



388586

Nº 388.586

M E M O R I A D E S C R I P T I V A

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>G 03</u>
SUBCLASE <u>G</u>

Solicitante: XEROX CORPORATION

Residencia: ROCHESTER, New York, 14603

U.S.A.

Enunciado: UN METODO DE FORMACION DE IMAGEN



COMPENDIO DE LA DESCRICION

Un miembro fotosensible que tiene una capa aglomerante fotoreceptora que comprende partículas fotoconductoras dispersadas en un material de matriz electrónicamente activo. El

5 fotoconductor comprende un material que es capaz de fotogenerar e impedir el electrones en el aglomerante activo circundante que comprende un material capaz de proporcionar inyección y transporte de electrones. El material de matriz activo tiene

10 la propiedad adicional de ser sustancialmente transparente a la radiación en la región particular de longitudes de onda de uso electrostatográfico, permitiendo así el uso de una cantidad relativamente pequeña de material fotoconductor en la capa aglomerante. Se puede formar imagen en la estructura en el modo electrostatográfico convencional que comúnmente incluye carga,

15 exposición a luz y revelación.

FUNDAMENTOS DE LA INVENCION

La presente invención se relaciona en general con la electrostatografía y más específicamente con un nuevo dispositivo fotosensible y con un método para su uso.

20 En la técnica de la electrostatografía, se forma imagen en la placa electrostatográfica, que contiene una capa aislante fotoconductoras, cargando primeramente su superficie electrostáticamente en una manera uniforme. Se expone entonces la placa a un diseño de radiación electromagnética activadora tal

25 como luz que disipa selectivamente la carga en las áreas iluminadas del aislador fotoconductoras mientras queda una imagen electrostática latente en las áreas no iluminadas. Se puede revelar entonces esta imagen electrostática latente de modo de formar una imagen visible, depositando partículas marcadoras electroscópicas finamente divididas sobre la superficie de la capa

30



aislante fotoconductiva.

Una capa fotoconductiva para el uso en electrostato-
grafía puede ser una capa homogénea de un solo material tal co-
mo selenio vítreo o puede ser una capa compuesta que contiene
5 un fotoconductor y otro material. Uno de los tipos de capa fo-
toconductiva compuesta que se utiliza en electrostátografía es
ta ilustrado en la patente norteamericana No 3.121.006 concedi-
da a Middleton y Reynolds que describe una cantidad de capas
aglomerantes que comprenden partículas finamente divididas de
10 un compuesto inorgánico fotoconductivo dispersado en un aglome-
rante de resina orgánica eléctricamente aislante. En su forma
comercial actual, la capa aglomerante contiene partículas de
óxido de cinc que están uniformemente dispersadas en un aglome-
rante de resina y está aplicada como recubrimiento sobre un dor-
15 so de papel.

En los ejemplos particulares de sistemas aglomerantes
descritos en dicha patente norteamericana de Middleton y otros,
el aglomerante comprende un material que es incapaz de transpor-
tar portadores de carga inyectados, generados por las partículas
20 fotoconductoras, sobre cualquier distancia significativa. Como
resultado, con los materiales particulares descritos en dicha
patente norteamericana de Middleton y otros, las partículas foto-
conductoras deben encontrarse en contacto partícula contra par-
tícula sustancialmente continuo a través de toda la capa para per-
25 mitir la disipación de carga que se necesita para funcionamiento
cíclico. Con la dispersión uniforme de partículas fotoconducto-
ras que se describe en dicha patente norteamericana de Middleton
y otros, es por lo tanto comúnmente necesaria una concentración
en volumen relativamente alta del fotoconductor, hasta apróxima-
30 damente 50% o más en volumen, para obtener suficiente contacto



partícula con partícula en el fotoconductor, para lograr una
descarga rápida. sin embargo, se ha comprobado que elevadas
cargas de fotoconductor en las capas aglomerantes del tipo re-
sina, dan por resultado la destrucción de la continuidad física
5 de la resina, reduciendo así significativamente las propie-
dades mecánicas de la capa aglomerante. Las capas con altas
cargas de fotoconductor se caracterizan a menudo por una capa
aglomerante quebradiza que tiene poca o ninguna flexibilidad.
Por otra parte, cuando se reduce la concentración de fotoconduc-
10 tor apreciablemente por debajo de aproximadamente 50% en volu-
men, se reduce el régimen de descarga haciendo difícil o impo-
sible la formación de imagen cíclica o repetida a alta veloci-
dad.

En la patente norteamericana Nº 3.121.007 concedida a
15 Middleton y otros, se describe otro tipo de fotoconductor que
incluye una capa aglomerante fotoconductiva bifásica que compren-
de partículas aislantes fotoconductivas que están dispersadas
en una matriz aislante fotoconductiva homogénea. El fotoconduc-
tor afecta la forma de un pigmento cristalino inorgánico fotocon-
20 ductivo en partículas que se describe, en términos amplios, como
estando presente en una cantidad de aproximadamente 5 a 80% en
peso. Se dice que la fotodescarga es causada por la combinación
de portadores de carga generados en el material de matriz ais-
lante fotoconductiva y los portadores de carga inyectados desde
25 el pigmento cristalino fotoconductor hacia la matriz aislante
fotoconductiva.

En la patente norteamericana Nº 3.037.861 concedida a
Hoegl y otros, se describe que el polivinil carbazol manifiesta
cierta sensibilidad a los ultravioletas de onda más larga y su-
30 giere que se puede extender su sensibilidad espectral hasta el



espectro visible mediante la adición de sensibilizadores colorantes. En dicha patente norteamericana de Hoegl y otros sugiere también que es igualmente posible utilizar otros aditivos tales como óxido de cinc o bioóxido de titanio juntamente con el polivinil carbazol. En dicha patente norteamericana de Hoegl y otros, resulta evidente que el polivinil carbazol está destinado al uso como fotoconductor, con o sin materiales aditivos que extienden su sensibilidad espectral.

Además, se propuso ciertas estructuras en capas especializadas, particularmente diseñadas para formación de imagen del tipo reflex. Por ejemplo, en la patente norteamericana No 3.165.405 concedida a Hoesterey se utiliza una estructura aglomerante de óxido de cinc en dos capas para formación de imagen del tipo reflex. En la mencionada patente norteamericana de Hoesterey se utiliza dos capas fotoconductoras contiguas separadas que tienen diferentes sensibilidades espectrales para poner en práctica una particular sucesión de formación de imagen del tipo reflex. El dispositivo de Hoesterey utiliza las propiedades de capas fotoconductoras múltiples para obtener las ventajas combinadas de la fotorepuesta separada de las respectivas capas fotoconductoras.

El rever las capas fotoconductoras compuestas convencionales mencionadas más arriba, se puede ver que, por exposición a la luz, se produce la fotoconductividad en la estructura de capas por transporte de cargas a través del cuerpo de la capa fotoconductoras, como en el caso del selenio vítreo (y otras modificaciones de capa homogénea). En dispositivos que utilizan estructuras aglomerantes fotoconductoras, que incluyen resinas aislantes eléctricamente inactivas como las descritas en la ya mencionada patente norteamericana No 3.121.006 de Middleton y otros, la con-



ductividad o transporte de carga tiene lugar por elevadas cargas del pigmento fotoconductor lo cual permite contacto partícula con partícula de las partículas fotoconductoras. En el caso de partículas fotoconductoras dispersadas en una matriz fotoconductoras, según se ilustra en la ya mencionada patente norteamericana No 3.121.007 de Middleton y otros, la fotoconduc

5 tividad tiene lugar por generación de portadores de carga tanto en la matriz fotoconductoras como en las partículas de pigmento fotoconductoras.

10 Aunque las patentes mencionadas más arriba se basan en mecanismos distintos de descarga a través de la capa fotoconductoras, adolecen por lo general de deficiencias en común, en el sentido de que la superficie fotoconductoras, durante la operación, queda expuesta al ambiente circundante y, particularmente en el caso de electrostatografía cíclica, es susceptible a abra

15 sión, ataque químico, calor y exposiciones múltiples a la luz durante la ciclación. Estos efectos se caracterizan por un deterioro gradual de las características eléctricas de la capa fotoconductoras que da por resultado la impresión de defectos superficiales y rayaduras, áreas localizadas de conductividad persistente que no alcanzan a retener una carga electrostática, y alta

20 descarga en la oscuridad.

Además de los problemas mencionados más arriba, estas capas fotoconductoras requieren que el fotoconductor constituya ya sea un 100% de la capa, como en el caso de la capa de selenio

25 vítreo, o que contengan de preferencia una elevada proporción de material fotoconductoras en la configuración aglomerante. Los requisitos de una capa fotoconductoras que contiene la totalidad, o una proporción importante, de un material fotoconductoras res

30 tringen más todavía las características físicas de la placa final,



tambor o correa, en el sentido de que las características físicas, tales como flexibilidad y adhesión del fotoconductor a un substrato de soporte, están principalmente determinadas por las propiedades físicas del fotoconductor, y no por la resina o material de matriz que está de preferencia presente en una cantidad pequeña.

Otra forma de capa fotosensible compuesta, que ha sido también considerada por la técnica anterior, incluye una capa de material fotoconductor que está cubierta con una capa de material plástico relativamente gruesa y aplicada como recubrimiento sobre un substrato de soporte.

En la patente norteamericana No 3.041.166 concedida a Bardeen se describe una configuración de esta clase en la cual un material plástico transparente está dispuesto sobre una capa de selenio vítreo que está contenido sobre un substrato de soporte. Se describe el material plástico como un material que tiene una gama prolongada para portadores de carga de la polaridad deseada. Durante el funcionamiento, se carga electrostáticamente con una determinada polaridad la superficie libre del material plástico transparente. Se expone entonces el dispositivo a radiación activadora que genera un par laguna-electron en la capa fotoconductoriva. El electron se mueve a través de la capa de material plástico y neutraliza la carga positiva sobre la superficie libre de la capa de material plástico de modo de crear una imagen electrostática. Sin embargo, en dicha patente norteamericana de Bardeen no se menciona ningún material plástico específico que actúe en esta manera, y limita sus ejemplos a estructuras que utilizen un material fotoconductor para la capa superior.

En la patente francesa No 1.577.855 concedida a Herrick y otros, se describe un dispositivo fotosensible compuesto para



finalidades especiales que es apto para exposición reflex mediante luz polarizada. Una de las formas de realización emplea una capa de partículas fotoconductoras orgánicas dicróicas dispuestas en manera orientada sobre un substrato de soporte y una capa de polivinil carbazol formada sobre la capa orientada de material dicróico. Cuando se las carga y dispone a luz, polarizada perpendicularmente con respecto a la orientación de la capa dicróica, la capa dicróica orientada y la capa de polivinil carbazol son ambas sustancialmente transparentes a la luz de exposición inicial. Cuando la luz polarizada alcanza el fondo blanco del documento que se desea copiar, la luz se despolariza es reflejada nuevamente a través del dispositivo y es absorbida por el material fotoconductor micróico. En otra forma de realización, el fotoconductor micróico está dispersado en manera orientada a través de toda la capa de polivinil carbazol.

Teniendo en cuenta el estado de la técnica, se puede apreciar con facilidad que existe necesidad de un fotoreceptor para finalidades generales que manifieste características aceptables de fotoconductividad y que además provee la capacidad de manifestar notable resistencia física y flexibilidad para la reutilización bajo condiciones cíclicas rápidas sin el progresivo deterioro de las propiedades electrostatográficas debido a desgaste, ataque químico y fatiga por la luz.

FINALIDADES DE LA PRESENTE INVENCION

Por consiguiente, una de las finalidades de la presente invención es proveer una placa electrofotográfica adaptable para formación de imagen cíclica, que está desprovista de las desventajas mencionadas más arriba.

Otra finalidad de la presente invención es proveer una nueva estructura aglomerante fotosensible.



Otra finalidad de la presente invención es proveer un nuevo sistema formador de imagen.

Otra finalidad de la presente invención es proveer una placa electrofotográfica que tiene un material que manifiesta propiedades de fácil transporte de electrones.

Otra finalidad de la presente invención es proveer una capa aislante fotoconduccion para una placa electrostática que es al mismo tiempo relativamente económica y fácil de producir.

RESUMEN DE LA INVENCION

Se logra estas y otras finalidades, de acuerdo con la presente invención, al proveer una placa electrofotográfica que tiene una capa foto receptora que comprende partículas fotoconductoras dispersadas completamente a través de un material de matriz electrónicamente activo. Las partículas fotoconductoras deben ser capaces de fotogenerar pares ión-electrón e inyectar los electrones, así fotogenerados, en el aglomerante de matriz circundante electrónicamente activo, que comprende un material aceptor de electrones que es sustancialmente no absorbente en la región particular de longitudes de onda de uso electrostático, pero que es activo en el sentido de que es capaz de proporcionar inyección y transporte de electrones.

según se define aquí, un fotoconductor es un material que es eléctricamente fotosensible a la luz en la región de longitudes de onda en que se le debe utilizar. Más específicamente, es un material cuya conductividad eléctrica aumenta significativamente en respuesta a la absorción de radiación electromagnética en una región de longitudes de onda en que se le debe utilizar. Se necesita esta definición debido al hecho de que se sabe que se opera que una enorme cantidad de compuestos orgánicos ex-



máticos son fotoconductivos cuando se los irradia con radiación ultravioleta, de rayos X o gamma fuertemente absorbida. La fotoconductividad en los materiales orgánicos es un fenómeno común. Prácticamente todos los compuestos orgánicos altamente conjugados manifiestan un cierto grado de fotoconductividad bajo condiciones apropiadas. La mayoría de estos materiales orgánicos tienen su principal respuesta de longitud de onda en los ultravioletas. Sin embargo, se ha encontrado poca utilidad comercial para materiales sensibles a los ultravioletas, y su respuesta a las longitudes de onda cortas no resulta particularmente apropiada para el copiado de documentos o la reproducción en colores. Teniendo en cuenta la prevalencia general de la fotoconductividad en compuestos orgánicos después de excitación con longitudes cortas de onda, es por lo tanto necesario, para la presente invención, que se interprete los términos "fotoconductor" o "fotoconductivo" de modo de incluir solamente aquellos materiales que son en efecto sustancialmente fotosensibles en la región de longitudes de onda en que se los debe utilizar. De acuerdo con la presente invención, se ha comprobado que se puede preparar un miembro sensible electrostatográfico o electrofotográfico con un material de matriz electrostáticamente activo, de un tipo aceptor de electrones, que facilite el transporte de electrones fotogenerados desde el material fotosensible bajo la influencia de un campo eléctrico. Se debe distinguir los materiales de matriz activos, que se describirán aquí, con respecto a los aglomerantes de matriz de la técnica anterior, descritos más arriba, en el sentido de que los presentes materiales tienen las propiedades combinadas de ser sustancialmente transparentes, y por lo tanto no fotoconductivos y no absorbentes, en por lo menos alguna porción significativa de una región particu-



lar de longitudes de onda de uso en el electrostatografía, corres-
pondiente a una gama de fotosensibilidad para las partículas
fotoconductoras y son capaces de proporcionar la inyección y
transporte de electrones que son fotogenerados en las partícu-
5 las fotoconductoras. Debido a su combinación única de sustan-
cial transparencia en por lo menos una porción significativa y
una región de longitudes de onda de uso electrostatográfico par-
ticular, y capacidad de transporte de electrones, los materia-
les de matriz activos de la presente invención pueden utilizarse
10 se eficazmente como aglomerantes para una cantidad relativamen-
te pequeña de fotoconductor que se debe utilizar en la presente
invención.

Se comprenderá que el material de transporte activo
no actúa como fotoconductor en la región de longitudes de onda
de uso. Según se mencionó más arriba, son fotogenerados pares
15 de ión-electrón en las partículas fotoconductoras y se inyec-
ta entonces los electrones, así fotogenerados, a través de una
barrera modulada por campo en el material de matriz activo y se
produce el transporte de electrones a través del material de
20 transporte.

Corresponde observar además que la mayoría de los ma-
teriales que son útiles para capas activas de la presente inven-
ción son incidentalmente también fotoconductoras cuando absorben
radiación de longitudes de onda apropiadas para excitación elec-
trónica. Sin embargo, la fotorespuesta en la región de longitu-
des más cortas de onda, que queda comprendida fuera de la región
25 espectral en la cual se deben utilizar los presente fotoconduc-
tores, carece de importancia para el comportamiento del dispositi-
vo. Es sabido que la radiación debe ser absorbida para excitar
una respuesta fotoconductoras, y el criterio de transparencia men-
30



cionado más arriba para los materiales activos implica que estos materiales no contribuyen significativamente a la fotorespuesta del fotoreceptor en la región de longitudes de onda de uso.

5 Una aplicación típica de la presente invención consiste en un sustrato de soporte tal como un conductor que lleva sobre el mismo una capa de matriz aglomerante activa. Por ejemplo, la capa aglomerante de matriz activa puede comprender partículas de selenio hexagonal dispersadas en una película de material aceptor de electrones sustancialmente transparente, que
10 es capaz de proporcionar inyección y transporte de electrones como así también es capaz de resultar sustancialmente transparente en la región particular de longitudes de onda en que es fotosensible al selenio. El material de matriz activo transparente
15 permite el uso de una carga extremadamente baja de fotoconductor que no era anteriormente posible en la técnica. Además, la estructura actúa eficazmente para uso repetitivo o ciclación. Se puede formar imagen en esta estructura en la manera electrostato-
20 gráfica convencional que por lo general incluye carga, exposición y revelación.

El uso del concepto de matriz activa de la presente invención permite el uso de regiones particulares del espectro electromagnético para copiado electrostato-gráfico selectivo. Una
25 aplicación típica es el uso de matrices activas en electrostato-
grafía en colores para copiar en sucesión colores particulares, y obtener así una impresión completa.

DESCRIPCION DEL DIBUJO QUE SE ACOMPAÑA

Otras finalidades de la presente invención, juntamente con particularidades adicionales que contribuyen a la misma, resultarán evidentes a través de la siguiente descripción de una
30



cierta forma de llevar a la práctica la presente invención que se dará con referencia al dibujo que se acompaña, en el cual;

La figura 1 es un corte esquemático de una cierta forma de realización de una placa electrostatográfica contemplada por la presente invención.

La figura 2 ilustra un mecanismo de descarga de la capa de aglomeración de matriz activa.

La figura 3 ilustra el mecanismo de descarga de un cierto sistema aglomerante de la técnica anterior; y

La figura 4 ilustra el mecanismo de descarga de otro sistema aglomerante de la técnica anterior.

DESCRIPCION DETALLADA DEL DIBUJO

La figura 1 ilustra una cierta forma de realización de una placa electrostatográfica mejorada de acuerdo con la presente invención. La referencia numérica 11 indica un sustrato o soporte mecánico. El sustrato puede comprender un metal tal como latón, aluminio, oro, platino, acero o similar. Puede ser de cualquier espesor conveniente, rígido o flexible, bajo la forma de una hoja, lámina, cilindro o similar, y puede estar recubierto con una delgada capa de material plástico. También puede comprender otros materiales tales como papel metalizado, hojas de material plástico cubiertas con un delgado recubrimiento de aluminio o ioduro de cobre, o vidrio recubierto con una delgada capa de cromo u óxido de estaño. Por lo general se prefiere que el miembro de soporte sea un poco eléctricamente conductor o tenga una superficie un poco conductiva, y que sea suficientemente fuerte para permitir una cierta magnitud de manipulación. Sin embargo, en ciertos casos, no es necesario que el soporte 11 sea conductor e incluso se le puede omitir por completo.



seriamente desmejoradas las propiedades físicas de la matriz;
(2) la etapa para la cual hay transporte significativo por con-
tacto partícula con partícula; y (3) la etapa para la cual,
con pigmentos conductivos tales como selenio trigonal, hay sufi-
5 ciente carga interna para militar contra simple carga de capaci-
tor. Estos dos últimos factores conducen con frecuencia a fal-
ta de capacidad de ciclación. En general, para lograr la mejor
combinación de propiedades físicas y eléctricas, el límite supe-
rior para el pigmento fotoconductor o partículas debe ser apró-
ximadamente 5% en volumen de la capa aglomerante de transporte
10 de electrones. Un límite inferior para las partículas fotocon-
ductoras de aproximadamente 0,1% en volumen de la capa aglomeran-
te es necesario para asegurar que el coeficiente de absorción de
luz sea suficiente para proporcionar una apreciable generación
15 de portadores.

El espesor de la capa aglomerante no es particularmen-
te crítico. Se ha comprobado que son satisfactorios espesores
de capa de aproximadamente 2 a 100 micrones, proporcionando resul-
tados particularmente buenos un espesor preferido de aproximada-
20 mente 5 a 50 micrones.

El tamaño de las partículas fotoconductoras no es par-
ticularmente crítico en la estructura de aglomerante, aunque las
partículas comprendidas en una gama de tamaño de aproximadamente
0,01 a 1,0 micrones proporcionan resultados particularmente sa-
25 tisfactorios.

La referencia numérica 13 indica el material de matriz
activa que actúa como aglomerante para las partículas de fotocon-
ductor 12. La capa de matriz activa comprende un material acep-
tor de electrones aromático o heterocíclico que es capaz al mismo
30 tiempo de proveer inyección de electrones de las partículas foto-



5 conductoras y transportar dichos electrones fotogenerados bajo la influencia de un campo aplicado. Para que actúe en la manera delineada más arriba, el material de matriz activa debe ser sustancialmente transparente a la región particular de longitudes de onda que se utiliza para el copiado electrostatográfico. En particular, el material de matriz activa deberá ser sustancialmente no absorbente en por lo menos una porción significativa de la parte del espectro electromagnético que está comprendida aproximadamente entre 4200 y 8000 Angstroms, debido a que la mayoría de los fotoconductores electrostatográficamente útiles tienen fotorespuesta a longitudes de onda comprendidas en esta región.

15 Según se mencionó más arriba, el material de transporte activo 13 comprende materiales aceptores de electrones aromáticos o heterocíclicos que se ha comprobado que manifiestan propiedades de transporte de portadores de carga negativos como así también las necesarias características de transparencia. Materiales aceptores de electrones típicos, comprendidos dentro del alcance de la presente invención, incluyen anhídrido ftálico, anhídrido tetracloroftálico, bencilo, anhídrico metílico, s-tri-
20 cianobenceno, cloruro de picrilo, 2,4-dinitroclorobenceno, 2,4-dinitrobromobenceno, 4-nitro-bifenilo, 4,4-dinitrobifenilo, 2,4,6-trinitroanisol, triclorotrinitrobenceno, trinitro-O-tolueno, 4,6-dicloro-1,3-dinitrobenceno, 4,6-dibromo-1,3-dinitrobenceno, p-dinitrobenceno, cloranilo, bromanilo, y mezclas de los mismos.

25 Aunque cualquiera y todos los aceptores de electrones aromáticos o heterocíclicos, que tengan las características necesarias de transparencia, están comprendidos dentro del alcance de la presente invención, se ha encontrado propiedades particularmente buenas de transporte de electrones en el caso de los com-

30



puestos aromáticos o heterocíclicos que tienen más de un susti-
tuyente de los sustituyentes substractores de electrones fuer-
tes tales como las agrupaciones nitro-(-NO₂), ión de sulfonato
(-SO₃⁻), carboxilo-(-COOH) y ciano-(-CN). De esta clase de ma-
5 teriales, la 2,4,7-trinitro-9-fluorena (TNF), 2,4,5,7-tetra-
nitrofluorena, trinitro-antraceno, dinitroacrideno, tetracia-
nopireno, y dinitroantraquinona son materiales preferidos debido
a su disponibilidad y superiores propiedades de transporte de
electrones.

10 Para los entendidos en esta materia resultará eviden-
te que el uso de cualquier polímero que contenga la fracción mo-
lecular apropiada de aceptor de electrones aromática o heterocí-
clica actuará como material de matriz activa. No se debe consi-
derar que la presente invención restringe el tipo de polímero
15 que se puede utilizar como material de transporte. Los poliés-
teres, polisiloxenos, poliamidas, poliuretanos y epóxidos, como
así también copolímeros en bloques, al azar y de injerto (que
contienen la fracción molecular aromática) son ejemplo de los di-
versos tipos de polímeros que se pueden utilizar. Además, como
20 material de matriz activa se puede utilizar polímeros electróni-
camente inactivos en que la fracción molecular activa está dis-
persada a altas concentraciones.

La transparencia sustancial o significativa del mate-
rial de transporte activo, dentro del contacto de la presente in-
25 vención, siendo un ejemplo la figura 1, significa que una sufi-
ciente cantidad de radiación, proveniente de una fuente, debe pa-
sar a través de la capa de transporte activo 13 para que la capa
fotoconduktiva 12 actuara en su capacidad de fotogenerador e in-
vector de electrones. Más específicamente, está presente una
30 transparencia sustancial en los materiales de transporte activo



de la presente invención cuando los materiales de transporte activo son no fotoconductivos y no absorbentes en por lo menos una porción significativa de la región de longitudes de onda de aproximadamente 4200 a 8000 unidades angstrom. Esta propiedad de transparencia sustancial permite que incida suficiente radiación activadora sobre la capa de fotoconductor de manera de producir la descarga del fotoreceptor de transporte activo cargado de la presente invención.

El material de transporte de electrones de la matriz activa, que se utiliza como aglomerante juntamente con las partículas fotoconductivas de la presente invención, es un material que es un aislador hasta el punto de que una carga electrostática, aplicada a dicho material de matriz aglomerante activa, no es conducida en ausencia de iluminación con una rapidez capaz de impedir la formación y retención de una imagen latente electrostática sobre el mismo. En general, esto significa que la resistividad específica del material de matriz activa deberá ser por lo menos $10^{10} \Omega/\text{cm}$ y de preferencia será varios ordenes más elevada. Sin embargo, para resultados óptimos se prefiere que esta resistividad específica del material aglomerante activo sea tal que la resistividad total de la capa aglomerante activa, en ausencia de iluminación activadora o inyección de cargas desde una capa adyacente, sea superior a $10^{12} \Omega/\text{cm}$.

Otra variación de la configuración de aglomerante que se describe en la figura 1, consiste en el uso de una capa de bloqueo en la interfaz de substrato-fotoconductor. Esta capa de bloqueo facilita mantener un campo eléctrico a través de la capa orgánica activa de fotoconductor después de la etapa de carga. Se puede emplear cualquier material de bloqueo apropiado. Materiales típicos incluyen nylon, epóxido, óxido de aluminio y resinas



aislantes de diversos tipos que incluyen poliestireno, polímeros y copolímeros de butadieno, polímeros acrílicos y metacrílicos; resinas de vinilo, resinas de alquilo y resina a base de celulosa.

5 Por lo tanto, se puede ver que la porción fotoaislante de los miembros electrostatográficos de la presente invención, representados en la figura 1, comprende una capa aglomerante bifuncional:

10 1.) Un material fotoconductor que fotogenera lagunas y electrones por excitación mediante radiación e inyecta dichos electrones fotogenerados en el aglomerante de matriz activa circundante; y

15 2.) Un material de matriz activa circundante sustancialmente transparente que permite la transmisión de radiación hacia las partículas de fotoconductor, acepta el electrón subsiguientemente fotogenerado desde el material fotoconductor, y transporta activamente dicho electrón de conducción hacia una superficie o sustrato positivamente cargado de modo de neutralizar dicha carga.

20 Se ilustra esto más notablemente en la figura 2, en que el miembro electrostatográfico de la presente invención ha sido negativamente cargado mediante carga del tipo corona. Aunque se ha ilustrado la figura 2 con ausencia de sustrato, que se indica mediante la referencia numérica 11 en la figura 1, se comprenderá que comúnmente se emplea un sustrato con una estructura aglomerante de esta clase y se describirá el mecanismo con respecto a un sustrato. La luz, indicada por la flecha 14, pasa a través del material de matriz activa transparente 13 e incide sobre las partículas de fotoconductor 12 de modo de producir
25 un par laguna-electrón. El electrón y la laguna son entonces se-

30



parados por la fuerza del campo aplicado, saltando la laguna hacia la superficie de modo de disipar la carga negativa y el electrón inyectado en el material aglomerante de matriz activa 13 donde es transportado entonces por la fuerza de la atracción electrostática a través del sistema aglomerante de matriz activa hacia el sustrato positivamente cargado. Puesto que solamente electrones fotogenerados pueden moverse en el material aglomerante de matriz activa de transporte de electrones, solo se obtendrán cambios grandes del potencial de superficie cuando el campo eléctrico en la capa es tal que mueve los electrones fotogenerados desde las partículas de fotoconductor donde son generados, a través de la capa de matriz activa, y luego hacia una superficie opuestamente cargada. En general, para máxima utilidad, se carga negativamente la capa de matriz activa. La preferencia de cargar negativamente la estructura aglomerante se debe al hecho de que la proximidad de las partículas de fotoconductor, con respecto a la superficie de la estructura electrostatográfica, permite que los portadores de carga positiva disipen con facilidad una superficie negativamente cargada, mientras los portadores de carga negativa son transportados a través del material de transporte hacia el sustrato positivamente cargado.

Haciendo referencia ahora a la figura 3, se ilustra en ella una placa electrofotográfica de la técnica anterior en que un pigmento sensibilizador 12 ha sido dispersado en un material aglomerante fotoconductor 13 con la finalidad de aumentar la sensibilidad de dicho material fotoconductor. La luz incide sobre el miembro electrofotográfico y produce lagunas y electrones fotogenerados ya sea en el material aglomerante fotoconductor o en los materiales de pigmento, de acuerdo con sobre cuál incide la radiación. Puesto que la mayoría de los portadores son creados en la



superficie del miembro fotoaislante o cerca de la misma, el transporte de carga no presenta problemas serios. En consecuencia, en el punto (A), la luz 14 ha causado la fotogeneración de un electrón y una laguna en el fotoconductor, y en el punto (B) la fotogeneración tiene lugar en el pigmento. Según se puede ver de acuerdo con la ilustración, para que el pigmento tenga su efecto de aumentar la sensibilidad del miembro electrofotográfico, debe estar presente en una concentración relativamente grande y encontrarse en la superficie del fotoreceptor o cerca de la misma. Puede compararse esto con la figura 1 en que la fotogeneración tiene lugar exclusivamente en las partículas fotoconductoras, siendo el aglomerante de matriz activa transparente a la radiación incidente. Las partículas de fotoconductor se encuentran bien protegidas por dicho aglomerante de matriz activa no siendo necesario que se encuentren directamente en la superficie del miembro fotoreceptor para que actúen como fotoconductores en la estructura. Sin embargo, en la figura 3, se puede observar que, para que el pigmento en este tipo de estructura actúe como sensibilizador del miembro, se debe mantener una cantidad significativa en la superficie o sobre la misma donde está expuesto a inevitable abrasión y a exposición a la atmósfera.

La figura 4 ofrece, con otro contraste, una ilustración de un fotoreceptor en que el pigmento fotosensible 12 está dispersado en un material de resina inerte 13. Debido a que no hay fotogeneración en el aglomerante de resina, es necesario que el pigmento o colorante fotoconductor se encuentre en una concentración suficiente o este geométricamente próximo para proveer inyección de cargas a través de todo el sistema aglomerante. En consecuencia, según se puede ver, cuando hay una considerable concentración de pigmento, la luz incidente 14 produce un par de



laguna y electrón fotogenerados que son transportados entonces a través de los pigmentos hacia la superficie positivamente cargada, mientras que en (B), donde la concentración del pigmento es insuficiente para producir contacto partícula con partícula, la luz incidente produce el par electrón y la laguna que permanecen atrapadas debido a que el sistema aglomerante no alcanza a transportar las cargas fotogeneradas ya sea hacia otras partículas de pigmento o hacia la superficie cargada. Se debe comparar también esta figura con la figura 2 en que es innecesario el contacto partícula con partícula del fotoconductor en la estructura de matriz activa. Además, debido a que es necesario el contacto partícula con partícula en la estructura de aglomerante inerte de la figura 4, se producen problemas de resolución debido a que la geometría de la partícula puede no corresponder con la dirección de incidencia de la luz de modo de dar por resultado una disipación irregular de la carga.

Quando la capa aglomerante de fotoconductor y matriz activa tiene suficiente resistencia para constituir un miembro autoportado (al cual se denomina "película"), es posible eliminar la base física o miembro de soporte y utilizar en lugar del mismo cualquiera de las diversas disposiciones ya conocidas en la técnica, en lugar del plano de masa previamente suministrado por la capa de base. En efecto, un plano de masa provee una fuente de cargas móviles de ambas polaridades. La deposición, sobre la estructura aislante en dos capas de la presente invención, de cargas sensibilizadoras de la polaridad deseada, hace que dichas cargas en el plano de masa de polaridad opuesta migren hacia la interfaz de la capa aislante fotoconduktiva. Sin esto, la capacidad del miembro aislante en sí mismo sería tal que no podría aceptar suficiente carga para sensibilizar la capa hasta un poten-



24

cial electrostatográficamente útil. Es el campo electrostático entre las cargas depositadas sobre una de las caras del miembro electrostatográfico en dos capas y las cargas inducidas (desde el plano de masa) sobre la otra cara, lo que somete a tensión al miembro electrostatográfico de modo que, al ser excitado un electrón (en la capa fotoconductiva) hasta la banda de conducción por un fotón, de modo de crear un par laguna-electrón, las cargas migran bajo la influencia de este campo de modo de crear la imagen electrostática latente. Por lo tanto, resulta evidente que si se omite el plano de masa físico, se puede proveer un sustituto del mismo depositando, sobre caras opuestas de la película aislante electrostatográfica de dos capas, simultáneamente cargas electrostáticas sobre una de las caras de la película por ejemplo mediante carga del tipo corona según se describe en la patente norteamericana N° 2.777.957 concedida a L.E. Walkup, de modo que la deposición simultánea de cargas negativas sobre la otra cara de la película, también mediante carga del tipo corona, producirá un plano de masa inducido, es decir virtual, dentro del cuerpo de la película justamente como si las cargas de polaridad opuesta hubieran sido suministradas a la interfaz por inducción desde un plano de masa verdadero. Este plano de masa artificial permite la aceptación de una carga sensibilizadora utilizable, y al mismo tiempo permite la migración de cargas, bajo el campo aplicado, cuando se expone a radiación activadora. Tal como se la utiliza más adelante en esta descripción y en las reivindicaciones que se acompañan, la expresión "base conductiva" incluye tanto una base física como una "artificial" de acuerdo con lo aquí descrito.

La forma física de la placa aglomerante activa electrostatográfica puede afectar cualquier forma deseada por el formula-



dar, como por ejemplo una placa plana, esférica, cilíndrica, etc. La placa puede ser flexible o rígida, según convenga.

DESCRIPCION DE LA FORMA PREFERIDA DE REALIZACION

5 Para que los entendidos en esta materia puedan comprender mejor la presente invención, se darán los siguientes ejemplos ilustrativos.

EJEMPLO 1

10 Mediante la siguiente técnica se prepara una placa aglomerante fotosensible que es similar a la ilustrada en la figura 1 y que contiene partículas fotoconductoras de ftalocianina de cobre en un aglomerante 2,4,7-trinitro-9-fluorenona (TNF) en una relación de aproximadamente 40 partes en peso de TNF (50 a 1 en volumen). Se forma 50 g. de una solución principal de TNF al 20%, disolviendo la cantidad apropiada de TNF, producida por Eastman
15 Kodak Co. de Rochester, Nueva York, en 150 g. de tolueno y 30 g. de ciclohexanona. Se agrega esta solución a una solución de 0,5 g. de ftalocianina de cobre y 20 g. de tolueno. Se muele esta mezcla con munición de acero para molienda, durante 1 hr. hasta que se forma una suspensión bien dispersada. Se forma entonces
20 un recubrimiento sobre un sustrato de aluminio utilizando un Gardner Laboratory Bird Applicator. El espesor final es aproximadamente 12 micrones después de secar con aire a 110° C. durante 12 hr.

25 Se dispone entonces la placa aglomerante fotosensible en una máquina Xerox Modelo D en que se realiza una copia mediante la siguiente técnica. Se carga la muestra mediante carga corona negativa hasta un valor de 800 V. Se expone entonces la placa, así cargada, a un diseño proyectado empleando una fuente de luz de tungsteno que la expone en la región de longitudes de onda de
30 aproximadamente 4200 a 8000 Angstroms. Se lleva a cabo la revela-



ción mediante revelación en cascada convencional utilizando matizador Xerox 914 y un portador inversor. La copia tiene excelente calidad, siendo comparable a copias realizadas con una placa electrofotográfica convencional de selenio amorfo.

EJEMPLO 2

Se utiliza una placa, producida mediante el método del Ejemplo 1, con la excepción de que se usa selenio trigonal como fotoconductor, siendo la relación entre TNF y selenio trigonal 20/1 en peso (78/1 en volumen). La capa aglomerante tiene un espesor de aproximadamente 12 micrones. Además se forma una capa de bloque de 0,2 micrón sobre la superficie del sustrato mediante recubrimiento por inmersión del sustrato en una solución de nylon disuelto en alcohol metílico.

Se copia un original en una máquina electrostatográfica Modelo D en la misma manera que en el Ejemplo 1, teniendo la copia resultante una excelente calidad en el sentido de que es comparable a las copias realizadas con una placa electrofotográfica convencional de selenio amorfo.

EJEMPLO 3

Se produce una placa aglomerante en la misma manera que los Ejemplos 1 y 2, con la excepción de que se prepara una placa de matriz activa que tiene una relación 20/1 en peso (60/1 en volumen) entre dinitroacrideno y ftalocianina libre de metal de la forma β . Se realiza una copia en una máquina Xerox Modelo D en la misma manera que en los Ejemplos 1 y 2 con la misma excelente calidad de reproducción.

Se ha descrito la presente invención con referencia a ciertas formas específicas de realización que han sido presentadas para ilustrar la invención. Sin embargo, se comprenderá que es posible introducir numerosas variantes de la invención y que se

- 2 JUL



las debe considerar abarcadas por el alcance y principio de la invención según se define en las reivindicaciones que se acompaña.

En resumen, la Patente de Invención que se solicita,
5 deberá recaer sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

1. Un método para formación de imagen, que comprende:
(a) proveer una placa electrostatográfica que tiene una capa
aglomerante fotorreceptora que comprende partículas fotoconduc-
10 tivas dispersadas en un aglomerante de matriz orgánica electrónicamente activa, comprendiendo dichas partículas fotoconduc-
tivas materiales fotosensibles capaces de fotogenerar electrones e inyectarlos en el material de matriz activa circundante, y
comprendiendo dicho aglomerante de matriz orgánica electrónica-
15 mente activa un material aceptor de electrones que es sustancialmente transparente en la región de longitudes de onda de aproximadamente 4200 a 8000 Angstroms y capaz de soportar inyección y transferencia de electrones, (b) cargar uniformemente dicha
placa; y (c) exponer dicha placa a una fuente de radiación en
20 la región de longitudes de onda de aproximadamente 4200 a 8000 unidades Angstroms, de modo que se forma una imagen electrostática sobre la superficie de dicha placa.

2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, que
incluye además revelar dicha imagen latente de modo de hacer-
25 la visible.

3. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en
que el substrato es sustancialmente transparente y se lleva a
cabo la exposición a través de dicho substrato.

4. Se reivindica por último, como objeto sobre el que
30 ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: UN METODO

388586



DE FORMACION DE IMAGEN.

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de veintisiete páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

5

Madrid, 24 de febrero de 1.971

BERNARDO UNGRIA

D.P.

A handwritten signature in dark ink, appearing to be "B. Ungria". The signature is written in a cursive style and is positioned below the printed name "BERNARDO UNGRIA".

10

15

20

25

30

388586



FIG. 1

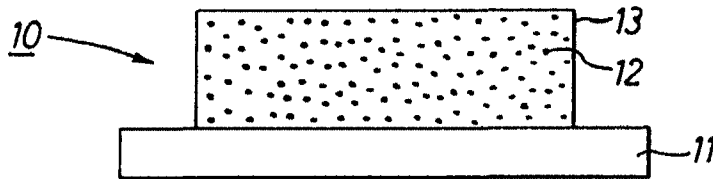


FIG. 2

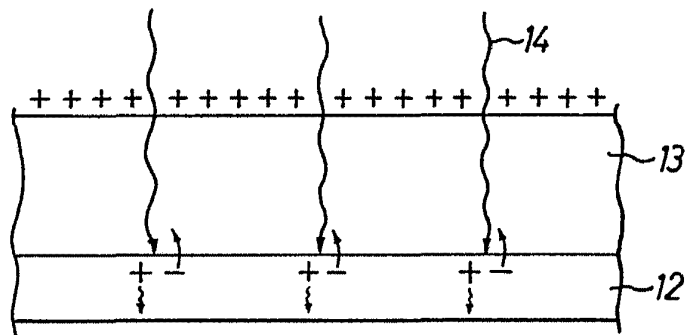


FIG. 3

ESCALA VARIABLE
MADRID, 24 DE Febrero DE 1971
BERNARDO UNGRÍA
P. E.