

op.

Caso 3



Nº 410.448

P A T E N T E     D E     I N V E N C I O N  
=====

a favor de

CANON KABUSHIKI KAISHA, de nacionalidad japonesa, con domicilio en 30-2, 3-chome, Shimomaruko, Ohta-ku, Tokyo (Japón).

por:

"Procedimiento electrofotográfico y aparato correspondiente".

---:OOO:---

M e m o r i a   d e s c r i p t i v a .

Este invento se refiere en general a un método o proceso electrofotográfico y a un aparato para ello. Más particularmente, se refiere a un nuevo proceso electrofo-

**POOR  
QUALITY**



tográfico el cual es menos afectado por las condiciones ambientales durante la reproducción de imagen que los procesos convencionales electrofotográficos y puede producir imágenes copia de, muy elevada sensibilidad y nitidez.

La solicitante ha propuesto diversos procesos electrofotográficos como se describen en la Patente nº 3.438.706 de los Estados Unidos, Patente nº 3.666.363 de los Estados Unidos, Patente nº 3.666.365 y solicitud de patente en trámite nº 563.899 de los Estados Unidos. Estos procesos electrofotográficos utilizaban un medio fotosensible que comprendía básicamente un miembro de retención conductivo, una capa fotoconductor y una capa aislante, e implicaban las fases de pre-cargar la superficie de la capa aislante más externa del medio fotosensible con polaridad positiva si la capa fotoconductor es de conductividad del tipo-N o con polaridad negativa si esta capa es de conductividad tipo-P de forma que pueden formarse cargas de polaridad opuesta a las cargas que se encuentran en la superficie de la citada capa aislante en la región adyacente a la superficie de contacto entre la capa fotoconductor y la capa aislante; aplicando después de ello luz desde una imagen original y descarga en corona de corriente alterna o descarga en corona de corriente continua de la polaridad opuesta a la de la pre-carga simultáneamente a la superficie de la capa aislante pre-cargada para por ello variar el estado cargado del medio fotosensible según el modelo de claro y oscuro de la imagen original; y entonces exponer substancialmente y uniformemente

29 DIC



toda la superficie de la capa aislante a la luz para con-  
ello liberar las cargas correspondientes a la región os-  
cura de la imagen original que se encuentran en la proxi-  
midad de la superficie de contacto entre la capa fotocon-  
5 ductora y la capa aislante, formando así sobre la super-  
ficie del medio fotosensible una imagen latente electro-  
stática de elevado contraste representando a la imagen  
original. Además, tal imagen latente electrostática se  
revela dando lugar a una imagen visible por medio de un  
10 revelador compuesto principalmente de partículas virado-  
ras cargadas, por lo que la imagen visible es transferida  
al papel o a otro medio de transferencia mediante la uti-  
lización de un campo interno o de un campo externo, y en  
tonces la imagen transferida es calentada y fijada median-  
15 te una lámpara de rayos infrarrojos o similar para propor-  
cionar una imagen copia electrofotográfica. Por otra par-  
te, después de la transferencia de la imagen, se limpia  
la superficie de la capa aislante del medio fotosensible  
para extraer las partículas viradoras cargadas residuales  
20 al objeto de preparar el medio fotosensible para su reuti-  
lización.

Además de tales procesos convencionales, se cono-  
cen otros procesos electrofotográficos incluyendo el que  
emplea una capa fotosensible de característica P.I.P o  
25 que implican la fase de una aplicación simultánea de luz  
de imagen y descarga o carga.

En estos procesos electrofotográficos, se utilizó  
por lo general la descarga en corona como medio para des-  
cargar o cargar la superficie del medio fotosensible subg



tancial y simultáneamente con la aplicación de luz de imagen original para con ello formar una imagen latente electrostática. Tales procesos que utilizan la descarga en corona tienen su mérito por cuanto el medio no está en contacto con el medio fotosensible, mientras que tienen numerosos inconvenientes dado que el electrodo de descarga en corona está fácilmente sometido a contaminación lo cual a su vez da por resultado un efecto de carga o un efecto de descarga irregular, que la intensidad de la descarga en corona fluctúa con las variaciones de las condiciones ambientales, tales como temperatura, humedad, presión atmosférica, etc., que la sombra del electrodo de la descarga en corona puede proyectarse sobre el medio fotosensible dependiendo de la construcción del sistema óptico que se utilice, y que la utilización de un elevado voltaje puede originar daños. También, utilizando la descarga o la carga en corona durante la aplicación simultánea de luz de imagen y descarga para acelerar los anteriormente descritos diversos procesos electrofotográficos resultaría un efecto de descarga o de carga limitado puesto que la descarga en corona tiene una resistencia de descarga relativamente elevada, y si se adopta cualquier medio para incrementar el voltaje aplicado para realizar la aceleración, la imagen latente electrostática resultante puede a menudo tener un contraste reducido. En los anteriores procesos electrofotográficos, la capa fotoconductor se requiere o prefiere ventajosamente para mantener su carga solamente durante el tiempo de descarga, de forma que puede utilizarse un material fotoconductor de baja



resistencia para obtener una muy elevada sensibilidad, sin embargo, la descarga en corona empleada para descargar o cargar a efectuar simultáneamente con la aplicación de luz de imagen imponía limitaciones en la reducción del tiempo de descarga o del tiempo de carga, y en consecuencia, imponía limitaciones sobre la resistencia del material fotoconductor disponible.

Además, donde se forma una imagen latente electrostática utilizando descarga en corona para efectuar la descarga o la carga substancial y simultáneamente con con la exposición a la luz de imagen, el potencial en la región iluminada o clara de la imagen latente está limitada a la proximidad del potencial de saturación del cargador en corona al objeto de proporcionar un contraste suficiente de la imagen latente. El potencial de saturación de un descargador en corona es por lo general de cero a varios cientos de voltios de signo negativo en el caso de una descarga en corona de corriente alterna, y de mil y varios cientos de voltios a dos mil y varios cientos de voltios en el caso de descarga en corona de corriente continua, y cualquier otro potencial de saturación aparte de las gamas indicadas no podría ser provisto sin la utilización de un electrodo de control o sin utilizar una descarga en corona de corriente alterna con una polarización de corriente continua impartida. La descarga en corona de corriente alterna se utiliza por lo general a fines de descarga, pero la utilización de la descarga en corona de corriente alterna en una gama de frecuencias de 50 a 60 ciclos causaría fácilmente un



efecto de descarga irregular en estos ciclos.

Además del método de descarga o del método de carga que utiliza la descarga en corona, se ha propuesto anteriormente un método que utiliza un electrodo, mientras este método es muy difícil de realizar por cuanto la tolerancia para el espacio o intersticio entre el electrodo y el medio fotosensible es limitadísima. Un excesivo intersticio conduciría a un efecto irregular de descarga y en consecuencia, apenas es posible descargar especialmente un medio fotosensible en movimiento.

Como se ha indicado anteriormente, la utilización de la descarga en corona durante la fase de la aplicación simultánea de luz de imagen y de descarga o carga en los procesos electrofotográficos que incluyen tal fase lleva consigo numerosas desventajas y problemas que deberían superarse.

El presente invento proporciona un proceso electrofotográfico altamente ideal que supera de forma satisfactoria, todos los problemas anteriormente mencionados. Más específicamente, el presente invento, permite que el potencial en la región iluminada o clara de una imagen sea reducido según se desee o recíprocamente sea incrementado desde un potencial cero a un potencial de varios cientos de voltios, sin ser afectado por ninguna variación en las condiciones ambientales durante la aplicación simultánea de luz de imagen y descarga o carga, proporcionando por ello una imagen latente electrostática acabada con un contraste y una nitidez ideales.

Es, por ello, objeto primordial del presente in



vente proporcionar un proceso electrofotográfico mejora-  
do y un aparato para ello que puede realizar copias a gran  
velocidad.

Otro objeto del presente invento es proporcionar  
5 un proceso electrofotográfico mejorado y un aparato para  
ello que puede producir una imagen copia de una muy eleva-  
da sensibilidad y nitidez sin ser afectado por las condi-  
ciones del medio ambiente durante la reproducción de la  
imagen.

10 Hay todavía otro objetivo interesante en el pre-  
sente invento y es el de proporcionar un proceso electro-  
fotográfico mejorado y un aparato para ello el cual ase-  
gura que la superficie del medio fotosensible sea positi-  
vamente expuesta a la luz procedente de la imagen original  
15 durante la aplicación simultánea de la luz de imagen y de  
la descarga o de la carga.

Otro objeto todavía del presente invento es pro-  
porcionar un proceso electrofotográfico mejorado y un apa-  
rato para ello el cual asegura que la descarga o la carga  
20 sea uniformemente efectuada sobre el medio fotosensible.

Un objeto adicional del presente invento es pro-  
porcionar un proceso electrofotográfico mejorado y un apa-  
rato para ello el cual utiliza un bajo voltaje o un poten-  
cial puesto a tierra, en lugar de un voltaje elevado, du-  
25 rante la carga o la descarga.

Como ha sido brevemente descrito con relación a  
los procesos electrofotográficos previamente propuestos  
por la solicitante, el proceso electrofotográfico del  
presente invento comprende las fases de primero cargar





Se obtendrá una mejor comprensión del presente invento mediante la siguiente detallada descripción de algunas formas de realización específicas tomadas en con junción con los dibujos que asimismo se acompañan.

5

En los dibujos,

La figura 1 ilustra la manera en que la disposición de las cargas eléctricas cambian en el proceso electrofotográfico según el presente invento.

10 La figura 2 ilustra la manera en que se utiliza el líquido durante la aplicación simultánea de luz de imagen y descarga, todo ello según el presente invento.

15 La figura 3 es un gráfico que ilustra el voltaje aplicado al líquido de la Figura 2 y la variación en el potencial superficial producido en la imagen latente electrostática formada sobre la superficie del medio fotosensible mediante el voltaje aplicado.

20 Las figuras de la 4 a la 10 muestran varios aspectos del aparato para llevar a cabo la aplicación simultánea de la luz de imagen y la descarga según el presente invento.

En las figuras las siglas significan:

0            oscuro  
 I            iluminado o claro  
 EL          potencial del líquido  
 25 PI          potencial superficial de la imagen latente electrostática.

El proceso para formar una imagen latente electrostática mediante la utilización de un medio fotosensible que comprende básicamente una capa aislante, una capa



fotoconductor y una capa conductor se conoce por la patente estadounidense nº 3.438.706. En un tal proceso electrofotográfico, la formación de una imagen latente electrostática se efectúa por tres fases, según se indica en la Figura 1. El medio fotosensible comprende tres capas, es decir, una capa aislante -2-, una capa fotoconductor -3-, y una capa conductor -4-. Durante la primera fase, como lo indica la figura 1 A, la superficie del medio fotosensible -1- se carga con una polaridad opuesta a la polaridad de los portadores mayoritarios en la capa fotoconductor -3-. Los portadores mayoritarios son introducidos en la capa fotoconductor -3- a través de la superficie adyacente a la capa conductor -4- hasta que alcanzan una región de la capa fotoconductor -3- que se encuentra adyacente a la superficie de contacto, entre la capa -3- y la capa aislante -2-. Durante una segunda fase, como lo ilustra la figura 1.B-, la superficie del medio fotosensible -1- es expuesta a la luz de imagen y simultáneamente a ello, sometida a descarga o carga.

Puesto que la descarga utilizada aquí se interpreta para substancialmente anular el potencial superficial del medio fotosensible -1-, se produce una distribución de la densidad de carga correspondiente a la exposición a la luz de imagen sobre la superficie del medio fotosensible. Durante una tercera fase, según se indica en la figura 1 C, el medio fotosensible -1- está sometido a una exposición uniforme para con ello variar la distribución de carga de manera que se forme una imagen latente



que puede detectarse como una variación del potencial superficial, por lo que el medio fotosensible queda listo para la subsiguiente fase tal como el revelado o similar efectuado por partículas viradoras cargadas. Aquí debe observarse que el potencial superficial debe preferentemente ser igual en valor tanto en la región iluminada o clara como en la región oscura cuando tiene lugar la segunda fase de la aplicación simultánea de luz de imagen y descarga. Con la descarga mediante el empleo de una carga en corona de corriente alterna, la igualación e compensación del potencial superficial resulta difícil por cuanto la resistencia de la descarga en corona, y la región iluminada que tiene más carga a extraer presenta un potencial más elevado. La diferencia de potencial existente entre la región iluminada y la región oscura al final de la descarga conduce a una pérdida de contraste. Cuando tal diferencia de potencial es más pequeña, se puede obtener un contraste más elevado. En la segunda fase descrita anteriormente, el potencial superficial del medio fotosensible se compensa substancial y simultáneamente con la exposición a la luz de imagen, y así, resulta útil incrementar el contraste sin perturbar la imagen latente electrostática incluso si la descarga ocurre en presencia del líquido conductor sobre la superficie del medio fotosensible. El líquido conductor debe extraerse antes de la tercera fase de exposición total porque tal líquido, si tuviera que permanecer sobre el medio fotosensible después de la exposición total, actuaría para anular la diferencia de potencial superficial ya proporcionada entre la región oscura y la región ilumi-



nada, es decir, perturbaría la imagen latente.

Con referencia a la figura 2, la operación básica y esencial del presente invento se describirá ahora en relación al uso de un líquido no aislante en la fase de la aplicación simultánea de luz de imagen y de descarga que anteriormente fue descrito con relación a la figura 1.

La figura 2A ilustra la manera en que la descarga se efectúa simultáneamente con la aplicación de la luz de imagen, y la figura 2B muestra el circuito equivalente a ello. El líquido no aislante -7- se encuentra presente entre la capa aislante más exterior -2- del medio fotosensible -1- y una placa transparente ópticamente -5-.

La placa -5- y el líquido -7- son ópticamente homogéneos, transparentes y exentos de la característica de dispersión de la luz, y si es preciso, pueden colorearse al objeto de proporcionar un efecto filtrante. Así, estos pueden ser aplicables a la electrofotografía en color. La placa -5- puede estar formada de un material tal como cristal o plástico. Otro material, por ejemplo, la fibra óptica puede también emplearse, pero en tal caso la luz de imagen es, por supuesto, enfocada sobre la superficie de la placa de fibra óptica y no sobre la superficie del medio fotosensible, por ello, el espesor de la capa de líquido -7- debe ser efectivamente más pequeño según un requerido poder de resolución, es decir, se prefiere un material de elevado índice de refracción. Al menos parte del líquido -7- debe estar en contacto con



un conductor -6- conectado a un potencial adecuado, el cual viene determinado por el valor de un potencial seleccionado como el potencial de la región iluminada de la imagen latente.

5            Por ejemplo, cuando se emplea un proceso de revelado seco con cepillo magnético, ciertos tipos de revelador pueden producir una nítida y clara imagen utilizando en la región iluminada un potencial de 50 a 300 voltios y de polaridad opuesta al potencial de la región oscura.

10          Recíprocamente, cualquier otro tipo de revelador puede proporcionar una imagen de buena reproductividad de las tonalidades cuando los potenciales de las regiones iluminada y oscura son de la misma polaridad. Esto también es cierto para el proceso de revelado líquido. De esta forma,

15          puede proporcionarse el potencial deseado en la región iluminada cambiando el potencial del conductor -6- de acuerdo con el tipo de revelador o según el proceso de revelado que se utilice. Además, el potencial con el cual está conectado el conductor puede ser no sólo un

20          voltaje de corriente continua, sino también un voltaje de corriente alterna, y en el último caso un voltaje de polarización sobreimpuesto sobre cero o un voltaje de corriente alterna proporciona un potencial de saturación.

La figura 3 muestra gráficamente las correlaciones entre el potencial aplicado al conductor -6- o al líquido -7- y el potencial superficial de la imagen latente electrostática resultante de ello. En el gráfico, la abscisa representa el potencial conectado con el líquido y la ordenada representa el potencial superficial de

25



la imagen latente electrostática proporcionada por el potencial aplicado. Estos datos experimentales fueron obtenidos utilizando un medio fotosensible que comprendía una capa aislante de tereftalato de polietileno que tenía un espesor de 25 micras y una capa fotoconductor

5 un espesor de 25 micras y una capa fotoconductor de partículas de CdS dispersadas en resina y mediante la aplicación primero de un voltaje de carga de +2000 voltios. De acuerdo con este ejemplo, el potencial superficial en la región iluminada de la imagen latente está substancialmente en acuerdo con el potencial aplicado al líquido, y especialmente en el caso de un medio fotosensible que tiene un potencial residual o en el caso de una exposición ligeramente reducida, el potencial en la región iluminada presenta un valor ligeramente superior que el potencial aplicado al líquido, como queda indicado por la línea de puntos. Como se verá en la figura 3, la diferencia de potencial entre los claros y los oscuros de la imagen, es decir, el contraste electrostático de la imagen latente electrostática se aumenta cambiando el potencial del líquido al signo negativo, pero tal incremento se interrumpe en cierto punto en el que el voltaje no disruptivo de la capa fotoconductor es reducido. Esto significa que resulta un contraste relativamente bajo cuando el potencial del líquido es de polaridad igual a la carga primaria y a un elevado nivel que excede los 500 voltios y que cuando el potencial del líquido es de polaridad opuesta y a un nivel similarmente elevado, el voltaje aplicado a la capa fotoconductor se aumenta para rápidamente deteriorar tal capa. También, aparecerá la así llamada ima-

10

15

20

25



gen latente negativa si el potencial en la región iluminada es superior en valor absoluto que el existente en la región oscura. Cuando el voltaje aplicado al electrodo es mayor, debe tenerse cuidado del aislamiento de los diversos aparatos circundantes. Así, tomando en consideración la característica de revelado antes mencionada, el potencial aplicado al líquido debe preferentemente ser de un valor absoluto por debajo más o menos, de los 500 voltios. El potencial de la imagen latente electrostática que aparece en la figura 3 es simplemente ilustrativo, y tal potencial puede, por supuesto, ser superior o inferior que el nivel que se indica dependiendo del tipo de la capa fotoconductora.

En la configuración, como se indica en la figura 2, el potencial del conductor -6- puede variarse de forma que también pueda utilizarse en la primera fase de carga.

Puesto que, sin embargo, el potencial de carga que resulta de la primera fase es por lo general de 1000 voltios o superior, el aislamiento del medio ambiente debe especialmente tenerse en cuenta y la presencia de cualquier punto eléctricamente débil tal y como un agujero de alfiler en una parte del medio fotosensible permitiría que la corriente fluyese intensivamente a través de él y perjudicar el medio fotosensible y también cambiar la capacidad de carga, consecuentemente. En vista de tales desventajas, la carga en corona es generalmente superior para empleo en la primera etapa de carga.

La resistencia requerida del líquido -7- se con-



siderará ahora detalladamente. Todo ello puede comprarse se del circuito equivalente que se muestra en la figura 2B. En esta figura, R<sub>l</sub> es la resistencia de la capa de líquido -7-, C<sub>i</sub> la capacidad electrostática de la capa aislante -2-, C<sub>p</sub> la capacidad electrostática de la capa fotoconductora -3-, y R<sub>p</sub> la resistencia de la capa fotoconductora -3-, siendo variable el valor de R<sub>p</sub> desde la región iluminada a la región oscura. En una construcción típica del medio fotosensible -1-, los valores de estos diversos factores por unidad de área puede ser: C<sub>i</sub> = 1,1 x 10<sup>-10</sup> F/cm<sup>2</sup> para la película de tereftalato de polietileno de 25 micras de espesor; C<sub>p</sub> = 1,1 x 10<sup>-10</sup> F/cm<sup>2</sup> puesto que la capacidad específica inductiva de la capa de QdS dispersada en resina que tiene un espesor de 40 micras, ha sido medida y ha dado un valor de 5 ó próximo; y R<sub>p</sub> puede ser alrededor de 10<sup>12</sup> Ω cm para la región oscura y alrededor de 10<sup>10</sup> Ω cm para la región luminosa, aunque la propiedad del medio fotosensible no puede estrictamente expresarse en términos de un simple valor de resistencia. En este caso, la constante de tiempo de carga o de descarga en el circuito equivalente de la figura 2B sería C<sub>i</sub> R<sub>l</sub> para la región iluminada (región expuesta) de la imagen si la resistencia R<sub>p</sub> de la capa fotoconductora en tal región se considera como suficientemente pequeña, y la constante de tiempo sería  $\frac{C_i \quad C_p \quad R_l}{C_i + C_p}$  para la región oscura si la resistencia R<sub>p</sub> en tal región se considera como suficientemente grande. En otras palabras, la constante de tiempo de carga o de descarga en la región



oscura es aproximadamente la mitad de la de la región  
iluminada. Debe efectuarse una suficiente carga o descar-  
ga dentro de un tiempo prefijado de descarga o de carga  
para la construcción de la máquina, pero el 37% de la  
5 carga permanecerá inamovible si la constante de tiempo de  
descarga o de carga es igual al tiempo de descarga o al  
tiempo de carga, el 14% permanecerá si la primera es la  
mitad de la última, el 5% permanecerá si la primera es un  
tercio de la última y un poco menos del 2% permanecerá  
10 si la primera es una cuarta parte de la última.

Se ha observado previamente que la constante de  
tiempo de carga o de descarga para la región iluminada es  
alrededor de dos veces la de la región oscura, pero la  
diferencia de potencial entre las regiones iluminada y  
15 oscura debe reducirse para proporcionar una imagen laten-  
te de contraste suficientemente elevado. Por ello, la  
constante de tiempo será de una mitad o menos del tiempo  
de carga o del tiempo de descarga para obtener una imagen  
latente de contraste suficientemente elevado, si bien de  
20 cualquier forma puede formarse una imagen latente incluso  
si la constante de tiempo es igual a o ligeramente supe-  
rior que el tiempo de carga o el tiempo de descarga. La  
constante de tiempo de carga o de descarga para la región  
iluminada de la imagen es substancialmente  $C_1 R_1$  y se de-  
25 termina por el espesor de la capa de líquido y la confi-  
guración del electrodo conductor -6-, pero en la configu-  
ración que se muestra en la figura 2A, el valor de la  
resistencia  $R_1$  es compleja y estricta, es diferente según  
los puntos del conductor. El tiempo de descarga o el de



carga se determina por la construcción de la máquina, y en una máquina automática que utiliza un medio fotosensible en forma de tambor, por ejemplo, tal tiempo se determina por la velocidad periférica del tambor y la amplitud de contacto del líquido -7-. En un caso típico en el que la velocidad periférica y la amplitud de contacto del líquido -7- son 15 cm/segundo, y 1,5 cm. respectivamente, el tiempo de descarga o el de carga es de 0,1 segundo. Al objeto de que la constante de tiempo pueda ser de 0,1 segundo o inferior, el medio fotosensible del tipo descrito, si se utiliza, debe tener una resistencia  $R_l$  igual a o inferior de  $10^9 \Omega \text{ cm}^2$ . Este es el valor en el caso de la capa aislante -2- formada por una película de tereftalato de polietileno que tiene un espesor de 25 micras. El valor de  $R_l$  es variable, según se precise, de acuerdo con el espesor de la capa aislante -2- el cual es variable, por ejemplo, a 10 ó 50 micras. Se observa, sin embargo, que tal variación es únicamente posible dentro de varios tiempos o dentro del mismo orden.

Queda entendido ahora que el valor necesario de  $R_l$  ha sido comprendido. La resistencia específica del líquido -7- requerida para proporcionar tal valor se describirá a continuación.

En la figura 2A, se supone que el electrodo -6- cubre aquella superficie de la placa -5- que se encuentra frente al medio fotosensible -1-. En tal caso, el electrodo -6- debe ser transparente y puede ser una fina película evaporada de óxido de estaño o de otro metal. Si el espesor de la capa líquida -7- es  $d$  cm y la resistencia



específica del líquido es  $\rho \Omega \text{ cm}$ , entonces, el valor de la resistencia por  $\text{cm}^2$  vendrá dado por  $\rho \times d \Omega$ . Partiendo de ello, se observa que, al objeto de que Rl pueda ser  $10^9 \Omega$  o menos, la resistencia específica del líquido debe ser  $10^{11} \Omega \text{ cm}$  o menos para  $d = 100 \mu$  y  $10^{10} \Omega \text{ cm}$  o menos para  $d = 1 \text{ mm}$ . Esto estará de acuerdo con el resultado del experimento. Si esto hay que formularlo, deberá establecerse la siguiente relación:

$$\rho \leq t / C i . d . \dots \dots (1)$$

10 donde  $t_{\_}$  es el tiempo de descarga. Básicamente, no hay límite más bajo de la resistencia del líquido. Si, en la figura 2A, la descarga empieza en el extremo de la izquierda y termina en el extremo de la derecha y si el electrodo -6- está posicionalmente limitado a la proximi-

15 dad del extremo derecho (actualmente, el electrodo puede situarse en cualquier posición en la que pueda estar en contacto con el líquido), la descarga no progresará tanto en la porción extrema de la derecha sino que brusca-

20 mente sucederá justo debajo del electrodo cuando la resistencia del líquido se aumente en una cierta extensión, permitiendo con ello que el tiempo esencial de descarga sea reducido. A tal fin, la resistencia del líquido puede preferiblemente ser seleccionada hasta un gran valor dentro de una gama permisible.

25 La resistencia del líquido -7- puede ser de cualquier valor inferior a  $10^{11} \Omega \text{ cm}$ , por ejemplo, y esto significa una muy amplia gama de elección. Dicho más



llanamente, el líquido puede ser agua. El agua puede ser  
agua destilada que tenga una resistencia de alrededor de  
 $10^7 \Omega$  cm o puede ser agua corriente con impurezas que  
tenga una resistencia de alrededor de  $10^4 \Omega$  cm, y to-  
5 das ellas son suficientemente adecuadas para el objeto  
que se persigue con el presente invento. El agua resul-  
ta también ventajosa por el hecho de que es fácilmente  
extraíble debido al tereftalato de polietileno, el cual  
puede formar la capa aislante más externa del medio fo-  
10 to sensible, es difícil que se humedezca con agua, y en  
que el agua es insoluble, si se mezcla, con líquido re-  
velador que puede utilizarse para revelar una imagen la-  
tente formada por el proceso del presente invento, de for-  
ma que el agua no es deteriorativa del revelador y es  
15 fácilmente separable del mismo. También, la superficie  
del medio fotosensible puede recomendablemente ser tra-  
tada con un material que rechace el agua como el teflon  
o resina de silicona. Puesto que la superficie del me-  
dio fotosensible está cubierta con una capa aislante,  
20 químicamente estable, debe utilizarse incluso un líquido  
como Se amorfo que de otra forma deterioraría la caracte-  
rística electrofotográfica de un medio fotosensible con-  
vencional. El alcohol, al tener una resistencia especí-  
fica de  $10^9 \Omega$  cm, resulta también adecuado para este fin.  
25 Si bien se dice que el alcohol acelera la cristalización  
del Se amorfo, puede utilizarse con toda seguridad con  
un medio fotosensible como se emplea en el presente inven-  
to en el que la superficie de la capa de Se amorfo está  
cubierta con la capa aislante. El alcohol resulta más



adecuado para labrar un pequeño intersticio que el agua, porque tiene una menor tensión superficial y humedece numerosos materiales. El alcohol es también fácil de secar, si se deja algo de él sin extraer.

5            También puede utilizarse cualquier otro líquido que tenga un valor de resistencia suficientemente bajo, como el agua con diversos electrolitos, alcohol propílico, solventes polares, agua con un activador interfacial, que  
10            roseno, una mezcla de solventes polares, o una mezcla de solventes no polares y un aditivo. Dependiendo del fin que se pretenda, puede también utilizarse un líquido compuesto de una solución de tinte o de un material colorante similar. Cuando se utiliza el proceso de revelado líquido, los componentes del revelador utilizado en él pueden  
15            utilizarse sin apenas peligro incluso si una pequeña cantidad de dichos componentes se fuga y se mezcla con el líquido revelador. Por ejemplo, puede proporcionarse la matización o viración de la polaridad negativa añadiendo  
20            lecitina como activador interfacial para estabilizar la polaridad del virador.

          En tal caso, el líquido utilizado para la descarga puede consistir de queroseno como portador del revelador y lecitina añadida al mismo a una densidad diez veces superior que la densidad a la cual se utiliza el líquido  
25            como revelador. Puesto que la densidad aumentada de la lecitina proporciona una resistencia inferior del líquido, la fuga de tal líquido puede nuevamente reducirse y en muchos casos, el líquido revelador para abastecimiento puede no contener lecitina. El líquido, cuya resistencia



ha sido reducida mediante la mezcla de lecitina, alcohol propílico o algo similar con queroseno que originalmente tiene una elevada resistencia, resulta adecuado para ser utilizado cuando se desee utilizar un líquido de elevada resistencia (en la proximidad de  $10^{11} \Omega \text{ cm}$ , por ejemplo) dentro de una gama que proporcione una suficiente capacidad de descarga. Además del agua puede utilizarse el alcohol metílico o el alcohol etílico como material conductor, el cual es insoluble a y fácilmente separable del líquido revelador compuesto principalmente de queroseno. El alcohol propílico es fácilmente soluble con queroseno.

En la figura 2 se indica la utilización de un medio fotosensible de tres capas, pero el presente invento es igualmente aplicable al medio fotosensible de tres capas aislante, fotoconductor y aislante o de cuatro capas incluyendo una capa adicional de material fotoconductor. En el último caso, sin embargo, la introducción de portadores mayoritarios no ocurre incluso si se efectúa la primera fase de carga, y en consecuencia, la luz puede ser aplicada durante la primera fase de carga para con ello producir portadores y en consecuencia aumentar el contraste de la imagen latente electrostática.

En el presente caso, el modelo de circuito equivalente previamente descrito es tal que la capa aislante representada por  $C_1$  comprende una conexión en serie de capacidades o capacitancias electrostáticas ( $C_1$  y  $C_2$ ) de dos capas aislantes, de aquí la constante de tiempo es  $\frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} \times R_1$  y en consecuencia, el límite de la resis-



tencia específica del líquido es:

$$\varphi = t / \frac{\sigma_1 \sigma_2}{\sigma_1 + \sigma_2} d.$$

5 También, en un sistema que básicamente comprenda una capa aislante y una capa aislante fotoconductor, la carga primaria debe efectuarse por un descargador en corona doble desde los lados opuestos del medio fotosensible. En la fase de aplicar líquido no aislante substancial y simultáneamente con la exposición a luz de imagen, la parte posterior del medio fotosensible puede ponerse en contacto con un miembro conductor tal y como un rodillo conductor.  
10

Más adelante se describirán ciertas formas específicas del aparato para llevar a cabo la aplicación simultánea de la luz de imagen y la descarga.

Con referencia a las figuras 4 A y B, el líquido  
15 -7- no aislante es abastecido por lo general, por una bomba -9- desde un contenedor de líquido -8- a través de una conducción de líquido -10- a un medio fotosensible -11-. El líquido abastecido de tal forma se introduce en el intersticio entre el medio fotosensible -11- y una placa  
20 transparente -12- completamente adyacentes debido a la tensión superficial del líquido y al movimiento del medio fotosensible (en la dirección de la flecha). Si el líquido fluye hacia abajo a lo largo de la superficie del medio fotosensible a una proporción de flujo constante sobre  
25 su amplitud, puede eliminarse la placa transparente.



Puede lograrse cierta facilidad en la descarga haciendo conductora la placa transparente -12- o la hoja rascadora -14- que más adelante se describirá y poniéndolas en contacto con el líquido abastecido, o facilitando un conductor separado para contacto con el líquido y conectarlo a tierra o aplicando un adecuado voltaje, de forma que la descarga puede efectuarse simultáneamente con la aplicación de la luz de imagen lo cual se realiza a través de una lente de proyección -13-. Como se ha indicado anteriormente, el líquido abastecido debe ser extraído de la superficie del medio fotosensible después de la simultánea aplicación de la luz de imagen y de la descarga pero antes de la total exposición que le sigue, porque tal líquido perturbaría la imagen latente electrostática sobre la superficie del medio fotosensible si cualquier parte del mismo queda como residuo durante la exposición total. A este fin, el líquido es substancialmente barrido por la hoja rascadora -14- y recogido en el contenedor de líquido -8- para su reutilización cíclica. El medio antifuga -15- sirve para evitar que el líquido fluya fuera de la superficie del medio fotosensible durante aquel momento. Aunque el líquido puede ser substancialmente barrido por la hoja rascadora -14-, puede asegurarse una más completa extracción del líquido mediante el abastecimiento de partículas -16- higroscópicas ( de un tamaño de 10 a 20 micras) desde un contenedor -17- de partículas situado en dirección de la corriente a través de un conducto -18- de abastecimiento de partículas a una cámara absorbente del líquido -19-. Posteriormente, aquellas



partículas que han absorbido el líquido pueden recogerse en un recipiente -17- de partículas mediante una hoja rascadora -20-. En el contenedor de partículas -17-, existen medios (similar a un calefactor) para secar las partículas húmedas que han absorbido el líquido. La hoja rascadora -20- tiene en los lados opuestos medios -21- para evitar la fuga de partículas.

Una forma alternativa de la hoja raspadora -20- con medios -21- para evitar la fuga de partículas se indica por la cifra 20' en la figura 4B'.

La figura 5 muestra un cuerpo en el cual la aplicación de luz de imagen a efectuarse simultáneamente con la descarga se lleva a cabo utilizando un tubo de rayos catódicos y el revelado se efectúa por medio de líquido. El tambor fotosensible, indicado por -11-, gira en la dirección de la flecha. La superficie del tambor fotosensible -11- está uniformemente cargada por un cargador -22- primario, donde el tubo de rayos catódicos -23- aplica luz de imagen y simultáneamente un potencial adecuado al líquido -7- proporcionado por la bomba -9- en el intersticio entre el tambor fotosensible y el tubo de rayos catódicos desde el contenedor de líquido -8- a través de la conducción de abastecimiento de líquido -10-. El tubo de rayos catódicos -23- para la aplicación simultánea de luz de imagen y descarga puede estar acondicionado con una placa de fibra -24- sobre la parte expuesta a la imagen. La aplicación del potencial al líquido puede realizarse con la placa de fibra cubierta con un revestimiento conductor o con la hoja raspadora -14- que extrae el líquido



tratada para conductividad. Después de la simultánea aplicación de luz de imagen y descarga, el líquido es retirado por la hoja raspadora -14- y recogido en el recipiente -8- de líquido. Una ligera cantidad de líquido quedaría sobre la superficie del tambor fotosensible incluso después de la extracción por la hoja raspadora, y tal líquido residual es posteriormente secado por una corriente de aire procedente del secador -25-. El aire puede estar a temperatura ambiente o puede ser calentado.

5

10 Posteriormente, se efectúa la exposición total por medios -26- de exposición total, luego, se lleva a cabo el revelado mediante un aparato revelador líquido -27-, y cualquier líquido residual adicional es extraído por un postcargador -28-, donde posteriormente la imagen revelada es

15 transferida sobre un medio de transferencia -30- por un aparato -29- de transferencia en corona y calentada y fijada por un aparato -31- calefactor-fijador. Subsiguientemente, la superficie del medio fotosensible se limpia para su reutilización mediante una hoja limpiadora -32-.

20 Las figuras 6A y B muestran una forma de realización en la que se proporciona una cámara que forma una capa líquida para el aparato y la aplicación simultánea de luz de imagen y descarga. En la figura 6A, hay un medio fotosensible -11-, cargador primario -22-, aparato

25 revelador -32- de tipo húmedo que utiliza un cepillo magnético o similar, post-cargador -33- y rodillo -34- de transferencia de imagen para transferir una imagen revelada sobre el medio -30- de transferencia. El rodillo -34- de transferencia puede ser simplemente empujado

29 DIC



contra el tambor fotosensible o puede tener además un voltaje aplicado. El número -35- indica el aparato calefactor-fijador para fijar la imagen transferida sobre el medio de transferencia. Posteriormente, el medio fotosensible se limpia para su reutilización en un punto o estación -36- limpiador. En la disposición descrita anteriormente, la estación o punto para la aplicación simultánea de la luz de imagen y la descarga será particularmente descrito con referencia a la figura 6B. Como allí se indica, existe una caja formadora de una capa líquida que comprende una placa transparente -37- que permite la aplicación de la luz de imagen, placas -38- para evitar las fugas de líquido, una hoja raspadora -39- para extraer el líquido, y una superficie -40- del medio fotosensible -40-. Un tubo detector de capa líquida -41- se extiende en la caja formadora de capa líquida y tiene un boya o flotador -42- movable insertada en él. Hay un detector -43- para medir el nivel del líquido dentro de la caja de acuerdo con el movimiento ascendente o descendente de la boya -42- en el tubo detector -41-. Cuando la cantidad de líquido en la caja formadora de capa líquida se reduce, se proporciona una cantidad adecuada de líquido en su interior a través de la conducción -44- de abastecimiento de líquido. Un alambre de electrodo -45- se encuentra unido a la hoja de forma que puede aplicarse cualquier voltaje (incluyendo el estado de conectado a tierra) para descargar o cargar el líquido. Así, con el aparato de la figura 6, el líquido en la caja formadora de capa líquida se mantiene siempre a una cantidad constante para con ello



asegurar una ideal simultánea aplicación de la luz de imagen y descarga o carga. Además, la cantidad de líquido puede ajustarse de acuerdo con las deseadas condiciones de copia, permitiendo así una buena reproducción de la imagen. En la figura 6A, el número -46- indica una correa sin fin formada de material fibroso que tiene una buena propiedad higroscópica y es arrastrada sobre rodillos -47- siendo la correa -46- normalmente movida en sentido circular para limpiar cualquier cantidad de líquido que haya fluído de la citada estación para la aplicación simultánea de luz de imagen y de descarga. El líquido absorbido por la correa higroscópica es calentado y secado por una lámpara indicada por el número -48-. La lámpara -48- puede proporcionarse individualmente o puede ser común con la lámpara utilizada para la exposición total de la superficie del medio fotosensible en el proceso electrofotográfico del presente invento.

La figura 7 muestra otra forma de realización en el que el líquido es abastecido desde el contenedor -8- del líquido a través de la bomba -9- y la conducción de abastecimiento de líquido -10- al objeto de formar una capa líquida siempre entre la placa transparente -12- y la superficie del medio fotosensible, y el líquido es doblemente limpiado por la primera hoja -49- y una segunda hoja -50-. En este caso, la segunda hoja -50- está formada con una curvatura al objeto de facilitar la recolección del líquido extraído. Preferentemente, las porciones curvadas de esta hoja pueden estar dispuestas en la parte exterior del diámetro sobre el cual acontece la exposición



de la luz de imagen, proporcionando por ello una amplitud uniforme de la descarga y de la carga efectuada por el líquido. La porción del líquido derramada de la primera hoja fluiría desde los lados opuestos de la segunda hoja a medida que la última hoja extrae el líquido. Para evitarlo, se proporciona, como se indica en -51-, una tobera que impulsa aire al objeto de dirigir el líquido desde los lados opuestos de la segunda hoja hacia el centro para evitar con ello la salida de líquido. El líquido así extraído es posteriormente recogido para su reutilización en el contenedor de líquido.

La figura 8 ilustra otra forma de realización en la cual el líquido abastecido en el intersticio entre la placa transparente y la superficie del medio fotosensible a través de la bomba -9- y la conducción -10- de abastecimiento de líquido es limpiado o retirado por una primera hoja -49- y recogido luego en un primer contenedor -52- de líquido y cualquier líquido adicional residual puede fluir desde los lados opuestos de la placa transparente y ser recogido por una segunda placa -50- en un segundo contenedor -53- de líquido, de forma que el líquido así almacenado en el primer y segundo contenedores pueda ser reutilizado. En el presente caso, una tobera de aire -51- tiene por objeto, formar una cortina de aire que evita que el líquido de la primera a la segunda hoja fluya en el aparato revelador. Las referencias -26- y -27- indican el medio de exposición total y el aparato revelador líquido, respectivamente.

La figura 9 indica una modificación de la forma



de realización ilustrada en la figura 8, en la cual el medio fotosensible -11- gira en la dirección opuesta o en dirección hacia arriba en relación al aparato para la aplicación simultánea de luz de imagen y de descarga.

5 La referencia -22- indica el cargador primario, según dicho sentido de giro y situados posteriormente a los medios para la aplicación simultánea de luz de imagen y de descarga, están situados los medios -26- de exposición total y el aparato -54- revelador. El aparato revelador

10 -54- incluye una correa sin fin provista con un cierto número de hojas -56- para el revelador en cascada. Después de revelado, el medio fotosensible es cargado posteriormente en -33- y entonces la imagen es transferida al medio de transferencia -30- por el rodillo de transferencia

15 -34-, posteriormente a ello el medio fotosensible es limpiado para su reutilización por la hoja -32-. La referencia -57- indica el recipiente o contenedor del revelador. En el punto o estación para la aplicación simultánea de luz de imagen y descarga, hay una caja formadora de capa

20 líquida la cual comprende una combinación de la superficie del medio fotosensible, miembro transparente -12-, hoja inferior -58- y medios para evitar el flujo -59- situados en los lados opuestos de la hoja, una conducción de líquido hacia abajo -60- se extiende hacia abajo a partir

25 de la caja formadora de la capa líquida dentro del contenedor -61- de líquido para abastecer líquido dentro de la caja formadora de capa líquida. El líquido es siempre circulado por la bomba -9-. Después de la aplicación simultánea de la luz de imagen y descarga, el líquido se



hace retroceder hacia la caja formadora de capa líquida mediante la hoja -62-.

Las figuras 10 A y B muestran otras formas de realización en las cuales el medio fotosensible se gira en la misma dirección, como en la figura 9, en relación al aparato para la aplicación simultánea de luz de imagen y descarga. El líquido es proporcionado desde el contenedor -8- de líquido a través de la bomba -63- y la conducción -64- de abastecimiento de líquido en el intersticio entre la placa transparente -12- y la superficie del medio fotosensible -11-. Así, el líquido forma una capa líquida con la ayuda de la dirección de rotación del tambor fotosensible. El líquido derramado por el extremo superior de la placa transparente pasa a través de la conducción -65- de descarga de líquido en el contenedor -8- de líquido para su recolección y reutilización. Cualquier cantidad de líquido que permanezca sobre la superficie del medio fotosensible después de la aplicación simultánea de luz de imagen y descarga es limpiado por la hoja -62-.

En la realización de la figura 10 B, la conducción de descarga, como lo demuestra la figura 10 A es eliminada y el derrame de líquido es guiado hacia abajo a lo largo de la superficie de la placa transparente. Así, ambas superficies de la placa transparente están siempre limpias para mantener una máxima transparencia. En esta fase, el líquido puede estar algo contaminado, pero es fácilmente posible mantener el líquido en un estado ideal empleando medios como un filtro -66- de papel filtrante, esponja, pantalla metálica, tejido o material similar antes de que el líquido



sea abastecido desde el contenedor de líquido a la superficie del medio fotosensible. En comparación con las formas de realización de la figura 9, las realizaciones que aparecen en las figuras 10 A y B reducen el número de las  
5 hojas que friccionalmente están en contacto con la superficie del medio fotosensible, reduciendo así los posibles daños impartidos al medio fotosensible.

Numerosas formas de realización del aparato para poder llevar a cabo la aplicación simultánea de luz de  
10 imagen y descarga en el proceso electrofotográfico del presente invento han sido ya mostrados y descritos, y cualquiera de estos elementos permite llevar a cabo, de una forma ideal, el proceso electrofotográfico del presente invento. Los efectos del proceso electrofotográfico de acuerdo con el presente invento se describirán a  
15 continuación.

Según el presente invento, la carga o la descarga se efectúa mediante el empleo de líquido no aislante y esto asegura el conseguir una buena reproducción de  
20 imagen sin ser afectada por las condiciones ambientales tales como las atmósfera durante la operación de copiar. Además, el potencial en la región iluminada de una imagen latente puede controlarse a cualquier valor deseado aplicando cualquier voltaje deseado al líquido, proporcionando así una imagen latente de óptimo potencial de acuerdo con el tipo del método de revelado o el revelador que se utilice. Aquí, el empleo de la descarga en corona en la fase de la aplicación simultánea de luz de imagen y  
25 descarga tendía a causar un contraste reducido de la ima



gen resultante cuando se incrementaba la velocidad de copiar, mientras que el presente invento permite unas imágenes latentes de elevado contraste incluso a muy elevadas velocidades. El empleo de la descarga en corona también originó el potencial de saturación y la fluctuación del potencial de descarga con el voltaje aplicado y las condiciones ambientales, pero de acuerdo con el presente invento el potencial de saturación es el potencial del electrodo que se encuentra libre de fluctuación y si es preciso, puede ser seleccionado a cualquier valor deseado. Además, la resistencia de descarga suficientemente baja nunca afectaría adversamente la imagen latente incluso si es fluctuante.

Además, el presente invento permite la utilización de un bajo voltaje con el líquido, eliminando así completamente cualquier peligro que podría por otra parte resultar de la utilización de un elevado voltaje así como cuando se utiliza la descarga en corona.

Anteriormente, se conocía un proceso de formación de una imagen latente electrostática desplazando cargas a través de líquido. En el proceso conocido, sin embargo, el líquido era aislante y contenía un material determinado para transportar las cargas. El carácter aislante del líquido era necesario porque si el líquido era conductor, la neutralización de la imagen latente progresaría durante la extracción del líquido después de la formación de tal imagen e incluso durante la misma formación, resultando así en la producción de imagen muy indefinida. Así, el conocido proceso es fundamen-



talmente diferente del presente invento en que la propiedad aislante del líquido limita la proporción a la cual se aplican las cargas, que a su vez ayuda a la rápida formación de imágenes latentes.

5

N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:

1.- Procedimiento electrofotográfico para formar una imagen latente electrostática sobre un medio fotosensible que tiene al menos una capa aislante y una capa fotoconductiva subyacente, que comprende:

la primera fase de carga para cargar uniformemente la mencionada capa aislante; y

la fase de poner en contacto un líquido no aislante con la citada capa aislante y aplicar un voltaje deseado al citado líquido para en consecuencia cargar o descargar la citada capa aislante y simultáneamente con ello o inmediatamente antes de ello, aplicar luz desde una imagen original a la antes citada capa fotoconductiva.

2.- Procedimiento electrofotográfico según la reivindicación 1, en el que la citada fase primaria de carga es efectuada por un cargador de corona.

3.- Procedimiento electrofotográfico según la reivindicación 1, en el que la citada fase primaria de carga se efectúa mediante la aplicación del voltaje deseado al líquido no aislante que se encuentra en contacto con la citada capa aislante.



4.- Procedimiento electrofotográfico según la reivindicación 1ª, en el que el citado líquido se coloca al objeto de satisfacer la relación  $\mu \leq t/Ci.d$ , en la que  $\mu$  es la resistencia específica de dicho líquido, 5  $Ci$  es la capacidad electrostática de la citada capa aislante,  $d$  es el espesor de la capa de dicho líquido, y  $t$  es el tiempo de carga o el tiempo de descarga.

5.- Procedimiento electrofotográfico según la reivindicación 1, en el que un voltaje de corriente continua de polaridad opuesta a la carga primaria se aplica al citado líquido. 10

6.- Procedimiento electrofotográfico según la reivindicación 1, en el que un voltaje o masa se aplica al mencionado líquido.

7.- Procedimiento electrofotográfico según la reivindicación 1, en el que un voltaje de corriente alterna con un voltaje de corriente continua superpuesto al mismo se aplica al citado líquido. 15

8.- Procedimiento electrofotográfico según la reivindicación 1, en el que un voltaje de corriente continua de la misma polaridad que la carga primaria pero más bajo que el voltaje de la carga primaria se aplica al mencionado líquido. 20

9.- Procedimiento electrofotográfico según la reivindicación 1, en el que un voltaje de corriente alterna se aplica al mencionado líquido. 25

10.- Procedimiento electrofotográfico según la reivindicación 1, en el que el medio fotosensible tiene una primera capa aislante, una capa fotocon-



duotora y una segunda capa aislante, que comprende:

la fase primaria de carga para cargar uniformemente la mencionada primera capa aislante; y

5       La fase de poner en contacto un líquido no aislante con la citada primera capa aislante y aplicar un voltaje deseado al citado líquido para por ello descargar o cargar dicha capa aislante y simultáneamente con ello o inmediatamente antes de ello, aplicar una luz desde una imagen original a la citada capa fotoconductiva

10       11.- Procedimiento electrofotográfico según la reivindicación 10, en el que la mencionada fase primaria de carga se efectúa mediante un cargador de corona.

15       12.- Procedimiento electrofotográfico según la reivindicación 10, en el que la citada fase primaria de carga se efectúa aplicando el deseado voltaje al líquido en contacto con la citada primera capa aislante.

20       13.- Procedimiento electrofotográfico según la reivindicación 10, en el que el citado líquido se coloca para satisfacer la relación de que  $\varphi \leq t(C_1 + C_2)/\rho_1 \cdot C_2 \cdot d$ , donde  $\varphi$  es la resistencia específica de dicho líquido de  $C_1$  y  $C_2$  son las capacidades electrostáticas de las mencionadas capas aislantes,  $d$  es el espesor del citado líquido, y  $t$  es el tiempo de descarga o el tiempo de carga.

25       14.- Procedimiento electrofotográfico según la reivindicación 10, en el que se aplica al mencionado líquido un voltaje de corriente continua de polaridad opuesta a la carga primaria.

15.- Procedimiento electrofotográfico según la



reivindicación 10, en el que se aplica al mencionado líquido un voltaje a masa.

5 16.- Procedimiento electrofotográfico según la reivindicación 10, en el que un voltaje de corriente alterna con un voltaje de corriente continua superpuesto se aplica al citado líquido.

10 17.- Procedimiento electrofotográfico según la reivindicación 10, en el que un voltaje de corriente continua de la misma polaridad a la carga primaria aunque inferior al voltaje de la carga primaria se aplica al líquido en cuestión.

18.- Procedimiento electrofotográfico según la reivindicación 10 en el que un voltaje de corriente alterna se aplica al mencionado líquido.

15 19.- Procedimiento electrofotográfico según la reivindicación 1, en el que el medio fotosensible tiene una capa aislante y una capa fotoconductorasubyacente, que comprende:

20 la fase primaria de cargar uniformemente la citada capa aislante;

la fase de poner en contacto un líquido no aislante con la mencionada capa aislante y aplicar un voltaje de modo al mencionado líquido para mediante ello descargar o cargar la citada capa aislante y simultáneamente con ello o inmediatamente antes de ello, aplicar una luz desde la imagen original a la citada capa fotoconductoras, y

25

la fase de efectuar la exposición total sobre la mencionada capa fotoconductoras.

20.- Procedimiento electrofotográfico, según la



reivindicación anterior, en el que el medio fotosensible tiene una capa aislante y una capa fotoconductora subyacente que comprende:

5 la fase primaria de carga para cargar uniformemente la citada capa aislante;

la fase de poner en contacto un líquido no aislante con la citada capa aislante y aplicar un voltaje deseado al mencionado líquido para con ello descargar o cargar la citada capa aislante y simultáneamente a ello o inmediatamente antes de ello, aplicar una luz desde la imagen original a la citada capa fotoconductora;

10 la fase de efectuar la exposición total sobre dicha capa fotoconductora; y

15 la fase de revelar la imagen latente electrostática.

21.- Procedimiento electrofotográfico según la reivindicación anterior, en el que el medio fotosensible tiene una capa aislante y una capa fotoconductora subyacente, que comprende:

20 la fase primaria de carga para cargar uniformemente la citada capa aislante;

la fase de poner en contacto un líquido no aislante con la citada capa aislante y aplicar un voltaje deseado al mencionado líquido para por ello descargar o cargar la citada capa aislante y simultáneamente a ello o inmediatamente antes de ello aplicar una luz desde la imagen original a la citada capa fotoconductora;

25 la fase de efectuar la exposición total sobre la mencionada capa fotoconductora;



la fase de revelar la imagen latente electros-  
tática;

la fase de transferir la imagen revelada a un  
medio de transferencia;

5 la fase de fijar la imagen transferida sobre el  
citado medio de transferencia, y

la fase de limpiar la superficie del citado me-  
dio fotosensible después de que se ha realizado la cita-  
da transferencia de imagen.

10 22.- Procedimiento electrofotográfico según la  
reivindicación 10, en el que el medio fotosensible tiene  
una primera capa aislante, una capa fotoconductiva y una  
segunda capa aislante, que comprende:

15 la fase primaria de carga para cargar uniforme-  
mente la citada primera capa aislante;

la fase de poner en contacto un líquido no aislan-  
te con la citada primera capa aislante y aplicar un volta-  
je deseado al citado líquido para con ello descargar o car-  
gar dicha capa aislante y simultáneamente con ello o inme-  
diatamente antes de ello, aplicar una luz desde una imagen  
20 original a la citada capa fotoconductora; y

la fase de realizar la exposición total sobre la  
citada capa fotoconductora.

25 23.- Procedimiento electrofotográfico según la  
reivindicación anterior, en el que el medio fotosensible  
tiene una primera capa aislante, una capa fotoconductora  
y una segunda capa aislante, que comprende:

la fase primaria de carga para cargar uniformemen-  
te la citada primera capa aislante;



la fase de poner en contacto un líquido no aislante con la citada primera capa aislante y aplicar un deseado voltaje al citado líquido para con ello descargar o cargar la citada capa aislante y simultáneamente con ello o inmediatamente antes de ello, aplicar una luz desde una imagen original a la citada capa fotoconductora;

La fase de realizar la exposición total sobre la citada capa fotoconductora, y

la fase de revelar la imagen latente electrostática.

24.- Procedimiento electrofotográfico según la reivindicación anterior, en el que el medio fotosensible tiene una primera capa aislante, una capa fotoconductora y una segunda capa aislante, que comprende:

la fase primaria de carga para cargar uniformemente la citada primera capa aislante;

la fase de poner en contacto un líquido no aislante con la mencionada primera capa aislante y aplicar un voltaje deseado al citado líquido para con ello descargar o cargar la citada capa aislante y simultáneamente con ello o inmediatamente antes de ello aplicar una luz desde una imagen original a la citada capa fotoconductora;

la fase de realizar la exposición total sobre la mencionada capa fotoconductora;

la fase de revelar la imagen latente electrostática;

la fase de transferir la imagen revelada a un medio de transferencia;

la fase de fijar la imagen transferida sobre el



citado medio de transferencia; y

la fase de limpiar la superficie del citado medio fotosensible después de haber realizado la citada transferencia de imagen.

5           25.- Aparato electrofotográfico, de acuerdo con el procedimiento de las reivindicaciones anteriores, que comprende:

un medio fotosensible que tiene una capa aislante y una capa fotoconductorasubyacente;

10           medios primarios de carga para cargar uniformemente la mencionada capa aislante del citado medio fotosensible; y

15           medios para poner en contacto un líquido con la citada capa aislante y aplicar un voltaje deseado al citado líquido para por ello descargar o cargar la mencionada capa aislante y simultáneamente a ello, aplicar una luz desde una imagen original a la citada capa fotoconductoras.

20           26.- Aparato electrofotográfico según la reivindicación 25, en el que los citados medios para la aplicación simultánea de luz de imagen y descarga incluyen:

un miembro transparente dispuesto próximo adyacente a la superficie del citado medio fotosensible;

25           medios para proyectar la imagen original sobre la superficie del citado medio fotosensible a través del citado miembro transparente;

medios para proporcionar líquido en el intersticio entre el citado medio fotosensible y el citado medio transparente;



medios para aplicar el voltaje deseado a un electrodo en contacto con el mencionado líquido; y

medios para extraer de la superficie del mencionado medio fotosensible el líquido que fluye del mencionado intersticio.

27.- Aparato electrofotográfico según la reivindicación 26, en el que el mencionado miembro transparente incluye una porción conductora que se utiliza también como el electrodo para aplicar un voltaje deseado.

28.- Aparato electrofotográfico según la reivindicación 26, en el que los citados medios para proporcionar líquido son un conducto de abastecimiento.

29.- Aparato electrofotográfico según la reivindicación 28, en el que el citado conducto de abastecimiento incluye una porción conductora la cual se utiliza también como el electrodo para aplicar un voltaje deseado.

30.- Aparato electrofotográfico según la reivindicación 26, en el que los citados medios para extraer el líquido son una hoja rascadora.

31.- Aparato electrofotográfico según la reivindicación 30, en el que la mencionada hoja incluye una porción conductora que se utiliza también como el electrodo para aplicar un voltaje deseado.

32.- Aparato electrofotográfico según la reivindicación 26, en el que el citado electrodo de los citados medios de aplicación de voltaje es un conductor dispuesto en contacto con el líquido alimentado en el intersticio entre el citado medio fotoconductor y el mencionado medio transparente.



33.- Aparato electrofotográfico según la reivindicación 30, en el que la mencionada hoja está dispuesta en dirección contraria con relación a la dirección del movimiento del mencionado medio fotosensible.

5           34.- Aparato electrofotográfico según la reivindicación 30, en el que los citados medios para extraer el líquido tiene después de dicha hoja medios para proporcionar partículas higroscópicas al citado medio fotosensible, y una hoja dispuesta en contacto con la superficie del citado medio fotosensible para extraer de ellas las citadas partículas.

10

35.- Aparato electrofotográfico según la reivindicación 26, en el que los citados medios para proyectar la imagen original incluyen una lente de proyección.

15           36.- Aparato electrofotográfico según la reivindicación 26, en el que el mencionado miembro transparente y los mencionados medios para proyectar la imagen original comprenden un tubo de rayos catódicos que tiene una placa de fibras óptica provista sobre la cara de exposición de la imagen.

20

37.- Aparato electrofotográfico según la reivindicación 26, en el que los mencionados medios para extraer el líquido son un medio secador adaptado para proyectar un chorro de aire contra la superficie del citado medio fotosensible.

25

38.- Aparato electrofotográfico según la reivindicación 37, en el que el aire proyectado desde el mencionado medio secador, es caliente.

39.- Aparato electrofotográfico según la reivindicación 30, en el que los citados medios para extraer

30



el líquido tienen después de la hoja medios secadores adaptados para proyectar un chorro de aire contra la superficie del mencionado medio fotosensible.

5 40.- Aparato electrofotográfico según la reivindicación 26, en el que los mencionados medios para extraer el líquido son un miembro higroscópico en contacto con la superficie del citado medio fotosensible para limpiar la misma.

10 41.- Aparato electrofotográfico según la reivindicación 40, en el que el citado miembro higroscópico tiene la forma de una correa sin fin y utilizable repetidamente.

15 42.- Aparato electrofotográfico según la reivindicación 30, en el que el citado medio para extraer el líquido tiene después de la hoja un miembro higroscópico en contacto con la superficie del mencionado medio fotosensible para limpiar la misma.

20 43.- Aparato electrofotográfico según la reivindicación 26, en el que el mencionado medio para la aplicación simultánea de la luz de imagen y la descarga incluye medios de circulación para proporcionar el líquido extraído del mencionado medio extractor de líquido al mencionado medio abastecedor de líquido para su reutilización.

25 44.- Aparato electrofotográfico según la reivindicación 43, en el que el citado medio de circulación incluye un filtro para limpiar el líquido extraído para su reutilización.

45.- Aparato electrofotográfico según la reivindicación 26, en el que los citados medios para la aplicación simultánea de la luz de imagen y la descarga incluyen me-



5 dios para evitar el derrame lateral de líquido de forma que el líquido proporcionado en el intersticio entre el mencionado medio fotosensible y el mencionado miembro transparente no puede rebasar determinadas zonas del mencionado miembro transparente las cuales son laterales con relación a la dirección del movimiento del mencionado medio fotosensible.

10 46.- Aparato electrofotográfico según la reivindicación 45, en el que el citado medio para evitar el derrame lateral es un medio adaptado para formar una cortina de aire con relación a la superficie del mencionado medio fotosensible.

15 47.- Aparato electrofotográfico según la reivindicación 45, en el que el citado medio para evitar el derrame lateral es una placa que evita el derrame de líquido dispuesta en contacto con la superficie del citado medio fotosensible.

20 48.- Aparato electrofotográfico según la reivindicación 47, en el que la mencionada placa para evitar el derrame de líquido y el mencionado miembro transparente están íntegramente formados para proporcionar una abertura del miembro de caja dirigida hacia el citado medio fotosensible.

25 49.- Aparato electrofotográfico según la reivindicación 48, en el que el citado elemento en forma de caja tiene una porción conductora la cual se utiliza también como el electrodo para aplicar el voltaje al líquido.

50.- Aparato electrofotográfico según la reivindicación 48, en el que el nivel del líquido dentro de la



citada caja es detectado fotoelectricamente para ajustar la cantidad del liquido proporcionado en el interior de la citada caja.

51.- Aparato electrofotografico segun la reivindicacion 30, en el que la mencionada hoja tiene tal configuracion que las porciones laterales de la misma con relacion a la direccion del movimiento del citado medio fotosensible son encontrados curvados hacia la direccion en que se recibe el liquido.

52.- Aparato electrofotografico segun la reivindicacion 26, en el que el mencionado miembro transparente tiene un efecto filtrante.

53.- Aparato electrofotografico segun la reivindicacion 26, en el que el liquido proporcionado tiene un efecto filtrante.

54.- Aparato electrofotografico segun la reivindicacion 25, que comprende:

un medio fotosensible que tiene una capa aislante y una capa fotoconductorasubayacente;

medios primarios de carga para uniformemente cargar la mencionada capa aislante del mencionado medio fotosensible;

medios para poner en contacto un liquido con la mencionada capa aislante y aplicar una tension deseada a dicho liquido para con ello descargar o cargar la mencionada capa aislante y simultaneamente con ello, aplicar una luz desde una imagen original a la citada capa fotoconductoras;

medios de exposicion total para realizar la exposicion total sobre la citada capa fotoconductoras.

55.- Aparato electrofotografico segun la reivin-



dicación 54, que comprende:

un medio fotosensible que tiene una capa aislante y una capa fotoconductora subyacente;

medios primarios de carga para uniformemente cargar la mencionada capa aislante del mencionado medio fotosensible;

medios para poner en contacto un líquido con la mencionada capa aislante y aplicar un voltaje deseado al citado líquido para con ello descargar o cargar la mencionada capa aislante y simultáneamente con ello, aplicar una luz desde una imagen original a la mencionada capa fotoconductora;

medios de exposición total para realizar la exposición total sobre la mencionada capa fotoconductora; y

medios para revelar la imagen latente electrostática

56.- Aparato electrofotográfico según la reivindicación 55, que comprende:

un medio fotosensible que tiene una capa aislante y una capa fotoconductora subyacente;

medios primarios de carga para cargar uniformemente la mencionada capa aislante del mencionado medio fotosensible;

medios para poner en contacto un líquido con la mencionada capa aislante y aplicar un voltaje deseado al citado líquido para con ello descargar o cargar la mencionada capa aislante y simultáneamente con ello, aplicar una luz desde una imagen original a la citada capa fotoconductora;

medios de exposición total para realizar la total exposición sobre la mencionada capa fotoconductora;

medios para revelar la imagen latente electrostática



medios para transferir la imagen revelada a un medio de transferencia; y

medios para limpiar la superficie del citado medio fotosensible después de haber realizado la transferencia de dicha imagen.

57.- Aparato electrofotográfico según la reivindicación 25, en el que el mencionado medio fotosensible tiene la forma de un tambor.

58.- Procedimiento electrofotográfico y aparato correspondiente.

Esta memoria consta de cuarenta y ocho hojas escritas por una sólo cara.

BARCELONA, 29 de Diciembre de 1.972

P.A.



29 DEC 1972  
U.S. PATENT OFFICE  
COMMUNICATIONS SECTION  
CIVIL DIV.

FIG. 1A

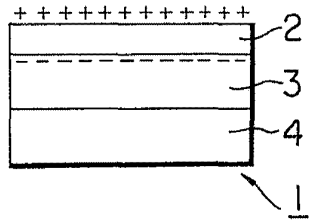


FIG. 1B

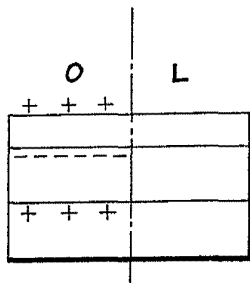


FIG. 1C

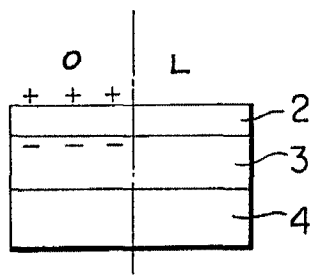


FIG. 2A

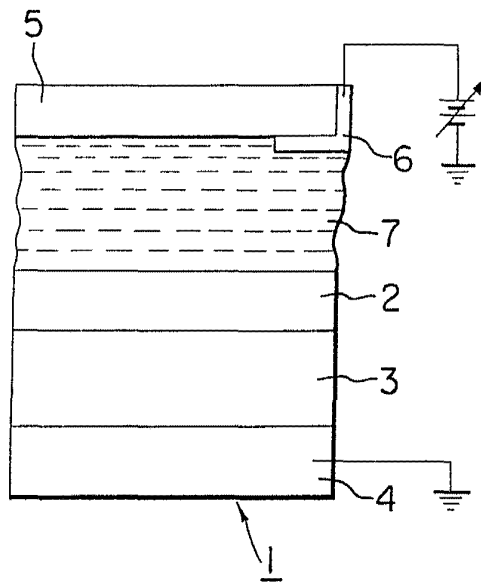
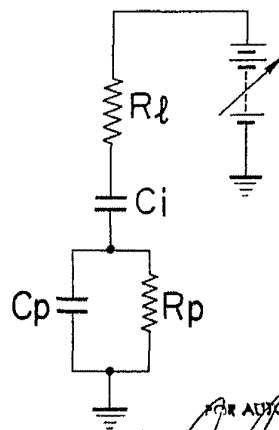


FIG. 2B



FOR AUTHORIZATION



FOR AUTOMATIC

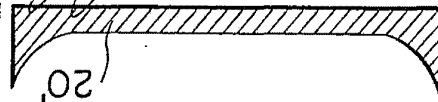


FIG. 4B'

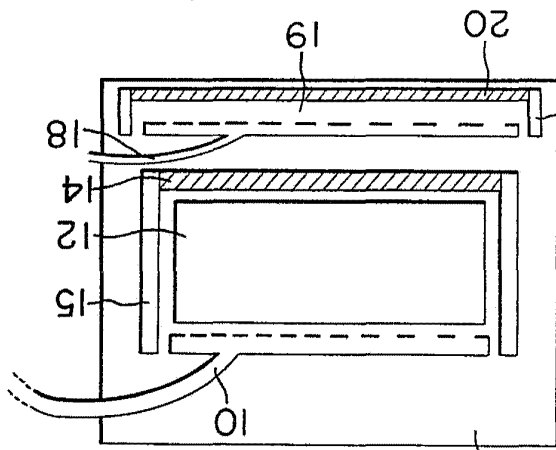


FIG. 4B

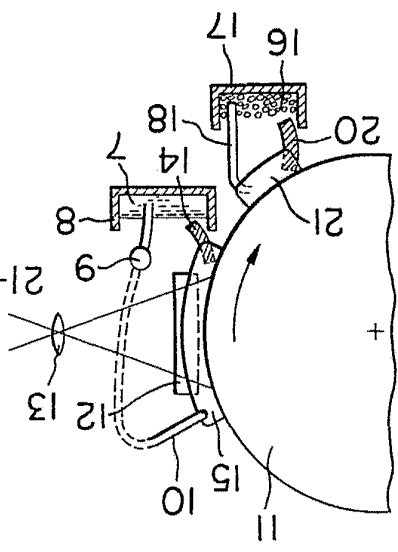


FIG. 4A

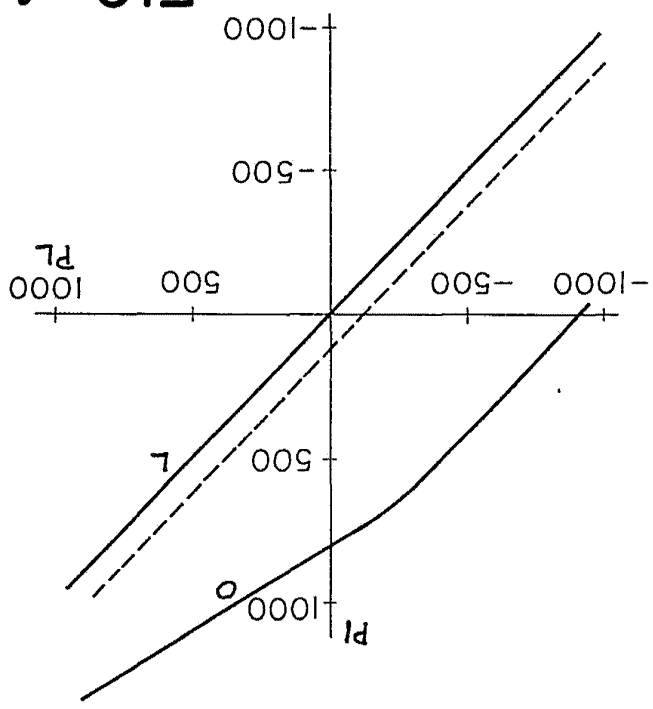


FIG. 3



FIG. 5

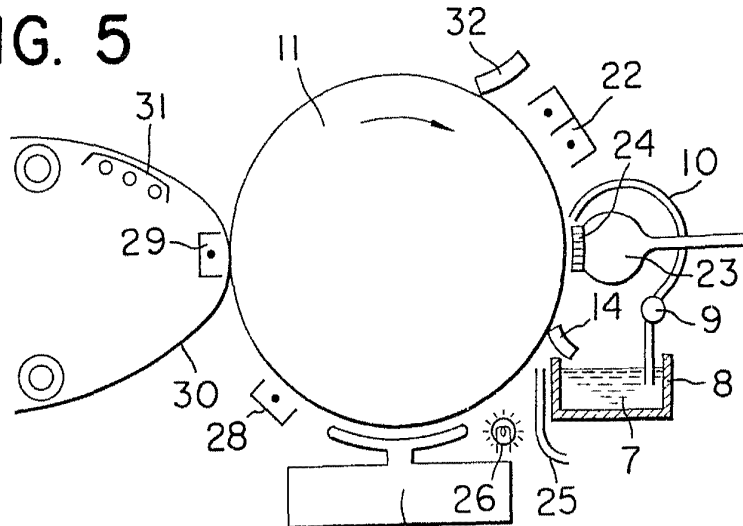


FIG. 6A

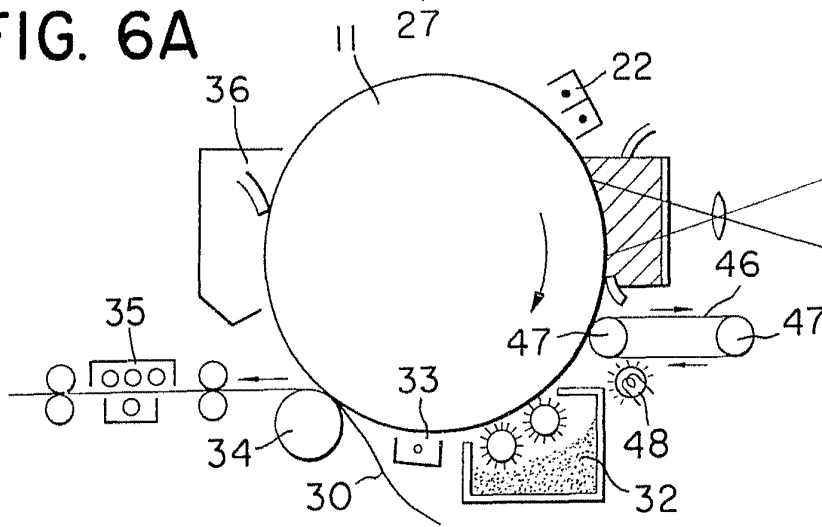
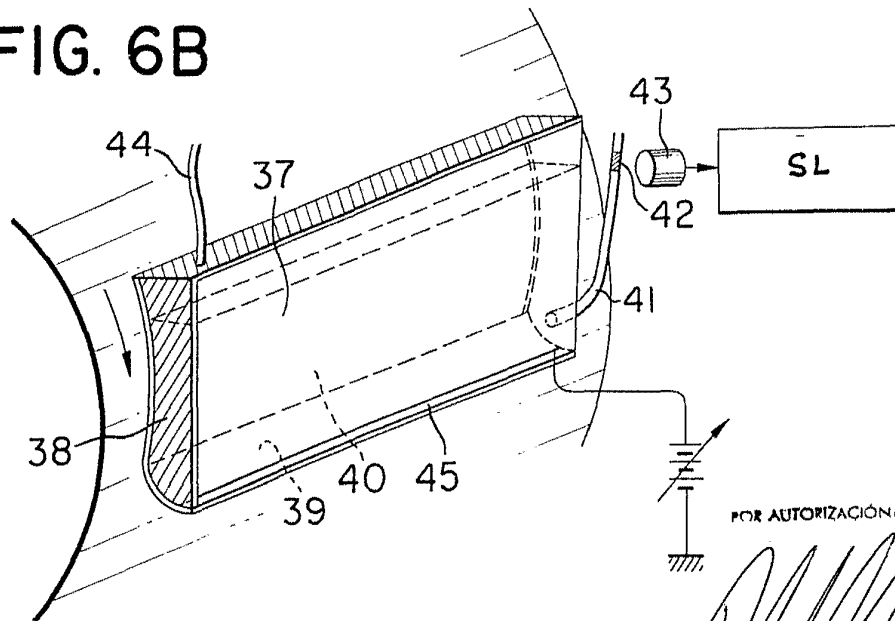


FIG. 6B



POR AUTORIZACIÓN:



29 DIC

FIG. 7A

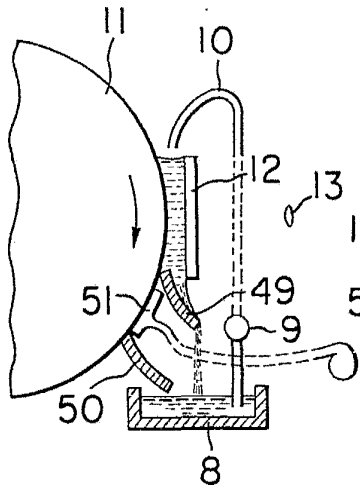


FIG. 7B

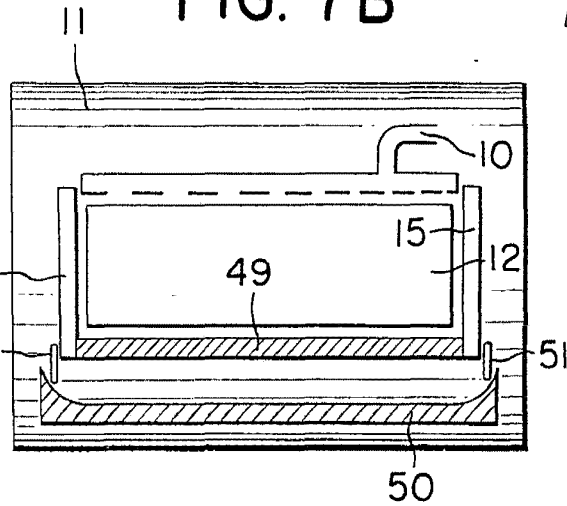


FIG. 8A

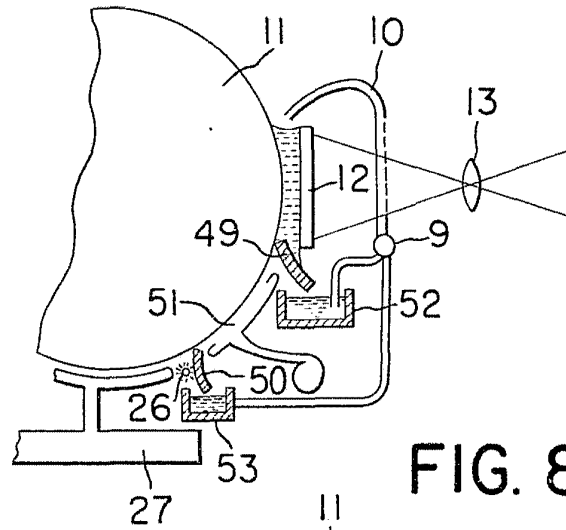
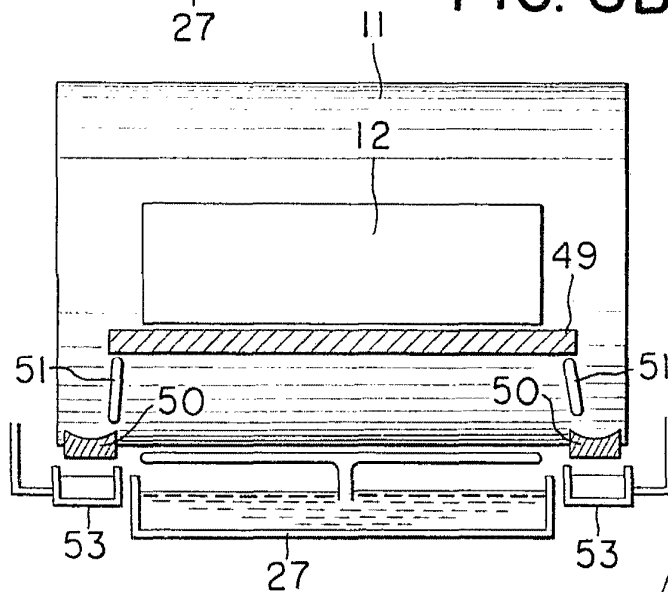


FIG. 8B



POR AUTORIZACION

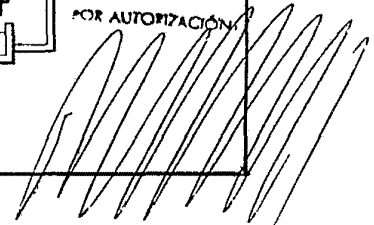




FIG. 9A

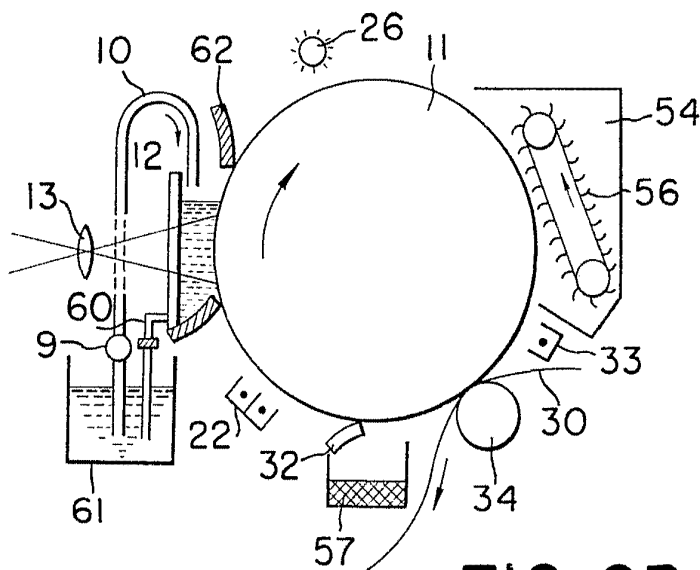


FIG. 9B

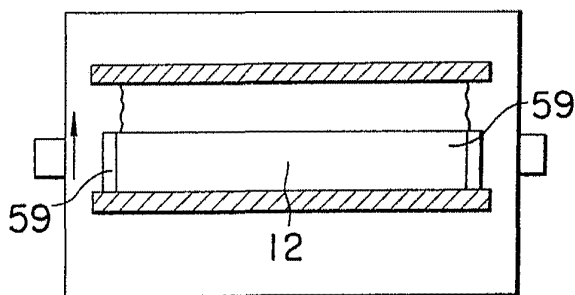


FIG. 10A

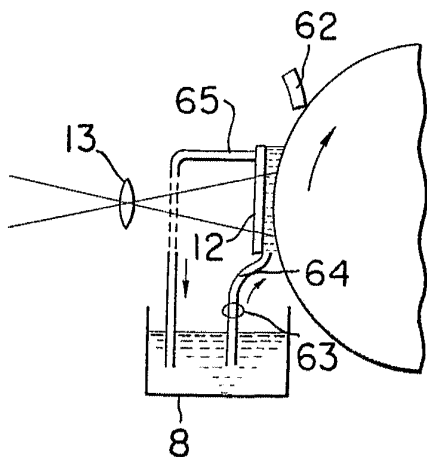
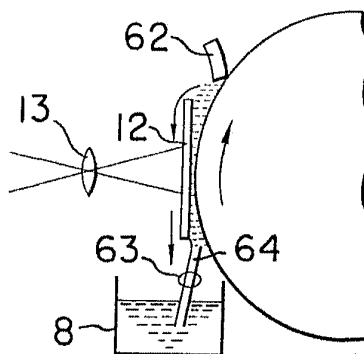


FIG. 10B



POE AUTORIZACION

