

4 1 2 3 4 0

14



P.- 53.623

File 908.520  
U.S.S.N 234.778

*F.P. 7-4-75*

Int. Cl. *G03G*

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de MINNESOTA MINING AND MANUFACTURING COMPANY

entidad norteamericana

con domicilio en 3M Center, Saint Paul, Minnesota 55101,  
Estados Unidos de América.

por: " UN PROCEDIMIENTO PARA APLICAR MATERIAL VIRADOR  
SELECTIVAMENTE A AREAS PREDETERMINADAS DE UNA  
SUPERFICIE "

(Clase Internacional G03g)



14

412340

Este invento se refiere al revelado electrográfi  
co de imágenes latentes con material virador o de marcación,  
y en particular al revelado de imágenes latentes en forma  
de un diseño de potencial eléctrico bajo condiciones cuida  
5 dosamente controladas para obtener la reproducción de ex  
celente calidad de una configuración deseada sobre un me  
dio de registro.

En el presente invento se han eliminado los sig  
temas de marcación con dos componentes, el uso de virado  
10 res líquidos, el confiar para el revelado de la imagen en  
las fuerzas de Van der Waals, y otros aspectos que desdi  
cen de las técnicas electrográficas conocidas para revelar  
diseños de cargas electrostáticas. Es de hacer notar, por  
otra parte, que el presente invento es aplicable al reve  
15 lado de diseños de potencial eléctrico en general, indepen  
dientemente de que se hayan proporcionado mediante cargas  
electrostáticas como en la xerografía usual, o por cuales  
quiera otros medios equivalentes. Las ventajas que de ello  
se obtienen se estudiarán con detalle en lo que sigue.

20 De acuerdo con el presente invento, se ha creado  
un procedimiento para aplicar material virador selectiva  
mente a áreas determinadas de una superficie, que compren  
de: (1) habilitar una superficie con áreas de la misma que  
tienen un potencial eléctrico en un margen que define áreas  
25 de imagen y otras áreas de la misma que tienen un potencial



14

# 412340

eléctrico en un margen que define áreas sin imagen, definiendo dichas áreas un diseño de potencial eléctrico correspondiente al diseño a ser producido; (2) poner en contacto dicha superficie con un soporte eléctricamente

5 conductor que lleva una cantidad uniforme de material virador electrónicamente conductor y susceptible de atracción magnética unido a dicho soporte por una fuerza magnética de atracción, proporcionando tal puesta en contacto un circuito conductor electrónico entre dicha superficie

10 y dicho soporte a través de dicho material virador, estando dicho soporte a un potencial eléctrico de corriente continua de una magnitud y una polaridad tales que la diferencia de potencial eléctrico entre dicho soporte y dicha superficie da por resultado una fuerza de transferencia eléctrica transitoria sobre dicho material virador,

15 mayor que y opuesta a dicha fuerza magnética de atracción en dichas áreas de imagen y menor que dicha fuerza magnética de atracción en dichas áreas sin imagen; (3) mantener dicho circuito electrónicamente conductor durante un periodo de tiempo suficiente para permitir que dicha fuerza de transferencia eléctrica transitoria sea producida; y (4)

20 interrumpir dicho circuito electrónicamente conductor mientras existe dicha fuerza eléctrica transitoria con lo cual dicho material virador es depositado selectivamente

25 sobre dichas áreas de imagen de dicha superficie.



412340

Como puede verse de la anterior exposición del invento, una superficie es provista de un diseño de potencial eléctrico, el cual define las áreas que finalmente recibirán el material virador (áreas de imagen) y aquellas  
5 áreas que no lo recibirán (las áreas de fondo o sin imagen). La técnica para proporcionar este diseño de potencial eléctrico puede ser cualquiera de entre la gran diversidad de técnicas conocidas.

Para los fines de este invento, la superficie  
10 sobre la cual se forma el diseño de potencial eléctrico puede ser clasificada como de uno de entre dos tipos, dependiendo de que exista o no, además del diseño de potencial eléctrico, un diseño coincidente de conductividad eléctrica correspondiente en posición al diseño de potencial eléctrico. Ciertas superficie no proporcionan un di-  
15 seño de conductividad eléctrica coincidente; otras sí. Am bos tipos proporcionan la excelente calidad de imagen registrada característica del presente invento. Como se verá, sin embargo, ciertas ventajas claras son consecuencia  
20 del tipo de superficie empleada.

Un ejemplo de superficie que no proporciona un diseño de conductividad eléctrico coincidente es la de selenio fotoconductor, tal como la que se emplea en muchos procedimientos xerográficos. El selenio se recubre en ge-  
25 neral con gruesos de 1 a 100 micras sobre un sustrato con



# 412340

ductor, por ejemplo, de aluminio de otro metal. El diseño de potencial eléctrico se proporciona típicamente aplicando a la superficie de selenio una carga electrostática uniforme mediante un dispositivo de descarga en corona y  
5 exponiendo luego la superficie así cargada a un diseño de luz que da por resultado una pérdida de carga en las áreas sobre las que incide la luz.

Otra superficie de este tipo se proporciona mediante una película eléctricamente aislante y transparente  
10 superpuesta a una capa fotoconductor, un ejemplo de lo cual es una película de poliéster que se superpone a una capa compuesta de sulfuro de cadmio fotoconductor dispuesto en un aglutinante aislante. Debajo de la capa fotoconductor hay un sustrato conductor eléctrico. La película  
15 aislante transparente y la capa fotoconductor subyacente tienen un grueso que varía en general entre 10 y 60 micras. En estas construcciones, el diseño de potencial eléctrico se proporciona aplicando para ello una carga electrostática uniforme a la superficie mediante un primer dispositivo  
20 de descarga en corona, aplicando luego simultáneamente a la superficie cargada una carga electrostática de la polaridad opuesta a la primera carga, exponiendo la superficie a un diseño de luz y finalmente exponiendo uniformemente la superficie a la luz con lo cual se crea el diseño  
25 ño de potencial. El sustrato conductor eléctrico está al



# 412340

potencial de tierra durante ambas operaciones de carga.

Todavía otro ejemplo de este tipo, y en el que no interviene un material fotoconductor, es una capa aislante, tal como de una película de poliéster, la cual es  
5 provista de un patrón de potencial eléctrico cargando para ello electrostáticamente de modo selectivo ciertas áreas de la superficie por medio de estiletes o púas conductoras eléctricas. La capa de dieléctrico cubre típicamente un sustrato conductor eléctrico. Se aplica a los estiletes  
10 un potencial eléctrico de al menos unos 250 voltios con relación al sustrato conductor, con lo cual se sitúan cargas electrostáticas sobre la superficie de dieléctrico en un diseño según la imagen. Tales registradores de estilete electrostático implican, en general, el revelado elec-  
15 trostático en cascada del diseño de cargas mediante polvos viradores cargados triboeléctricamente o por revelado electrostático con líquido. Tales diseños de carga electrostática sobre capas de dieléctrico pueden revelarse fácilmente de acuerdo con el presente invento.

20 Otro ejemplo de una superficie que lleva un diseño de potencial eléctrico adecuado es la capa de dieléctrico cargada electrostáticamente según la imagen que se superpone a un sustrato conductor resultante de la proyección de iones según la imagen de iones de gas cargados a  
25 través de una pantalla cargada electrostáticamente según



412340

la imagen. Aquí, la imagen de luz original es proyectada sobre una pantalla recubierta de fotoconductor y cargada electrostáticamente. El resultado final, antes del revelado, es una capa de dieléctrico cargada según la imagen, la cual proporcionaría un diseño de potencial según la imagen adecuado para revelado según los principios del presente invento.

Otras superficies de este tipo son proporcionadas mediante delgadas películas sólidas depositadas por evaporación, incluidas las de triseleniuro de arsénico amorfo y las de trisulfuro de arsénico amorfo, y varios fotoconductores orgánicos depositados tales como el polivinilcarbazol, el poli-N-vinilcarbazol y otros. Empleando superficies del tipo que no proporciona un diseño de conductividad eléctrica coincidente durante el tiempo en que el circuito conductor electrónico a través del polvo está presente en la operación del procedimiento de este invento, las áreas de imagen y sin imagen de la superficie tienen aproximadamente la misma conductividad eléctrica, la cual es preferiblemente aislante eléctricamente tal como aquí se define.

Un ejemplo de una superficie que proporciona un diseño de conductividad electrónica coincidente con el diseño de potencial eléctrico es una capa que comprende óxido de zinc fotoconductor dispuesto en un aglutinante ais-



412340

lante, generalmente un aglutinante de resina aislante. Esta capa puede superponerse a un sustrato conductor eléctrico, o bien puede haber una capa aislante entre la capa fotoconductora y el sustrato conductor eléctrico. Es de hacer notar que, debido a la sensibilidad y a la capacidad de control que proporciona el procedimiento de este invento, la capa de óxido de zinc fotoconductor puede estar presente en cantidades considerablemente reducidas con relación a las actuales construcciones; de menos de 32 gramos por metro cuadrado de peso en seco, y en general de menos de 27 gramos por metro cuadrado. Esto es ventajoso desde puntos de vista tanto de coste como estético, este último debido a que tal construcción de papel recubierto de óxido de zinc se asemeja más al tacto que tiene el papel de hilo usual. Otras superficies de este tipo se proporcionan mediante una capa de sulfuro de cadmio fotoconductor dispersa en un aglutinante de resina aislante y de dióxido de titanio fotoconductor también disperso en un aglutinante de resina aislante, cada una superpuesta a un sustrato conductor eléctrico.

Una técnica adecuada para proporcionar las superficies en que se emplea el diseño de potencial eléctrico del tipo que aquí se estudia, es la de aplicación de una carga electrostática uniforme seguida por exposición a un diseño de luz. En el momento en que el circuito electróni-



# 412340

camente conductor está presente en la operación de procedimiento de este invento, las superficies de este tipo se definen mediante áreas de imagen que son relativamente aislantes eléctricas y áreas sin imagen que son relativamente conductoras eléctricas, tal como aquí se definen.

Las superficies fotosensibles que no proporcionan un diseño de conductividad coincidente vuelven al estado oscuro, relativamente aislante, en un breve espacio de tiempo referido al tiempo que hay entre las operaciones de exposición y revelado, siendo este último usualmente de aproximadamente un segundo. Las superficies fotosensibles que presentan conductividad eléctrica persistente requieren tiempos superiores al tiempo entre la exposición y el revelado para volver al estado oscuro aislante.

Como resultará evidente de lo que sigue, en la operación de este procedimiento actúan varias fuerzas, contribuyendo todas a un conjunto de condiciones cuidadosamente controladas para proporcionar máximo control sobre la aplicación de material virador a la superficie que lleva el potencial eléctrico. Se han aportado los dibujos que siguen, en los que se representa la naturaleza competitiva de estas fuerzas, con el fin de proporcionar una clara comprensión del invento. En estos dibujos:

La Figura 1 es una vista en alzado lateral de un medio de registro que lleva un diseño de potencial;



# 412340

La Figura 2 es una vista esquemática en que se ilustra el desarrollo del diseño de potencial sobre el me dio de registro de la Figura 1;

5 La Figura 3 representa la influencia de las lí-  
neas magnéticas de fuerza sobre el material virador duran  
te el revelado;

La Figura 4 es una ilustración detallada de las fuerzas eléctricas presentes durante el revelado de acuer do con el procedimiento de este invento; y

10 La Figura 5 es un gráfico que representa la fuer  
za eléctrica sobre el material virador en función del tiem  
po de revelado en el procedimiento de este invento.

Con referencia a la Figura 1, el elemento de re gistro 1 incluye la capa 3, la cual puede ser, aunque no  
15 es necesario que lo sea, una capa fotoconductora como la  
usualmente empleada en xerografía, respaldada por una ca  
pa conductora 4 la cual está puesta a tierra. Sobre la su  
perficie existe un diseño de potencial. En el área 5 se ha  
disipado la carga, mientras que en el área 6 permanece la  
20 carga, juntamente con las cargas 7 de imagen.

En la Figura 2 se ha representado un rodillo 8 de revelado que incluye un eje 9 cilíndrico largo magnéti camente permeable, sobre el cual están montadas cuatro sec ciones 10 de imán cilíndricas largas de forma de sector,  
25 coaxiales con el eje 9. El número de sectores de imán se



14

# 412340

ha elegido aquí de cuatro únicamente con fines ilustrati-  
vos y por comodidad. El número puede ser menor o mayor  
que éste, en tanto que se transporte el virador suavemen-  
te alrededor de la envuelta 11. Estos sectores consisten  
5 en un material magnético permanente, tal como el que se  
encuentra en el comercio bajo la marca registrada de  
"Plastiform". Los imanes están magnetizados uniformemente  
a lo largo de sus longitudes, como se ha indicado median-  
te las designaciones N, S en el diagrama. Coaxial con las  
10 secciones 10 de imán y rodeándolas hay una envuelta 11  
cilíndrica hueca, conductora eléctrica, que se extiende  
axialmente con relación a dicho eje y provista de unos me  
dios no ilustrados para conectar la envuelta a un poten-  
cial eléctrico de corriente continua unidireccional, o a  
15 tierra.

Un material 13 virador relativamente conductor  
eléctricamente, susceptible de atracción magnética y fi  
namente dividido, tal como el descrito en la Patente para  
los EE. UU. Número 3.639.245 de Nelson, está situado en  
20 un miembro 14 de soporte de depósito, adyacente a la super  
ficie de la envuelta 11 aunque sin tocarla. A medida que  
gira la envuelta 11 (en sentido a izquierdas en la Figura  
2) el material virador 13 es entregado suave y uniforme-  
mente sobre la superficie de la envuelta 11, siendo mante  
25 nido adherido a ésta por las fuerzas magnéticas que produ



# 412340

cen las secciones de imán 10. El rodillo revelador puede girar en sentido a derechas, si se desea, entregando el material virador 13 desde un lado opuesto al ilustrado.

5 Se puede controlar la cantidad de virador 13 sobre la envuelta 11 mediante la distancia entre el borde 15 del depósito y la superficie de la envuelta 11. Se ha comprobado que, en vez de hacer girar la envuelta 11, se pueden hacer girar el eje 9 y las secciones de imán 10 unidas a aquél mientras que la envuelta 11 permanece estacionaria.

10 En el caso ilustrado, los imanes 10 y el eje 9 giran en sentido a derechas para transportar el material virador 13 alrededor de la envuelta estacionaria 11 en sentido de giro a izquierdas. Ambas técnicas son aplicables a este invento y dan resultados igualmente buenos en la entrega de un suministro continuo, uniforme y bien regulado de virador 13 desde el depósito 14. Para que quede bien definido, en esta realización ilustraremos el primer caso en el cual gira la envuelta 11 mientras que el eje 9 permanece estacionario.

20 En funcionamiento, el rodillo de revelado 8 es colocado encima de la capa 3 que lleva el diseño de potencial de elemento de registro 1 de tal modo que el eje del rodillo de revelado 8 sea paralelo al plano de la capa 3 que lleva el diseño de potencial y el colocado a una altura tal, por encima de tal capa, que la capa de virador

25



412340

uniforme sobre el rodillo de revelado 8 hace contacto físico con la capa 3, formando una región 16 de agarre bien definida. El rodillo de revelado 8 es movido con relación a la capa 3 que lleva el diseño de potencial en la dirección ilustrada, mientras se mantiene una distancia uniforme entre la envuelta 11 y la capa 3 para proporcionar un circuito conductor electrónicamente y uniforme entre ellas por medio del material 13 virador conductor. De este modo el revelado del diseño de potencial avanza en el tiempo desde un lado del elemento de registro 1 hasta el otro.

Debido a la presencia del campo magnético, el virador magnético 13 en la región 16 de separación de agarre forma pequeños grupos 17 similares a una cadena, los cuales siguen las líneas de fuerza magnética 18 entre la envuelta 11 y la capa 3, como en la Figura 3. Estos grupos 17 similares a una cadena se convierten en pequeños circuitos electrónicos entre la envuelta 11 y la capa 3. Los circuitos son conectados en el momento de contacto físico del virador 13 con la capa 3 (19 en la Figura 3) y son desconectados cuando se termina el contacto (20 en la Figura 3). Se ha observado la formación de estas cadenas usando un microscopio enfocado sobre la región de agarre. Por consiguiente, las secciones de imán 10 sirven para muchos fines: para transportar, de modo uniforme y controlable, material virador alrededor de la envuelta conductora



# 412340

del rodillo de revelado; para crear circuitos electrónicos similares a cadenas en la región de agarre; y para proporcionar una fuerza uniforme antagonista o contraria a la fuerza de revelado eléctrica.

5                    Para comprender mejor el procedimiento según el cual tiene lugar el revelado, se hace referencia a la Figura 4. Esta descripción se ha idealizado y simplificado con el fin de que resulte más clara, pero ilustra los fenómenos sustanciales con los cuales guarda relación este  
10 invento. Otros detalles, ampliaciones y generalizaciones de esta descripción serán evidentes para los expertos en la técnica. La Figura 4 es una ilustración detallada de la región 16 de agarre durante el revelado real. El elemento de registro 1 se está moviendo de derecha a izquierda.  
15 La envuelta 11 está conectada eléctricamente a tierra. La superficie de la capa 3 antes del revelado, como en el punto 21, está cargada uniformemente a un potencial  $V_s$  de superficie. Las formaciones similares a cadenas de viradores 22, 23, 24, 25 y 26 representan etapas o tiempos graduales en el procedimiento de revelado, siendo 22 la primera y siendo 26 la última. En la práctica real hay muchas  
20 más cadenas de virador establecidas en la región de separación de agarre, pero se han reducido, al igual que el número de partículas de virador en una cadena, con fines  
25 ilustrativos. La envuelta 11, aquí ilustrada como girando

14 MAR 1973

412340

en sentido a izquierdas, presenta continuamente cadenas nuevas de material virador a la superficie que lleva el potencial. En la cadena 22 el antes mencionado circuito electrónico no se ha completado todavía. No obstante, debido a

5 la presencia de la carga 27 de superficie, es inducida en la envuelta conductora 11 la carga de polaridad opuesta 28. Esta carga inducida, elegida como negativa aquí con fines ilustrativos, empieza inmediatamente a circular a través de la cadena hacia la carga de la superficie positiva.

10 Este proceso tiene lugar incluso después que la cadena de virador haga contacto con la superficie que lleva la carga, como en la cadena 23. En la cadena 23 la mayor parte de la carga negativa ha llegado al extremo de la cadena de virador. En esta etapa, debido a las cargas opuestas

15 sobre el virador y la superficie 3, hay una fuerza eléctrica sobre las partículas de virador adyacentes a la superficie, estando dirigida tal fuerza desde la partícula de virador hacia abajo, hacia la capa 3 que lleva la carga. No obstante, después de transcurrido un pequeño intervalo de tiempo, en la etapa ilustrada por la cadena 24,

20 empieza a tener lugar otro proceso.

Puesto que el virador es relativamente conductor, algo de carga positiva de la superficie 3 que lleva el potencial empieza a pasarse a la cadena de virador a través

25 de la cara de contacto 29. Lo que es equivalente, se puede



# 412340

decir que la carga negativa se pasa del virador a la superficie fotoconductor. En cualquiera de los dos casos se llega al mismo resultado, pero por lo que se refiere a esta ilustración se ha elegido el primero. Al producirse este paso de la carga, la carga que hay en el virador adyacente a la superficie fotoconductor empieza a ser neutralizada y, por consiguiente, disminuye con el tiempo la fuerza eléctrica que tiende a tirar del virador hacia la citada superficie. Tal paso de la carga continúa a un régimen regulado sustancialmente por la conductividad electrónica del virador y por la naturaleza de la superficie de la capa 3. El virador adyacente a la superficie y la capa superficial del propio elemento de registro forman una región de cara de contacto en la cual tiene lugar esa transferencia de carga. El régimen de flujo de carga (intensidad de corriente) desde la superficie al virador viene determinado por la capacitancia y resistencia eficaz de esa cara de contacto. En general, cuanto más conductora sea la región de la cara de contacto tanto más rápido será el paso de la carga a través de la cara de contacto.

En la etapa siguiente, ilustrada por la cadena 25, la cadena de virador está justamente dispuesta para que tire de ella hacia arriba la fuerza antagonista magnética, rompiendo con ello el circuito electrónico antes mencionado. En esta etapa hay dos fuerzas sustanciales que actúan



# 412340

sobre el virador 30, una la fuerza eléctrica debida a la diferencia de carga entre el virador y la superficie adyacente, y la otra la fuerza antagonista magnética uniforme debida a las secciones de imán 10. La fuerza antagonista magnética uniforme actúa como un umbral, ya que todos los viradores en los cuales la fuerza eléctrica sea mayor que la fuerza antagonista magnética permanecerán sobre la superficie del elemento de registro, y aquellos en los cuales la fuerza antagonista magnética sea mayor que la fuerza eléctrica experimentarán una tracción hacia arriba, hacia el imán, y no serán depositados sobre el elemento de registro. Aquí se ha representado la primera condición, y por consiguiente el material virador se deposita sobre la capa 3. La fuerza antagonista magnética puede variar espacialmente a medida que se recorre la región de separación de agarre, debido a la configuración geométrica cilíndrica o de otra forma de la estructura de imán, pero el extremo importante es que existe una fuerza antagonista definida y controlable en todas partes en la distancia de agarre y en la posición del punto de separación, que establece una fuerza antagonista de umbral para el depósito en ese punto de separación. Puesto que el transporte de polvo y la región de separación de agarre están bien controlados, existe una fuerza antagonista umbral constante y uniforme en el tiempo.



14

412340

Puesto que la fuerza eléctrica sobre los viradores adyacentes a la superficie del elemento de registro se hace mayor cuantas más cargas de polaridades opuestas haya presentes en la cara de contacto entre el virador y la superficie de la capa 3, cuanto más carga inicial exista sobre la superficie de la capa 3 tanto mayores serán las fuerzas eléctricas sobre esos viradores. Por consiguiente, tantos más viradores permanecerán sobre la superficie de la capa 3 después de haber pasado por ella el conjunto de rodillo revelador. Puesto que una carga sobre la superficie de la capa 3 antes del revelado está usualmente asociada con un voltaje de superficie, se ha observado que a medida que aumenta el voltaje inicial de superficie de la capa 3 aumenta también la cantidad de virador depositado. Cuando no hay presente voltaje inicial de superficie, o cuando el voltaje de superficie da por resultado una fuerza de transferencia eléctrica menor que la fuerza antagonista magnética, no se deposita material virador alguno.

El intervalo de tiempo en el cual tiene lugar este proceso, desde la formación inicial del circuito hasta su terminación, es desde aproximadamente  $10^{-3}$  segundos hasta aproximadamente 1 segundo, dependiendo del tamaño de la región de separación de agarre y de la velocidad lineal relativa de la superficie que lleva el diseño de



412340

potencial y del conjunto revelador.

De la manera indicada en lo que antecede, se revelan imágenes de alto contraste y bajo velo de fondo en las cuales las áreas macizas están rellenas. La imagen  
5 revelada puede ser fijada directamente al elemento de registro, o bien puede ser transferida por medios usuales a otro sustrato. Los medios para hacer ésto son bien conocidos para los expertos en la técnica. La técnica de revelado descrita en esta realización es tan eficaz como  
10 las mejores técnicas anteriores y permite un margen extraordinariamente amplio de variación en las máquinas.

La técnica descrita en la anterior realización ha sido necesariamente específica con fines ilustrativos. Para los expertos en la técnica serán evidentes alteraciones,  
15 ampliaciones y modificaciones de esta técnica.

En este proceso, como puede determinarse de la anterior realización, el tiempo durante el cual permanece el polvo en la región de separación de agarre bien definida, en la cual se forma un camino o circuito electrónico,  
20 es muy importante para la calidad del revelado del diseño de potencial. Si el tiempo es demasiado corto, las cargas inducidas procedentes de la envuelta conductora puesta a tierra no tendrán tiempo de llegar a los viradores inme-  
diatamente adyacentes a la superficie del elemento de regis  
25 tro. Si el tiempo es demasiado prolongado, toda la carga



412340

de los viradores será neutralizada por paso de la carga a través de la cara de contacto entre el virador y el elemento de registro. Esta situación puede comprenderse mejor con referencia al gráfico de la Figura 5. En éste se ha representado gráficamente la fuerza eléctrica (EF) sobre los viradores junto a la superficie que lleva el potencial, en función del tiempo transcurrido desde la formación del circuito similar a una cadena del cual son miembros esos viradores. La fuerza antagonista magnética uniforme, la cual es aproximadamente constante para ese periodo de tiempo, se superpone pero es directamente opuesta a la fuerza electrónica. Para los viradores a ser depositados en el momento en que se lleva la cadena hacia atrás hasta el rodillo revelador, la fuerza eléctrica debe ser mayor que la fuerza magnética. Por consiguiente, en el caso representado por el gráfico en la Figura 5, el tiempo en la separación de agarre debe estar comprendido entre  $t_1$  y  $t_2$ .

También se puede usar la anterior realización para explicar otra ventaja de este invento. Variando el potencial eléctrico de la envuelta conductora 11 de la Figura 4, se pueden efectuar variaciones en la densidad en áreas cargadas y sin cargar. A medida que el potencial de la envuelta 11 (denominado un potencial de polarización) es movido en sentido de separarlo del de tierra y hacia



# 412340

el potencial de superficie de la superficie sin revelar del elemento de registro, la cantidad de virador depositado en esas áreas disminuirá hasta que, cuando el potencial de polarización está aproximadamente al potencial de la superficie, no se depositará virador alguno. No obstante, en las áreas con falta de carga, o en aquellas que están más próximas al potencial de tierra, cuanto más se eleve la polarización tanto mayor será la diferencia de potencial entre el rodillo revelador y la superficie del elemento de registro y, por consiguiente, tanto más material virador será depositado. Esto conducirá a una imagen invertida.

En los párrafos que siguen describimos una realización de este invento en que se emplea una superficie que proporciona un diseño de conductividad eléctrico coincidente con un diseño de potencial eléctrico. La Figura 4 es también de aplicación a este caso excepto en que ahora, además de llevar la superficie del elemento de registro un diseño de potencial, hay también presente un diseño de conductividad, que se adapta al diseño de potencial. En este caso particular, el área sin imagen es más conductora eléctricamente, tal como se obtiene por exposición a la luz de una superficie fotoconductora, donde hay poco o ningún potencial de superficie, y más aislante en las áreas de imagen en las que hay un alto potencial de super-



412340

ficie, tal como el que se obtiene al no exponer a la luz una superficie fotoconductor. Se verá que la presencia de este diseño de conductividad correspondiente, además del diseño de potencial, actúa aumentando el contraste y reduciendo espectacularmente el depósito del velo de fondo.

En el caso de una superficie fotoconductor, en las áreas oscuras el proceso es el mismo que en la primera realización anterior. Pero en las áreas claras (y grises) se produce otro efecto que tiende a reducir la cantidad de polvo virador depositado en ellas. Puesto que en estas áreas el régimen de paso de la carga a través de la cara de contacto entre virador y superficie es mayor en esas áreas conductoras, se desarrollará una menor fuerza de transferencia eléctrica. Por consiguiente, en esas áreas se necesita un potencial de superficie más alto, para revelar la misma cantidad de virador, que en el primer caso. O bien, análogamente, para el mismo potencial de superficie se deposita menos virador a igualdad de tiempo en la separación de agarre, de conductividad electrónica del virador y de fuerza antagonista magnética uniforme. Este diseño de conductividad no es necesario que esté presente en todo el grueso del fotoconductor. Todo lo que se requiere es un diseño de conductividad de superficie que esté presente en el momento del revelado.

Los mismos procesos que se produjeron en la pri



14

# 412340

mera realización se producen también en este caso, pero el régimen de paso de la carga a través de la cara de contacto entre el virador y la superficie del elemento de registro es diferente. En un área conductora, el paso y la neutralización de la carga a la que se debe la fuerza eléctrica son mucho más rápidos y, por consiguiente, para un tiempo dado en la separación de agarre (que es equivalente a una velocidad de revelado dada) se deposita menos virador que el que se depositaría en el caso en que no hubiese presente un diseño de conductividad.

En ambas realizaciones anteriores, la envuelta conductora 11 y la capa conductora subyacente a la capa de superficie de elemento de registro ha sido puesta eléctricamente a tierra a través de un conector. En el funcionamiento de este invento no es necesario efectuar tal conexión a tierra en tanto que haya bastante acoplamiento a tierra, ya sea de corriente alterna o ya sea de corriente continua, de modo que circulen las corrientes descritas en lo que antecede. El acoplamiento se puede lograr, por ejemplo, por acoplamiento capacitivo o conductancia de fuga de los materiales de soporte del conjunto revelador.

En la Patente para los EE. UU. número 3.455.276 se describe un rodillo revelador adecuado para suministrar material virador a la superficie que lleva el potencial eléctrico. Bien sea la envuelta exterior que proporciona

14 MAYO 1973

# 412340

el soporte para el material virador, o bien los miembros que generan la fuerza magnética encerrados, pueden girar. La magnitud de la fuerza antagonista magnética es en general de por lo menos unas  $10^{-5}$  dinas. Esto contrasta con  
5 las fuerzas de Van der Waals, mucho más debiles, que eran la base del proceso descrito en la Patente para los EE.UU. número 3.166.432 de Gundlach.

De acuerdo con la teoría de Gundlach, seria de esperar que un aplicador que aplicase una fuerza antagonis  
10 ta sustancial al depósito de partículas de virador sobre una imagen electrostática diera resultados inferiores. Sorprendentemente, de acuerdo con el presente invento un aplicador de virador magnético usado con polvo virador magnético, y simultáneamente conductor electrónico, proporciona  
15 copias de calidad mejorada con baja densidad óptica de fondo debido a depósito no deseado de virador en las áreas de fondo. Otras ventajas que se obtienen al utilizar este tipo de aplicador son: (1) el virador magnético es fácil de transportar y de contener sin contaminación indebida del  
20 interior de la máquina debida a que floten en ella partículas de virador debilmente unidas o cargadas electrostáticamente; (2) el espacio de separación para revelado, es decir, la distancia desde la superficie del electrodo aplicador del polvo a la superficie revelable, puede ser bastante  
25 te grande (muchos diámetros de partículas de virador) lo



# 412340

que permite emplear componentes mecánicos no críticos.

El aplicador magnético que actúa sobre el virador susceptible de atracción magnética hace que el polvo se mantenga en cadenas y asegura contacto eléctrico desde el electrodo aplicador a la superficie revelable. El espacio de  
5 separación deberá estar comprendido entre  $25 \times 10^{-4}$  cm y  $50 \times 10^{-2}$  cm. En todos los casos deberá ser al menos igual al doble, y de preferencia a cinco veces, la dimensión de las partículas más grandes.

10 Además, este tipo de aplicador y de virador permiten lograr una dosificación exacta de una cantidad predeterminada de polvo virador sobre la superficie del aplicador. Por ejemplo, una cuchilla rascadora situada a una distancia fija de la superficie de un aplicador cilíndrico  
15 giratorio, como en la Patente para los EE. UU. número 3.455.276, dosifica un suministro constante de material virador sobre la superficie del aplicador. Esto asegura una separación de agarre de contacto bien controlada entre el polvo y la superficie revelable al moverse los dos  
20 uno con relación a la otra, y por consiguiente asegura un tiempo de revelado bien controlado, que es el tiempo durante el cual un área unidad de la superficie revelable está en contacto con la antes mencionada separación de agarre de polvo. La dosificación exacta asegura además  
25 una fuerza antagonista magnética constante y bien controla

14



# 412340

da a ser ejercida sobre las partículas de virador.

En la práctica del presente invento, el tiempo de contacto, es decir, la duración del contacto entre el electrodo aplicador lleno de virador y la superficie de  
5 revelador, es muy importante. Debe ser suficientemente largo para que las fuerzas de transferencia eléctrica en las áreas de imagen que se oponen a la fuerza antagonista magnética lleguen a alcanzar una magnitud suficiente. Debe ser además suficientemente corto para que no lleguen  
10 a disminuir por debajo del umbral de fuerza antagonista en esas áreas en el caso en que intervenga una fuerza de disminución. Este aumento y disminución de las fuerzas de formación de imagen eléctricas es función de la conductividad eléctrica del material virador.

15 El aplicador magnético y los dispositivos de dosificación de virador asociados, juntamente con las cadenas de virador bien controladas, dan por resultado una conductividad bien controlada y reproducible del polvo virador en cada área de incremento de la región de separación de  
20 agarre. La duración o tiempo de contacto está también bien controlada y es reproducible. Las anchuras de separación de agarre típicas (región de contacto) varían desde aproximadamente 0,1 cm. hasta aproximadamente 5 cm, y de preferencia desde aproximadamente 0,2 cm. hasta aproximadamen-  
25 te 1 cm. para aplicadores de rodillo cilíndrico. Variando



# 412340

las velocidades de revelado lineal desde aproximadamente 0,5 cm/segundo hasta aproximadamente 200 cm/segundo, y preferiblemente desde aproximadamente 1 cm/segundo hasta aproximadamente 100 cm/segundo, esas anchuras de separación de agarre dan por resultado un tiempo de duración del contacto desde aproximadamente  $10^{-3}$  segundos hasta aproximadamente 1 segundo, y de preferencia desde aproximadamente  $10^{-2}$  segundos hasta aproximadamente 1/2 segundos.

La fuerza antagonista sustancial del presente invento da por resultado un umbral diferenciado que debe ser superado por las fuerzas de formación de imagen. Hay al menos dos consecuencias de importancia de esto, que no se logran por un proceso basado en poca o ninguna fuerza antagonista. Una es que las áreas de fondo son más limpias, no teniendo tantas partículas de virador depositadas debidas a fuerzas mecánicas, o incluso a las fuerzas de Valder Waals entre las partículas de virador y la superficie revelable, y la segunda es que la fuerza antagonista uniforme asegura el revelado uniforme de las áreas grises y negras que no se conseguiría sin fuerza antagonista, ni con una fuerza antagonista no uniforme o espúrea.

En la Patente para los EE. UU. número 3.639.245 de Nelson, se describe un material virador conductor electrónico susceptible de atracción magnética y adecuado para uso en el presente invento. El material virador puede



# 412340

tener una conductividad estática en el margen desde  $10^{-13}$  hasta  $10^{-4}$  mhos/cm. y de preferencia desde  $10^{-12}$  hasta  $10^{-6}$  mhos/cm. en un campo eléctrico de 100 voltios/cm. Preferiblemente la conductividad del material virador depen

5 de del campo eléctrico y aumenta monotonamente con el campo eléctrico en el margen de 10 voltios/cm. hasta  $10^4$  voltios/cm. Se proporciona capacidad de atracción magnética mediante la inclusión en el material virador de partículas de un material susceptible de atracción magnética finamen

10 te dividido, tal como la magnetita. La dimensión mayor de las partículas de material virador puede variar convenientemente desde aproximadamente 0,5 micras hasta aproximadamente 100 micras, y de preferencia desde aproximadamente 2 hasta aproximadamente 30 micras. Se prefieren las partículas de forma esférica. Se ha comprobado que las partícu

15 las de tamaño inferior a 2 micras están sometidas a fuerzas de Van der Waals electrostáticas imprevisibles e incontroables, que dan por resultado mayor depósito de velo de fondo, y por tanto menor calidad. Las partículas de más

20 de 30 micras limitan el poder de resolución. El material virador que presenta dependencia del campo eléctrico es muy conductor bajo las condiciones del campo de revelado cuando es deseable flujo de corriente eléctrica para crear fuerzas de formación de imagen, y menos conductor antes y

25 después del revelado cuando los campos eléctricos están



412340

sustancialmente reducidos y no se desea flujo de corriente.

La conductividad del polvo deberá ser tal que en los campos eléctricos intensos, tales como en las áreas de imagen de la superficie revelable, permita un flujo de corriente relativamente grande desde el electrodo aplicador a la superficie revelable. No obstante, el polvo no deberá ser tan conductor que haga que después de depositada una capa sobre dicha superficie apantalle luego eléctricamente las capas subsiguientes de polvo de dicha superficie, aceptando su carga pero impidiendo su depósito, como ocurriría con un polvo muy conductor. Adicionalmente, para campo eléctrico pequeño o nulo, la conductividad deberá ser considerablemente menor, de manera que el polvo que fué depositado sobre la superficie revelable conserve su carga durante un periodo de tiempo suficiente para permitir la transferencia del polvo desde dicha superficie a una hoja receptora.

En la Patente para los EE. UU. número 3.563.734 de Shely incorporada aquí como referencia, se describen las superficies empleadas en el presente invento que proporcionan un diseño de conductividad eléctrica, que tiene áreas sin imagen relativamente conductoras y áreas de imagen relativamente aislantes. La conductividad de las áreas sin imagen, las áreas sobre las que incide la luz cuando



412340

la superficie es una capa fotoconductor, varía desde aproximadamente  $10^{-17}$  mhos/cm. hasta aproximadamente  $10^{-7}$  mhos/cm., y la conductividad en las áreas de imagen, las áreas sobre las que no incide la luz cuando la superficie es una capa fotoconductor, varía desde aproximadamente  $10^{-18}$  mhos/cm. hasta  $10^{-9}$  mhos/cm., siempre que las áreas sin imagen sean al menos dos veces, y de preferencia 100 veces, más conductoras que las áreas de imagen. La conductividad del material virador deberá ser al menos 10 veces, y de preferencia al menos 100 veces, más conductora que las áreas de imagen de la superficie que lleva el potencial eléctrico a ser revelada. Es además deseable, aunque no necesario, que el virador sea también más conductor que las áreas sin imagen.

La intensidad de la luz usada para exponer las superficies fotosensibles en la práctica de este invento variará dependiendo de muchos factores, incluido el tipo de elemento fotosensible empleado. Un margen de exposición típico es de 0,54 a 215,3 lúmenes/metro cuadrado/segundo.

El diseño de potencial eléctrico a ser revelado incluye áreas que proporcionarán una fuerza eléctrica transitoria menor que la fuerza antagonista magnética ejercida por el soporte de material virador (áreas sin imagen) y áreas que proporcionarán una fuerza eléctrica transitoria mayor que tal fuerza magnética antagonista (áreas de



# 412340

imagen). La diferencia de potencial eléctrico entre las áreas de imagen y sin imagen depende de la aplicación particular y puede ser de tan solo 20 voltios para algunas aplicaciones. Es deseable una diferencia de potencial de 200 voltios en el caso en que el medio de registro sea un fotoconductor usual. Típicamente, el área sin imagen, en este caso, está a un voltaje comprendido desde solo unos voltios hasta 50 voltios, y el área de imagen está a un voltaje de 200 a 300 voltios.

10                    En el último caso, el soporte que lleva al material virador está polarizado a un potencial comprendido dentro de un margen de 20 voltios del valor del potencial del área sin imagen, y de al menos unos 20 voltios diferente al de las áreas de imagen, al menos en el caso en que la superficie no proporcione un diseño de conductividad coincidente. De preferencia, en todos los casos, el aplicador y las áreas sin imagen están sustancialmente al mismo potencial, y más preferiblemente este es el potencial de tierra. La diferencia de potencial entre el aplicador y un área sin imagen puede ser mucho mayor en el caso en que el área sin imagen sea conductora, es decir, cuando hay presente un diseño de conductividad. La diferencia puede llegar a ser de hasta varios centenares de voltios, ya que no se depositará polvo alguno en una región conductora de la superficie a menos que haya presen-



412340

tes voltajes mucho mayores. Véase la Patente para los  
EE.UU. número 3.563.734 de Shely. Desde un punto de vista  
práctico, esto supone una mayor sensibilidad y latitud  
de tratamiento para la realización en la cual hay presen-  
5 te un diseño de conductividad coincidente.

La mayoría de los fotoconductores son más sen-  
sibles mientras están en presencia de un campo eléctrico,  
y por tanto un fotoconductor cargado inicialmente a 1000  
voltios será más sensible que el mismo fotoconductor car-  
gado inicialmente a solo 500 voltios. La misma exposición  
10 de luz produciría una diferencia de potencial entre las  
áreas sobre las que incide la luz y las áreas oscuras, de  
mayor magnitud en el primer caso que en el último. No obs-  
tante, en el primer caso el potencial final en las áreas  
15 iluminadas no sería aproximadamente el de tierra, sino un  
cierto potencial distinto al de tierra, incluso aunque la  
diferencia de potencial entre un área no iluminada y un  
área iluminada sea mayor para la misma cantidad de luz.  
El potencial preferido para las áreas sin imagen y el  
20 aplicador es aproximadamente el potencial de tierra, y  
para las áreas de imagen de unos 200 voltios o más. En  
algunos casos, las áreas sin imagen no estarán al potencial  
de tierra, y en estos casos el aplicador se polariza a un  
potencial dentro de un margen de unos 20 voltios con res-  
25 pecto al de las áreas sin imagen, mediante una alimenta-  
ción de corriente continua.



412340

Aunque de un modo general se logran ciertas ventajas mediante la realización de este invento en la cual hay prevista un diseño de conductividad electrónico coincidente correspondiente al diseño de potencial eléctrico siempre presente, existe una atrayente característica distintiva de la otra realización. Esta característica es la capacidad de producir imágenes, ya sea positivas o ya sea negativas, variando para ello la polarización de potencial eléctrico de corriente continua sobre el soporte de material virador (rodillo revelador). Para ilustrar ésto, supongamos un diseño de potencial en el cual ciertas áreas de la superficie que lleva el potencial están a potencial de tierra o nulo y otras áreas estan al potencial de + 200 voltios. En el caso en que la superficie sea una superficie fotoconductora, las áreas que están al potencial de tierra constituyen las áreas sobre las que incide la luz, donde se ha disipado una carga electrostática, y las áreas a + 200 voltios constituyen las áreas sobre las que no incide la luz. Por supuesto, en una situación real los potenciales de las superficies pueden variar en un amplio margen, representando áreas que hayan recibido cantidades variables de luz. Cada potencial generará su propia fuerza de transferencia eléctrica, y dependiendo de su magnitud, en relación con la de la fuerza antagonista magnética, tal



412340

5      área recibirá, o no, material virador transferido. Las  
imágenes positivas serán reveladas polarizando el soporte  
de material virador al potencial de las áreas sobre las  
que incide la luz, lo cual, en esta situación hipotética,  
significa mantener el soporte al potencial de tierra c  
en un valor que difiera en menos de aproximadamente 20  
voltios del mismo, de acuerdo con el estudio hecho en lo  
que antecede. Mediante la solución de polarizar el soporte  
para las áreas sobre las que no incide la luz, sin em-  
10      bargo, las áreas sobre las que incide la luz, de la super-  
ficie que lleva el diseño de potencial, pueden ser revela-  
das, produciéndose imágenes negativas. Otro método según  
el cual se obtiene un diseño de potencial adecuado para  
revelado por este invento, supone precargar uniformemen-  
15      te la superficie más exterior de una capa ferroelectrica,  
tal como de titanato de bario, por medio de un dispositi-  
vo de descarga en corona. La capa se calienta luego selec-  
tivamente en un diseño según la imagen hasta una tempera-  
tura a la cual la constante dieléctrica aumenta sustancial-  
20      mente en las áreas calentadas. Esto da por resultado un di-  
seño de potencial en el cual las diferencias de potencial  
se originan por diferencia de la constante dieléctrica.  
La capa puede ser luego revelada por los medios descritos  
en las realizaciones anteriores. Otras técnicas, basadas  
25      en conceptos similares, son conocidas por los expertos en



412340

la técnica.

La superficie que lleva el potencial eléctrico que es revelada de acuerdo con este invento puede constituir el registro final del diseño a producir, o bien puede ser un registro intermedio en el cual la imagen revelada es transferida a otro sustrato. El material virador depositado según la imagen puede ser fijado sobre un medio de registro por cualquiera de entre la diversidad de técnicas usuales. El material virador que tiene una matriz de resina termoplástica se fija preferiblemente por fusión por calor usual; entre las resinas típicas se incluyen los polímeros de fenolaldehído de fase-B, el poli(acetato de vinilo) y las resinas epoxídicas.

Entre los ejemplos de aglutinantes aislantes adecuados para los materiales fotoconductores empleados en este invento se incluyen las resinas de estireno-butadieno, tal como la que se vende con la marca comercial "Pliolite S-7", la resina de polietileno, el polietileno clorado, el poli(acetato de vinilo) y el carbonato de Lexan (marca). Además, una capa fotoconductor puede incluir varios aditivos tales como sensibilizadores, agentes de control de la humedad, y similares. La capa que proporciona la superficie que lleva el potencial eléctrico puede ser aplicada a una diversidad de sustratos, incluido el papel conductor, los metales, los estratificados de papel



412340

y lámina delgada de metal, y las películas de resina recubiertas de metal, o construcciones de los sustratos indicados en lo que antecede que incluyen una capa de dieléctrico aislante adyacente al sustrato.

5 El invento se ilustra mejor mediante los ejemplos que siguen, en los cuales las partes y los tantos por ciento lo son en peso, a menos que se especifique de otro modo.

EJEMPLO 1

10

Este es un ejemplo en el cual se revela un diseño de potencial que no tiene un diseño de conductividad coincidente. El fotoconductor consiste en una capa de 15 micras de grueso de selenio amorfo evaporado que tiene una conductividad de aproximadamente  $10^{-16}$  mhos por cm. depositada sobre un respaldo de aluminio conductor. En la oscuridad, la superficie de selenio se carga electrostáticamente hasta un potencial eléctrico de aproximadamente +500 voltios con respecto al respaldo conductor. La carga se efectúa por medio de un dispositivo de descarga en corona que se lleva sobre la superficie de la capa de selenio. Luego se expone la superficie de selenio cargada a un diseño según la imagen de luz y oscuridad; siendo la exposición en las áreas sobre las que incide la luz de aproximadamente 5,38 lúmenes/metro cuadrado/segundo.

25



412340

El potencial de la superficie en las áreas sobre las que  
incide la luz se reduce a un potencial de unos +50 voltios  
o menos. Puesto que en las áreas oscuras el potencial per  
manece aproximadamente el mismo, esta fase de exposición  
5 da por resultado la creación de una imagen electrostática  
latente sobre la superficie de la capa de selenio fotocon  
ductora.

Luego se mueve la superficie que lleva el dise  
ño de potencial más allá de la sección de revelado descri  
10 ta e ilustrada en lo que antecede. La distancia entre la  
superficie de la envuelta conductora y la superficie que  
lleva el diseño de potencial es de aproximadamente 0,07  
cm. y es uniforme de extremo a extremo. El material de  
revelado virador es un polvo conductor electrónico, sus  
15 ceptible de atracción magnética, termoplástico, del tipo  
descrito en la Patente para los EE. UU. número 3.639.245.  
La conductividad eléctrica estática del material virador  
es de aproximadamente  $10^{-11}$  mhos/cm. en un campo eléctri  
co de 100 voltios/centimetro. La gama de tamaños de dicho  
20 material virador es de aproximadamente 5 micras a 21 mi  
cras de diámetro, con un tamaño medio de unas 13 micras.  
Los imanes que hay dentro de la envuelta conductora del  
conjunto revelador son hechos girar a una velocidad de  
unas 300 revoluciones por minuto y ejercen una fuerza  
25 antagonista magnética media de aproximadamente  $10^{-4}$  dinas.



# 412340

Se mueve la superficie que lleva el diseño de potencial más allá del conjunto revelador a una velocidad lineal de aproximadamente 15 cm/segundo. El potencial eléctrico de la envuelta conductora se mantiene aproximadamente al  
5 potencial de tierra.

El diseño de imagen revelado resultante tiene virador depositado selectivamente sobre las áreas antes mencionadas sobre las que no incide la luz, mientras que en las áreas sobre las que incide la luz, en las que el  
10 potencial tiene un valor próximo al de tierra (+50 voltios) no se deposita polvo virador alguno. Por consiguiente, en este caso las áreas de imagen son las regiones de alto potencial sobre las que no incide la luz de la superficie que lleva el diseño de potencial, y las áreas sin  
15 imagen son las áreas de bajo potencial de la superficie sobre las que incide la luz. La imagen resultante es de buena calidad, teniendo alta densidad en las áreas de imagen, escaso velo de fondo en las áreas sin imagen, y áreas de imagen sólidas rellenas uniformemente. Además, las áreas  
20 de tono continuo (escala del gris) son bien reproducidas.

## EJEMPLO 2

En este ejemplo, el potencial de polarización de la envuelta conductora del conjunto de revelado se fija  
25 de tal modo que se obtienen imágenes negativas con respecto



# 412340

to a las del ejemplo 1. El procedimiento es reproducción del indicado en el Ejemplo 1, excepto en que durante el revelado real de la superficie que lleva el diseño de potencial, el potencial eléctrico de la envuelta conductora del rodillo revelador está fijo en un valor aproximadamente igual al del potencial de las áreas oscuras sobre las que no incide la luz, es decir, de unos +500 voltios. Por consiguiente, la diferencia de potencial entre las áreas oscuras de la superficie que lleva el diseño de potencial y la envuelta conductora es cero, mientras que en las áreas sobre las que incide la luz la diferencia es de aproximadamente -450 voltios. Luego se mueve el conjunto de revelado a través de la superficie de selenio igual que en el Ejemplo 1. El diseño de imagen de virador resultante es un negativo del diseño de imagen revelada obtenido en el Ejemplo 1. También en este caso la imagen de virador resultante es de buena calidad, con alta densidad en las áreas de imagen y escaso velo de fondo en las áreas sin imagen, con las áreas sólidas rellenas uniformemente.

20

### EJEMPLO 3

Este ejemplo ilustra el revelado de una superficie con diseño de potencial, que proporciona también un diseño de conductividad electrónico.

25

La capa fotoconductora consiste en óxido de zinc



412340

disperso en un aglutinante de resina orgánica y depositado sobre una hoja de papel. La capa de óxido de zinc y resina consiste en aproximadamente el 75 % en peso de óxido de zinc según el proceso francés, aproximadamente el 15%  
5 en peso de una resina acrílica que se encuentra bajo la marca comercial "Arotap 3211", aproximadamente el 8,15 % en peso de resina alcohólica de soja y aproximadamente el 1,85 % en peso de una mezcla de tintes sensibilizantes consistentes en aproximadamente el 30 % en peso de "Bromophenol Blue" (Azul de Bromofenol), el 50% en peso de "Sodium Fluorescein" (sal sódica de la Fluoresceína) y el  
10 20 % en peso de "Euchrysine GGNX". Luego se deposita la suspensión fotoconductor desde una solución de tolueno y metanol, sobre papel de 20,4 kg de la designación comercial de material en rama G base CC (Weyerhaeuser). La  
15 capa de óxido de zinc y resina tiene un peso en seco de aproximadamente 27 gramos/metro cuadrado. La conductividad en oscuro de la capa de óxido de zinc y resina es de aproximadamente  $10^{-16}$  mhos/cm.

20 Después de la adaptación al oscuro, se carga electrostáticamente la construcción de papel-óxido de zinc-resina mediante un dispositivo de corona usual a un potencial eléctrico de aproximadamente -500 voltios con relación a una placa de respaldo conductora electrónica  
25 te que hace contacto con la cara inferior del sustrato de



412340

papel. La superficie fotoconductor de ese elemento fotoconductor se expone luego a un diseño de imagen de luz y oscuridad; siendo la exposición en las áreas sobre las que incide la luz de aproximadamente 107,6 lúmenes/metro cuadrado/segundo. Esto reduce el potencial en las áreas  
5 sobre las que incide la luz a aproximadamente -25 voltios, mientras que el potencial en las áreas oscuras permanece en un valor de aproximadamente -500 voltios.

Luego se revela el diseño de potencial así formado, por medio del conjunto revelador descrito e ilustrado en lo que antecede. Se mueve la superficie que lleva el potencial más allá del conjunto revelador a una velocidad lineal de aproximadamente 7,5 cm/segundo; siendo la distancia entre la superficie del conjunto revelador y la  
10 superficie que lleva el diseño de potencial de aproximadamente 0,085 cm. El material revelador del virador es el mismo que el empleado en los Ejemplos 1 y 2. El conjunto revelador es mantenido a un potencial eléctrico de aproximadamente el de tierra.  
15

Este proceso da por resultado un diseño de imagen revelada sobre la superficie que lleva el diseño en la cual el virador es depositado selectivamente en las áreas oscuras y no se deposita virador alguno en las áreas sobre las que incide la luz. Luego se funde el virador sobre la superficie de óxido de zinc y resina, por medio de  
20  
25

4.5.73

412340



una estufa de infrarrojos. Las copias resultantes tienen un velo de fondo notablemente bajo en las áreas sobre las que incide la luz (sin imagen) y de alta densidad en las áreas oscuras (de imagen). Las áreas de imagen sólidas quedan rellenas fielmente, y las áreas de tono continuo (escala del gris) son bien reproducidas.

EJEMPLO 4

Una superficie de una hoja de 0,013 mm de grueso de película de poliéster, que se encuentra con la marca Mylar, se recubre con una película delgada de aluminio conductor eléctrico y se envuelve alrededor de la periferia de un tambor de aluminio cilíndrico de 10 cm de diámetro, con la cara recubierta de aluminio contra el tambor. Luego se sujeta con cinta la película compuesta en su posición. Al girar el tambor puesto a tierra con una velocidad superficial de aproximadamente 12,5 cm/segundo, un estilete de alambre de cobre conductor de aproximadamente 0,254 mm de diámetro hace contacto con la superficie de poliéster aislante. Se aplica al estilete de alambre un voltaje de aproximadamente +300 voltios. Una estación de revelado magnético, de imán fijo, de envuelta giratoria, como la descrita en lo que antecede, hace contacto con la superficie de poliéster después de haber sido cargada la superficie por el estilete de alambre. La envuelta de

412340

electrodo de revelado cilíndrica tiene su eje paralelo al  
eje del tambor de aluminio y gira a una velocidad peri-  
ferica de aproximadamente 3,75 cm/segundo. El polvo reve-  
lador magnético es del tipo descrito en la Patente para  
5 los EE.UU. número 3.639.245, y tiene una conductividad  
estática de aproximadamente  $10^{-6}$  mhos/cm, a 100 voltios/cm.  
La envuelta de aplicador de polvo está puesta a tierra.  
Se revelan líneas negras densas donde el poliéster esta-  
ba cargado por el estilete de alto voltaje, y no se depo-  
10 sita virtualmente polvo alguno en ningún otro sitio.

Este invento es aplicable al revelado de dise-  
ños de potencial en general. Hemos ilustrado ésto median-  
te diseños de cargas electrostáticas, pero el concepto no  
queda limitado a tales diseños. Pueden crearse diseños de  
15 potencial con superficies cargadas uniformemente (o no  
cargadas) variando para ello la capacitancia del miembro  
sobre el cual se ha de producir el patrón de potencial. Es-  
to puede verse si se observa que  $V = Q/C$ , donde V es el  
potencial electrostático, Q es la carga presente sobre C,  
20 que es la capacitancia del miembro. Vemos de esta rela-  
ción que V puede variarse, variando para ello ya sea Q ó  
ya sea C, o las dos. Mientras que la mayoría de las actua-  
les aplicaciones de diseños de potencial suponen variar  
la carga Q, es igualmente eficaz variar la capacitancia C  
25 para producir diseños de potencial adecuados para revela-  
do.

412340



La presente solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 15 de Marzo de 1.972, con el número 234.778, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

N O T A

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Un procedimiento para aplicar material viador selectivamente a áreas predeterminadas de una superficie, teniendo tal superficie áreas de la misma que tienen un potencial eléctrico en un margen que define áreas de imagen y otras áreas de la misma que tienen un potencial eléctrico en un margen que define áreas sin imagen, definiendo dichas áreas un diseño de potencial eléctrico correspondiente al diseño a ser producido, estando caracterizado dicho procedimiento por: (a) poner en contacto dicha superficie con un soporte conductor eléctrico que

4.5.73

*Ag*

412340



lleva una cantidad uniforme de material virador electrónicamente conductor susceptible de atracción magnética, unido a dicho soporte por una fuerza de atracción magnética, proporcionando tal contacto un camino electrónicamente con  
5 ductor entre dicha superficie y dicho soporte a través de dicho material virador, estando dicho soporte a un potencial eléctrico de corriente continua de una magnitud y de una polaridad tales que la diferencia de potencial eléctrico entre dicho soporte y dicha superficie da por resultado una fuerza de transferencia eléctrica transitoria sobre dicho material virador mayor que dicha fuerza de atracción magnética y opuesta a ella en dichas áreas de imagen, y menor que dicha fuerza de atracción magnética en dichas áreas sin imagen; (b) mantener dicho camino conductor electrónico durante un periodo de tiempo suficiente para permitir que dicha fuerza de transferencia eléctrica transitoria sea producida; y (c) interrumpir dicho camino conductor electrónico mientras existe dicha fuerza eléctrica transitoria, con lo cual dicho material virador es depositado selectivamente sobre dichas áreas de imagen de dicha superficie.  
10  
15  
20

2ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el cual dichas áreas de imagen y sin imagen son eléctricamente aislantes mientras está presente dicho camino conductor electrónico.  
25

4.5.73

Ag

412340



3ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el cual al menos dichas áreas de imagen son eléctricamente aislantes mientras está presente dicho camino conductor electrónico.

5                   4ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el cual dichas áreas de imagen son eléctricamente aislantes y dichas áreas sin imagen son eléctricamente conductoras mientras está presente dicho camino conductor electrónico.

10                   5ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el cual hay un diseño de conductividad correspondiente a dicho diseño de potencial eléctrico mientras está presente dicho camino conductor electrónico, estando definido dicho diseño de conductividad por áreas relativamente conductoras en las áreas sin imagen y por áreas relativamente aislantes en las áreas de imagen.

15                   6ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el cual dicho diseño de potencial eléctrico es proporcionado mediante cargas electrostáticas.

20                   7ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el cual dicha superficie comprende óxido de zinc fotoconductor dispuesto en un aglutinante aislante.

25                   8ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el cual dicha superficie comprende selenio fotoconductor.

4.5.73

412340

14 MAY 1973

9ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el cual dichas áreas sin imagen están a un potencial eléctrico que es aproximadamente el de tierra.

5 10ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el cual la diferencia de potencial entre las áreas de imagen y sin imagen es de una magnitud de al menos 20 voltios.

10 11ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el cual dicha superficie comprende una capa de dieléctrico que se superpone a una capa fotoconductora.

15 12ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el cual dicho diseño de potencial eléctrico es proporcionado mediante una superficie cargada uniformemente, siendo dicha superficie la parte más exterior de una capa, llevando dicha capa un diseño según la imagen de diferente constante dieléctricas.

13ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el cual dicha fuerza de atracción magnética es de al menos  $10^{-5}$  dinas.

20 14ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el cual dichas áreas sin imagen y dicho soporte están a potenciales eléctricos aproximadamente iguales.

25 15ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el cual dichas áreas sin imagen y dicho soporte están aproximadamente al potencial de tierra.

4.5.73 *pe*

412340

74



5 16ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el cual dicha superficie comprende óxido de zinc fotoconductor dispuesto en un aglutinante aislante, y dichas áreas sin imagen y dicho soporte están a potenciales eléctricos aproximadamente iguales.

10 17ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el cual dicho soporte que lleva dicho material virador y dicha superficie se mueven cada uno con relación al otro, con lo cual dicha superficie es puesta en contacto gradualmente, comprendiendo dicho soporte una envuelta cilíndrica que encierra a un miembro productor de fuerza magnética, siendo el eje geométrico de dicha envuelta perpendicular a la dirección del movimiento relativo de dicho soporte y de dicha superficie, y paralelo a dicha superficie.

15 18ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, que comprende además fijar dicho material virador a dicha superficie.

20 19ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, que comprende además transferir según la imagen dicho material virador a una segunda superficie.

25 20ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, que comprende además transferir según la imagen dicho material virador a una segunda superficie y fijar dicho material virador sobre dicha segunda superficie.

*Ag*



20 2

412340

21ª.- Un procedimiento para aplicar material virador selectivamente a áreas predeterminadas de una superficie.

5 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de cuarenta y nueve hojas escritas a máquina por una sola cara.

10

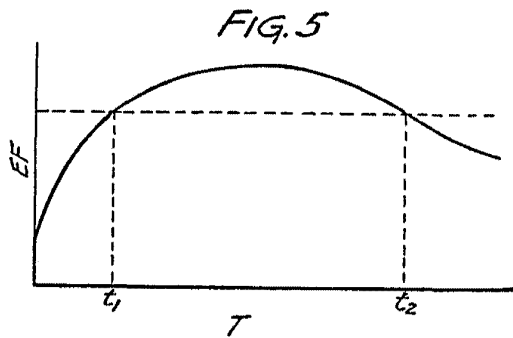
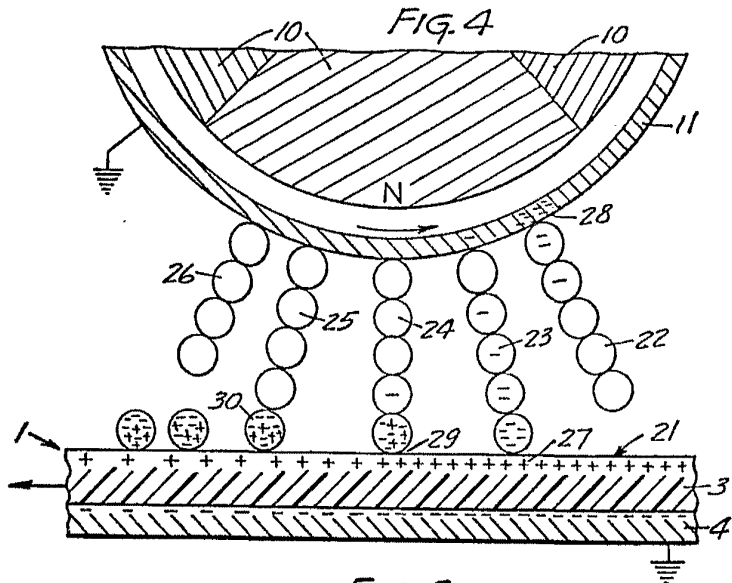
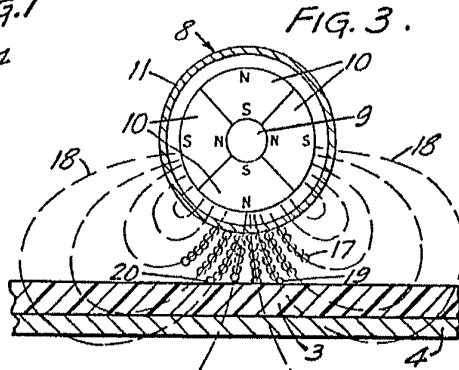
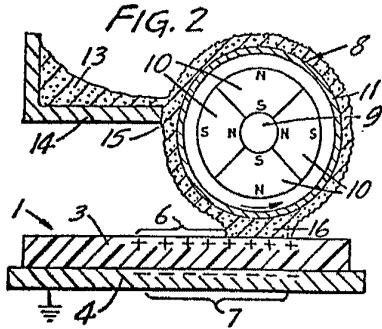
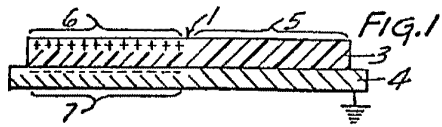
Madrid,   
 P.A. **Alberic de Eizaburu**   
 Per *[Handwritten Signature]*

10.12.73  
MCM

*[Handwritten Signature]*

412340

14



Alberio de Echarzu  
Per Fedco.