluye la capa fotoconductora.

25 16. Proceso según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que el campo eléctrico se crea aplicando un potencial o potenciales eléctricos entre un soporte o vehículo del líquido y un soporte suficientemente conductor al que se une o retiene la capa fotoconductora en íntimo contacto.

30 17. Proceso según las reivindicaciones 15 y 16, en el que -



288298

dichos rodillos están conectados a una fuente de fuerza electromotriz para crear así el campo eléctrico que atraviesa el referido material que incluye la capa fotoconductora.

5 18. Proceso según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que el líquido usado contiene un pigmento disperso, por ejemplo carbón.

19. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, en el que dicho líquido contiene colorante orgánico.

10 20. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, en el que dicho líquido contiene un compuesto o compuestos capaces de reaccionar con otro compuesto o compuestos para producir un cambio de color.

15 21. Proceso según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que dicho material que incluye la citada capa fotoconductora comprende un soporte al que está permanentemente unida dicha capa fotoconductora y que tiene una resistividad volumétrica específica sustancialmente inferior a la de dicha capa fotoconductora.

20 22. Proceso según la reivindicación 21, en el que dicho soporte es una hoja de papel.

23. Proceso según la reivindicación 21, en el que dicho soporte es una lámina de aluminio.

24. Proceso según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, en el que el citado campo eléctrico se crea mediante un potencial de voltaje de corriente continua.

25 25. Proceso según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 23, en el que dicho campo eléctrico se crea por un potencial de voltaje de corriente alterna.

30 26. Proceso según la reivindicación 25, en el que dicho potencial de voltaje de corriente alterna tiene una frecuencia de 50 c/s a 5 kc/s.



288298

5 27. Proceso de registro por depósito líquido de un espectro de luz u otra radiación, cuyo proceso comprende la formación de un registro líquido inicial mediante un proceso según cualquiera de las anteriores reivindicaciones y la ulterior transferencia de líquido desde dicho registro a otro soporte.

28. Proceso según la reivindicación 27, realizado repetidamente para producir una serie de copias usando la misma imagen latente en la capa fotoconductora.

10 29. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer el Primer certificado de adición a la Patente Principal número 271.784 que se solicita: "PROCESO EN EL QUE SE CREA UN ESPECTRO DE CARGAS ELECTROSTATICAS EN O SOBRE UN AREA SUPERFICIAL DE UN MATERIAL QUE INCLUYE UNA CAPA FOTOCONDUCTORA".

15 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de cuarenta y tres páginas escritas a máquina y dibujos adjuntos.

Madrid, 24 de Mayo de 1.963

ALFONSO UNGRIA

P.P.

20

25

30

288298

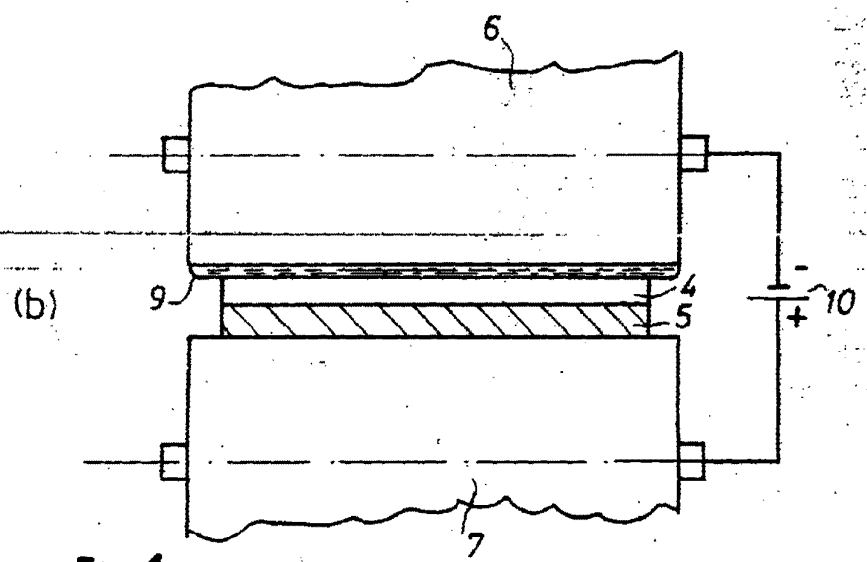
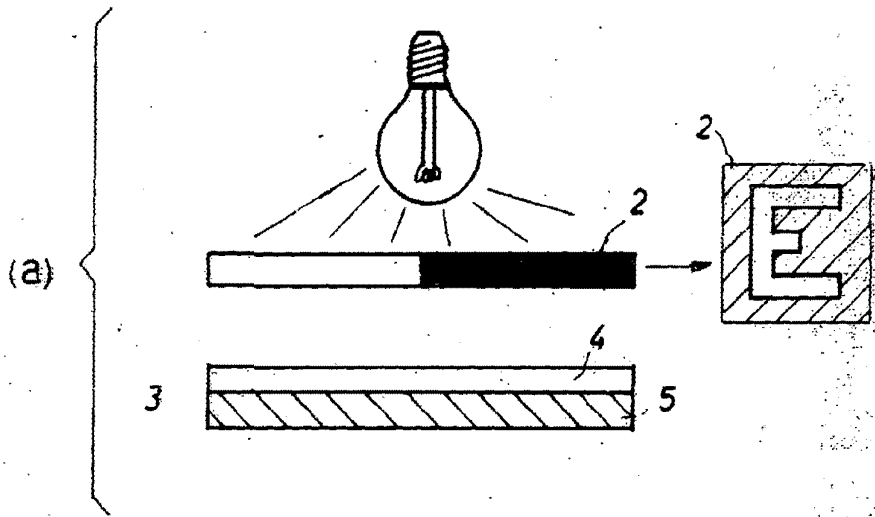
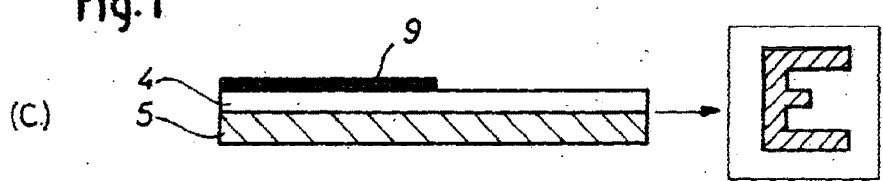


Fig. 1



288298

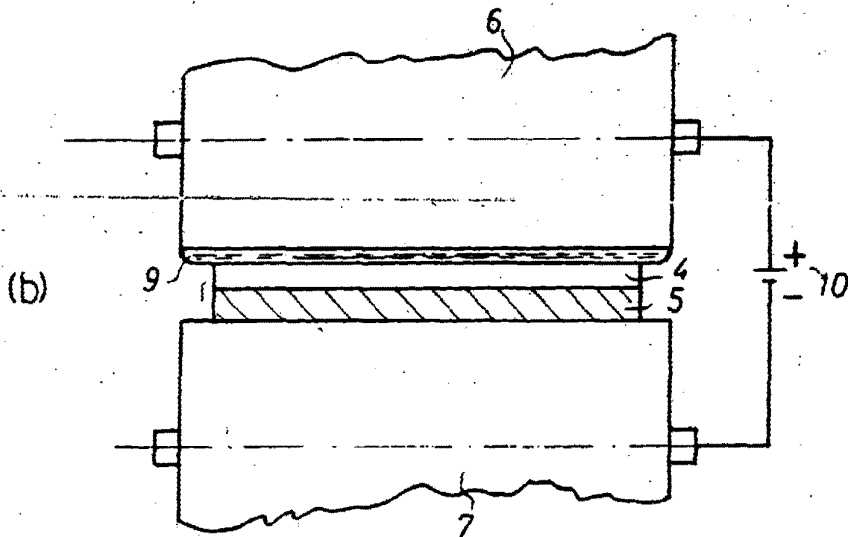
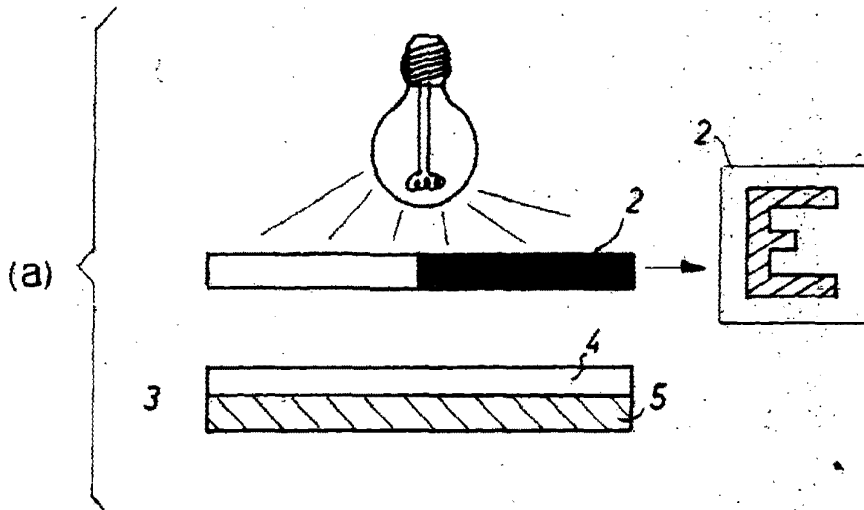
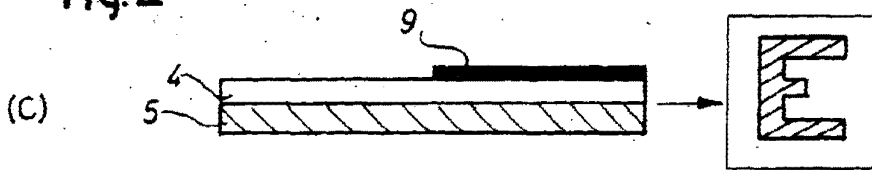


Fig. 2



ESCALA VARIABLE

288298



Fig.3

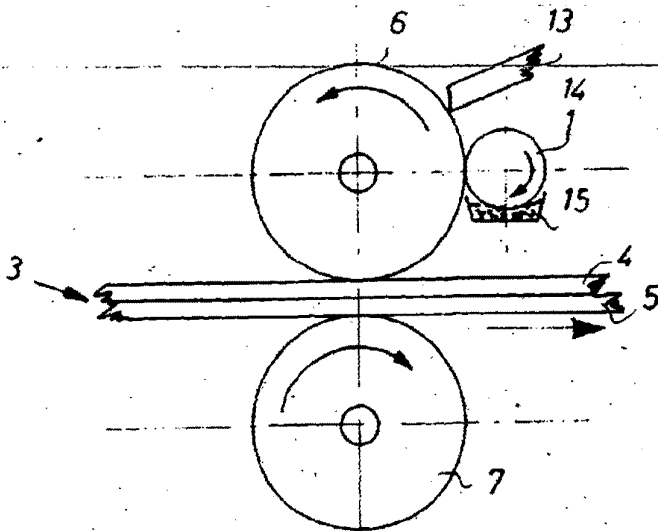
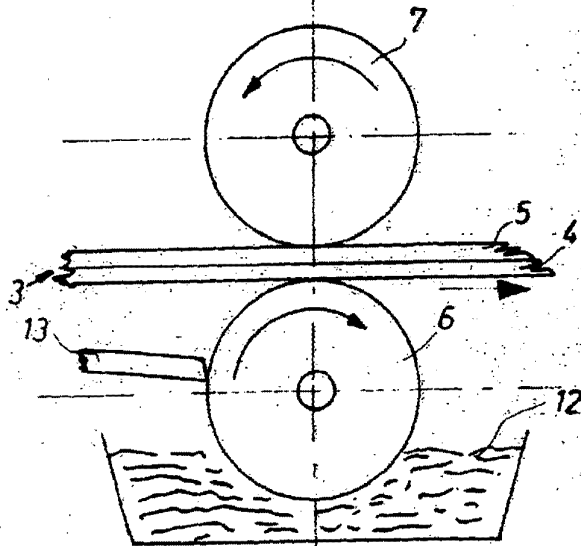
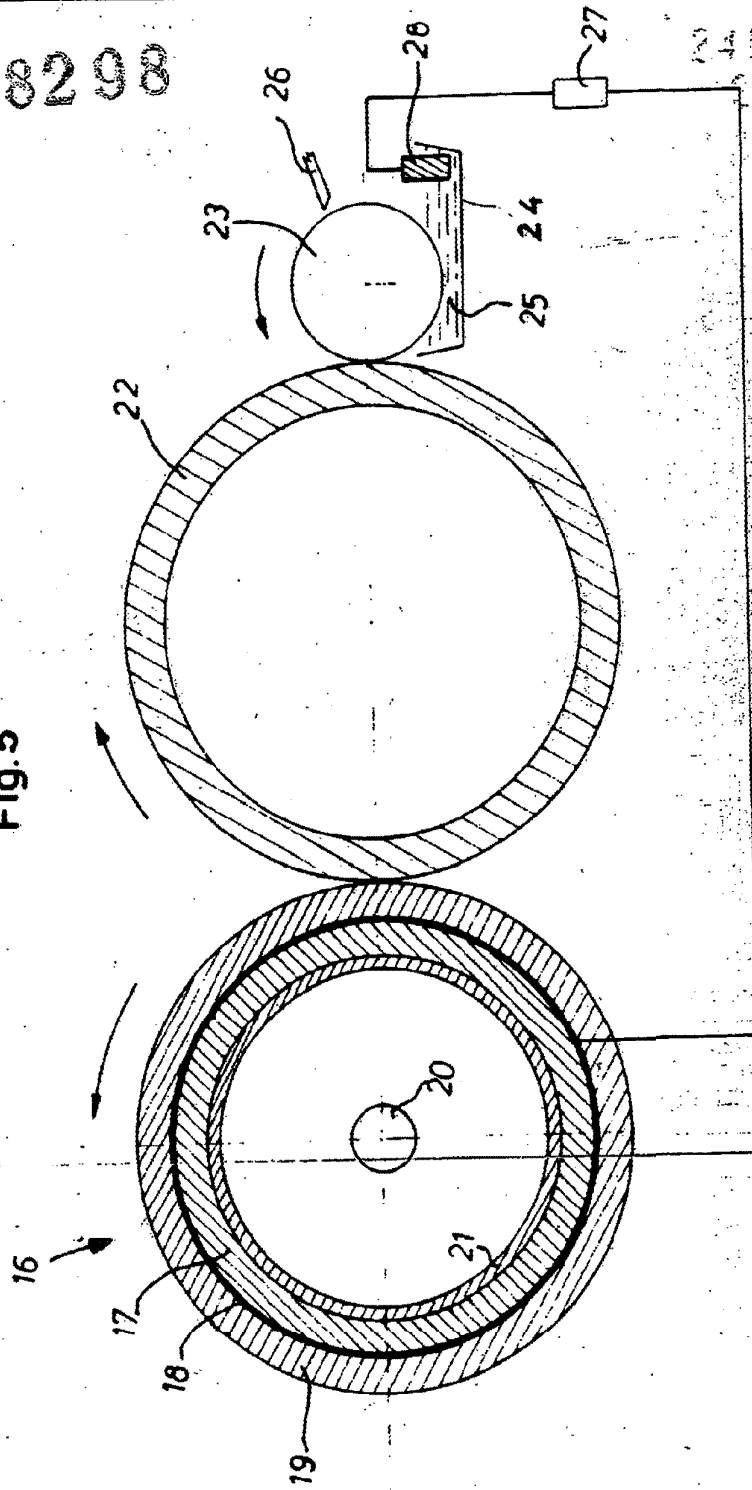


Fig.4

288298

Fig. 5



288298

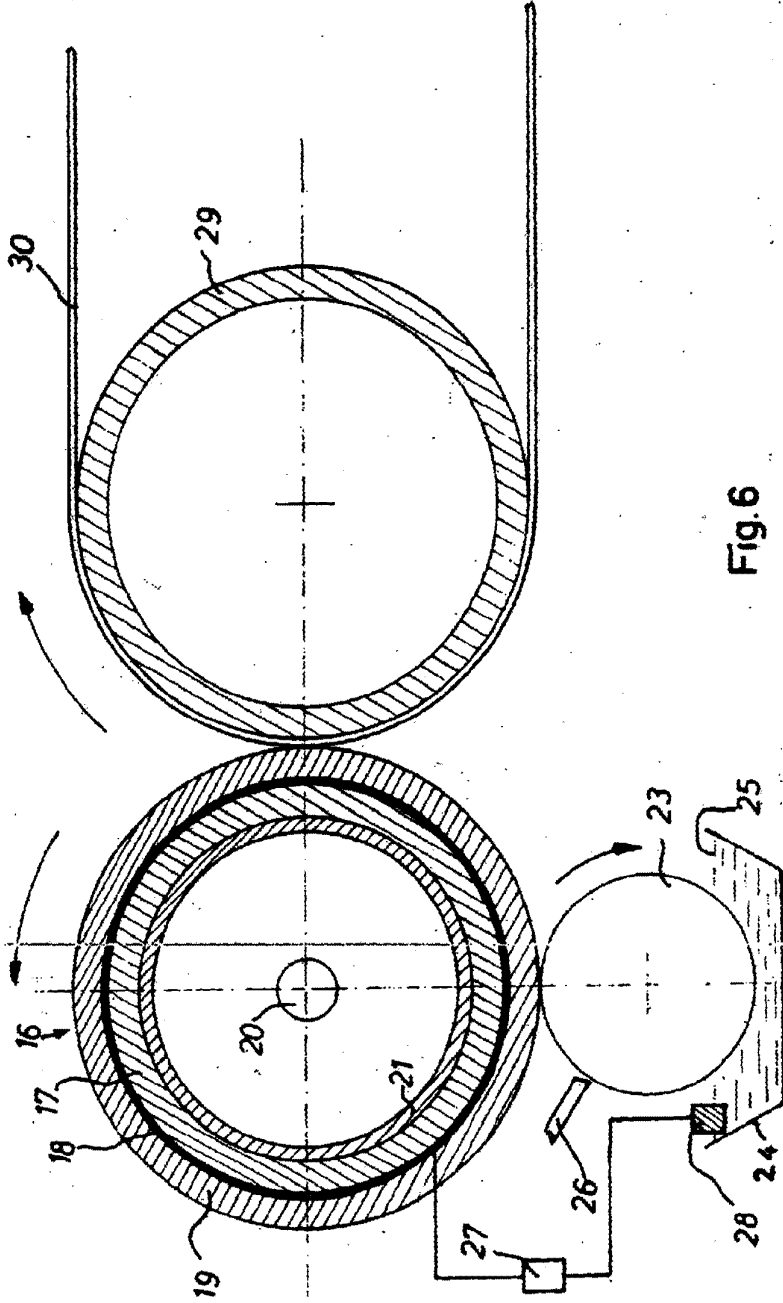


Fig.6

288298

24

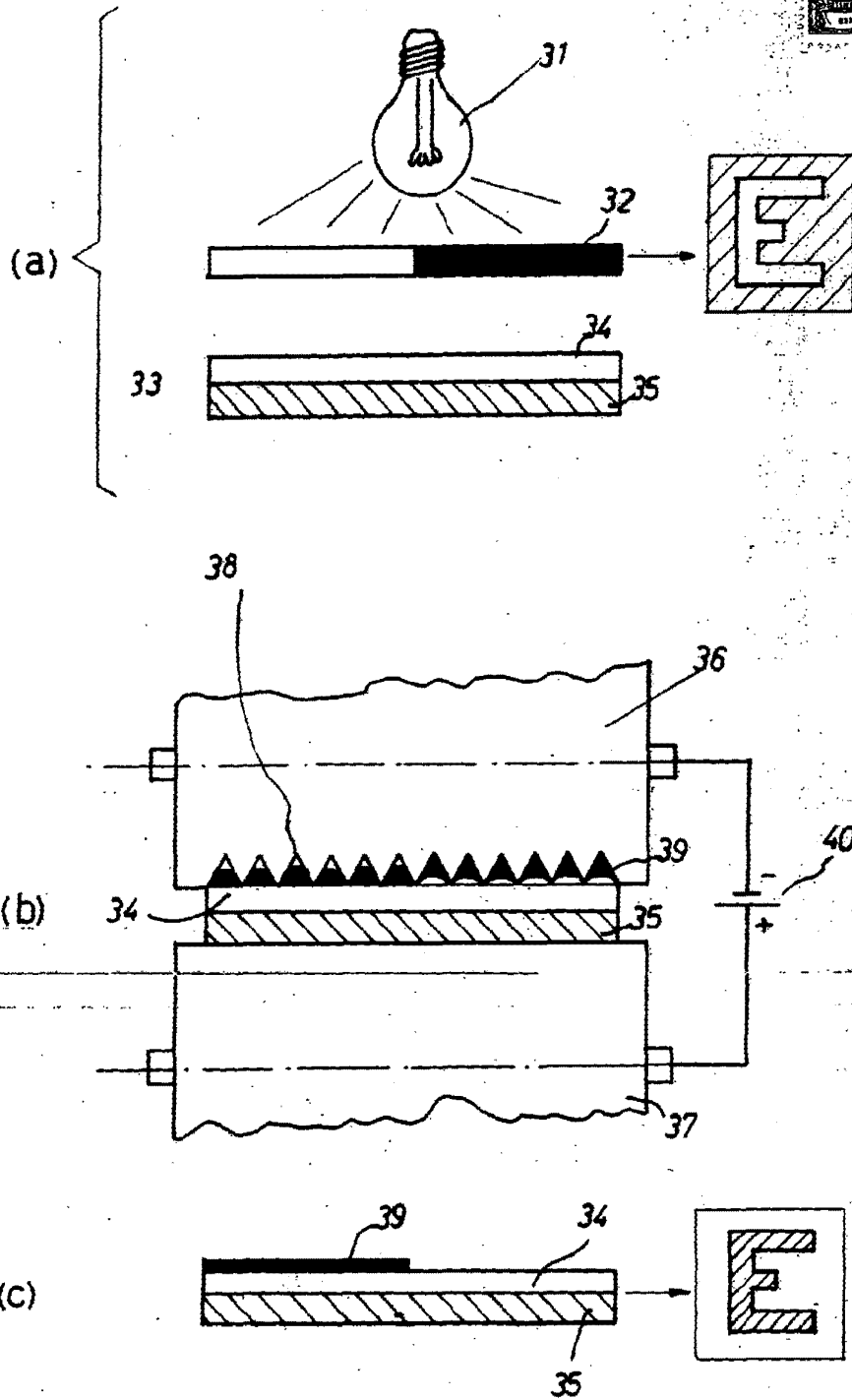


Fig. 7

ESCALA VARIABLE

288298

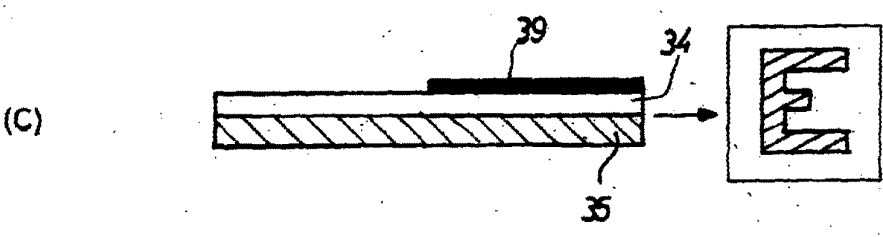
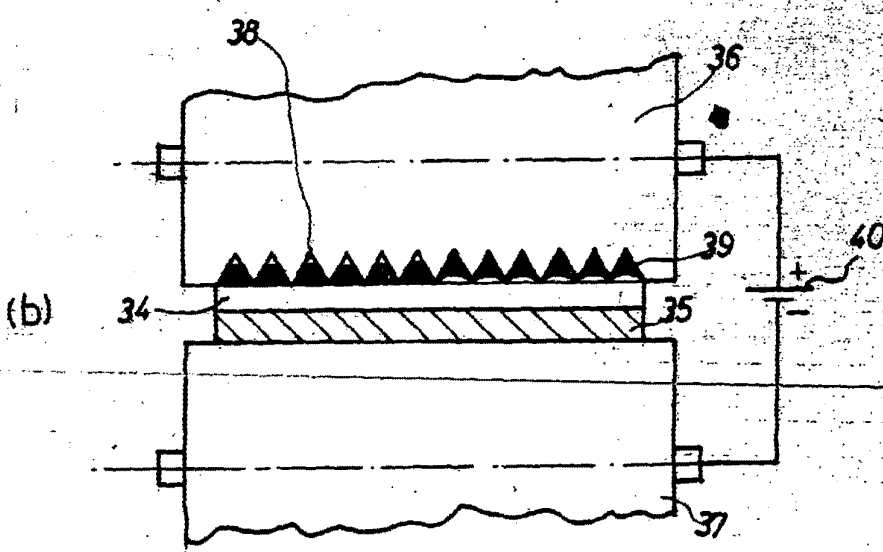
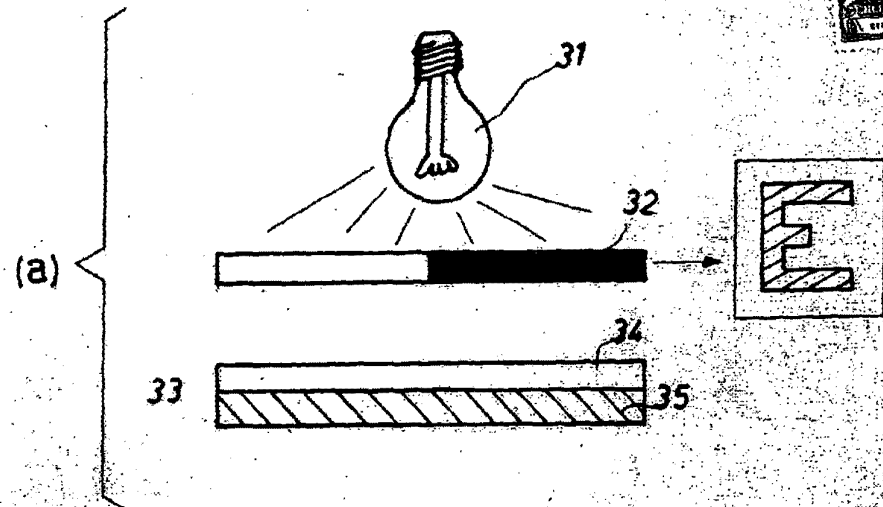


Fig.8

ESCALA VARIABLE