



2 JUL 1960

388584

Nº 388.584

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

SECCION TECNICA	
CLASIFICACION I. P. C.	
CLASE	G 03
SUBCLASE	G

Solicitante: XEROX CORPORATION

Residencia: ROCHESTER, New York 14603, U.S.A.

Enunciado: UN METODO DE FORMACION DE IMAGEN

rmb.

POOR QUALITY



COMPENDIO DE LA DESCRICION

5 Un miembro fotosensible que tiene una capa aglomerante que comprende partículas fotoconductoras dispersadas en un material de matriz orgánico eléctricamente activo. El fotoconductor comprende un material que manifiesta la capacidad de generación e inyección de lagunas fotoexcitadas, siendo la matriz orgánica activa substancialmente transparente y no absorbente en la región de longitudes de onda de uso y siendo capaz de proveer la inyección y transporte de lagunas fotoexcitadas desde las partículas fotoconductoras. Se puede formar una imagen en el miembro en el modo electrostatográfico convencional que incluye carga, exposición a la luz, y revelación.

10

FUNDAMENTOS DE LA INVENCION

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

15

En la técnica de electrostatografía, se forma una imagen en una placa electrostática que contiene una capa aislante fotoconductoras, primeramente cargando electrostáticamente su superficie en una manera uniforme. Se expone entonces la placa a un diseño de radiación electromagnética activadora tal 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 la imagen electrostática latente de modo de formar una imagen visible, depositando partículas marcadoras electroscópicas finamente divididas sobre la superficie de la capa aislante fotoconductoras.

20

25

Una capa fotoconductoras para el uso en electrostatografía puede ser una capa homogénea de un solo material tal como selenio vítreo o puede ser una capa compuesta que contiene un fotoconductor y otro material. Se describe uno de los tipos de capa fotoconductoras compuesta, utilizada en electrostatografía, en la patente norteamericana N° 3.121.006 concedi-

30



5 da a Middleton y Reynolds, en que se describe una cantidad de capas aglomerantes que comprenden partículas finamente divididas en un compuesto inorgánico fotoconductor dispersado en un aglomerante eléctricamente aislante. En su forma comercial actual, la capa aglomerante contiene partículas de óxido de cinc, uniformemente dispersadas en un aglomerante de resina y está aplicada como recubrimiento sobre un dorso de papel.

10 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 transportar sobre cualquier distancia significativa, los portadores de carga si inyectados que han sido generados por la partícula de fotoconductor. Como resultado, con los materiales particulares descritos en dicha patente norteamericana de Middleton y otros, las partículas del fotoconductor deben encontrarse en contacto partícula con partícula substancialmente continuo a través de toda

15 la capa de modo de permitir la disipación de carga necesaria para funcionamiento cíclico. Con la dispersión uniforme de partículas de fotoconductor que se describe en dicha patente norteamericana de Middleton y otros, es por lo tanto comúnmente necesaria una concentración en volumen relativamente elevada de fotoconductor, de hasta aproximadamente 50% o más en

20 volumen, para obtener suficiente contacto partícula con partícula del fotoconductor para descarga rápida. Sin embargo, se ha comprobado que las elevadas de fotoconductor en las capas aglomerantes del tipo de resina da por resultado la destrucción de la continuidad física de la resina, reduciendo así significativamente las propiedades mecánicas de la capa aglomerante. Las capas con altas cargas de fotoconductor se caracterizan a menudo por constituir una capa aglomerante quebradiza que tiene poca o ninguna flexibilidad. Por otra parte, cuando se reduce la concentración de fotoconductor apreciablemente por debajo de aproximadamente 50% en volumen, se reduce el régimen de descarga lo cual hace difícil o imposible la

25 formación de imagen cíclica o repetida a alta velocidad.

30



En la patente norteamericana N° 3.121.007 concedida a Middleton y otros, se describe otro tipo de fotoconductor que incluye una capa aglomerante fotoconductiva bifásica que comprende partículas aislantes fotoconductivas dispersadas en una matriz aislante fotoconductiva homogénea.

5 El fotoconductor afecta la forma de un pigmento cristalino inorgánico fotoconductor en partículas que describe en términos amplios como estando presente en una cantidad de aproximadamente 5 a 80% en peso. Se afirma que la fotodescarga está usada por la combinación de portadores de carga generados en el material de matriz aislante fotoconductor y los portadores de carga inyectados desde el pigmento fotoconductor en la matriz aislante fotoconductiva.

10 En la patente norteamericana N° 3.037.861 concedida a Hoegl y otros, se afirma que el polivinilcarbazol manifiesta una cierta sensibilidad a los ultravioletas de onda larga y se sugiere que se puede extender su sensibilidad espectral hacia el espectro visible mediante la adición de sensibilizadores colorantes. En dicha patente norteamericana de Hoegl y otros, se sugiere además que es posible utilizar también otros aditivos, tales como óxido de cinc o bióxido de titanio, juntamente con el polivinilcarbazol. En dicha patente norteamericana de Hoegl y otros, resulta evidente que el polivinilcarbazol está destinado al uso como fotoconductor, con o sin materiales aditivos que extiendan su sensibilidad espectral.

15 Además, se propuso ciertas estructuras en capas especializadas particularmente destinadas a la formación de imagen reflex. Por ejemplo, en la patente norteamericana N° 3.165.405 concedida a Hoesterey, se utiliza una estructura aglomerante de óxido de cinc en dos capas para la formación de imagen reflex. En dicha patente norteamericana de Hoesterey se utiliza dos capas fotoconductivas contiguas separadas que tiene diferentes sensibilidades espectrales a fin de llevar a cabo una sucesión de formación de imagen reflex particular. En dicho dispositivo de la patente norteamer-



ricana de Hoesterey se utiliza las propiedades de capas fotoconductoras múltiples para obtener las ventajas combinadas de las fotorespuestas separadas de las respectivas capas fotoconductoras.

5 Al revisar las capas fotoconductoras compuestas convencionales mencionadas más arriba, se puede observar que, por exposición a la luz, la fotoconductividad en la estructura en capas se produce por transporte de cargas a través del cuerpo de la capa fotoconductiva, como en caso del selenio vítreo (y otras modificaciones de capas homogéneas). En dispositivos que utilizan las estructuras aglomerantes fotoconductoras, que incluyen resinas inactivas eléctricamente aislantes como las descritas en 10 dicha patente norteamericana N° 3.121.006 de Middleton y otros, se produce la conductividad o transporte de cargas mediante elevadas cargas de pigmento fotoconductor que permiten contacto partícula con partícula de las partículas fotoconductoras. En el caso de partículas fotoconductoras 15 dispersadas en una matriz fotoconductiva, como la que se ilustra en dicha patente norteamericana N° 3.121.007 de Middleton y otros, la fotoconductividad se produce por generación de portadores de carga tanto en la matriz como en las partículas de pigmento fotoconductor.

Aunque las patentes norteamericanas mencionadas más arriba se 20 basan en distintos mecanismos de descarga a través de toda la capa fotoconductiva adolecen en general de deficiencias comunes en el sentido de que la superficie fotoconductiva, durante el funcionamiento, queda expuesta al ambiente circundante y, particularmente en el caso de electrostatografía cíclica, resulta susceptible a abrasión, 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 25 capa fotoconductiva que da por resultado la impresión de defectos superficiales y rayaduras, áreas localizadas de conductividad persistentes que no alcanzan a retener una carga electrostática, y elevada descarga en la 30 oscuridad.



Además del problema mencionado más arriba, estas capas fotocon-
ductivas requieren que el fotoconductor contituya ya sea el 100% de la
capa, como en el caso de la capa de selenio vítreo, o que contengan de pre-
ferencia una elevada proporción de material fotoconductor en la configu-
5 ración aglomerante. Los requisitos de una capa fotoconductoriva que contie-
ne, en su totalidad o en una proporción principal, un material fotoconduc-
tivo, restringe más todavía las características físicas de la placa, tam-
bor o correa finales, en el sentido de que las características físicas ta-
les como flexibilidad y adhesión del fotoconductor a un substrato de so-
10 porte quedan principalmente determinadas por las propiedades físicas del
fotoconductor, y no por el material de resina o de matriz que está de pre-
ferencia 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 foto-
15 conductorivo que está cubierto con una capa de material plástico relativa-
mente gruesa y que está aplicada como recubrimiento sobre un substrato de
soporte.

En la patente norteamericana N° 3.041.166 concedida a Bardeen
se describe una configuración de esta clase en la cual un material plás-
20 tico transparente está dispuesto sobre una capa de selenio vítreo que es-
tá contenida sobre un substrato de soporte. Se describe el material plás-
tico como un material que tiene una extensión considerable para portado-
res de cargas de la polaridad deseada. Durante el funcionamiento, se car-
ga electrostáticamente con una determinada polaridad la superficie libre
25 del material plástico transparente. Se expone entonces el dispositivo a
radiación activadora que genera un par laguna-electrón en la capa fotocon-
ductiva. El electrón se mueve a través de la capa de material plástico y
neutraliza una carga positiva sobre la superficie libre de la capa de ma-
terial plástico, creando así una imagen electrostática. Sin embargo, en
30 dicha patente norteamericana de Bardeen, no se describe ningún material



plástico específico que actúe de esta manera, y limita sus ejemplos a estructuras que utilizan un material fotoconductor para la capa superior.

En la patente Francesa N° 1.577.855 concedida a Herrick se describe un dispositivo fotosensible compuesto para aplicaciones especiales que es apto para exposición reflex mediante luz polarizada. Una de las formas de realización utiliza una capa de partículas fotoconductoras orgánicas dicroicas dispuestas de manera orientada sobre un substrato de soporte y una capa de polivinil carbazol formada sobre la capa orientada de material dicroico. Cuando se las carga y expone a luz polarizada perpendicularmente con respecto a la orientación de la capa dicroica, la capa dicroica orientada y la capa de polivinil carbazol resultan ambas substancialmente transparentes a la luz de exposición inicial. Cuando la luz polarizada incide sobre 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 dicroico. En otra forma de realización el fotoconductor dicroico está dispersado en una manera orientada a través de toda la capa de polivinilcarbazol.

Teniendo en cuenta el estado de la técnica, se puede ver fácilmente que existe necesidad de un fotoreceptor para aplicaciones generales que manifiesten características fotoconductoras aceptables y que además provea 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 INVENCION

Por consiguiente, una de las finalidades de la presente invención es proveer un nuevo dispositivo fotosensible apto para la formación de imagen cíclica que permite evitar las desventajas mencionadas más arriba.

Otra finalidad de la presente invención es proveer un nuevo sis-

388584



tema formador de imagen.

Otra finalidad de la presente invención es proveer un miembro fotosensible que manifiesta una fácil generación y transporte de lagunas.

5 Otra finalidad de la presente invención es proveer un método para la formación de imagen en un miembro fotosensible.

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

10 Otra finalidad de la presente invención es proveer una nueva estructura aglomerante que se caracteriza por una relación extremadamente baja entre fotoconductor y aglomerante.

Otra finalidad de la presente invención es proveer un nuevo miembro fotosensible capaz de manifestar notables propiedades físicas.

RESUMEN DE LA INVENCION

15 Se logra estas y otras finalidades, de acuerdo con la presente invención, al proveer un miembro fotosensible que tiene una capa fotosensible compuesta que comprende partículas fotoconductoras no orientadas que se utilizan juntamente con un aglomerante o matriz orgánica eléctricamente activa. Las partículas fotoconductoras deben ser capaces de generar e
20 inyectar lagunas fotoexcitadas en el material orgánico eléctricamente activo, que comprende un material polímero o no polímero orgánico transparente que es substancialmente no absorbente de la radiación en la región espectral del uso deseado, pero que es activo en el sentido de que permite la inyección de lagunas fotoexcitadas desde las partículas fotoconductoras y permite que estas lagunas sean transportadas a través de la matriz activa.
25 En una forma preferida de la presente invención, las partículas fotoconductoras están dispersadas a través de todo el material de matriz activa.

30 Se comprenderá que el material de matriz orgánica activa no actúa como fotoconductor en la región de longitudes de onda de uso. Según se mencionó más arriba, se generan pares de laguna-electrón en las partí-



culas fotoconductoras y se inyecta entonces las lagunas en la matriz activa, produciéndose el transporte de las lagunas a través de la matriz activa.

5 Unas de las formas de realización de una aplicación típica de la presente invención consiste en un substrato de soporte, tal como un conductor, que contiene sobre el mismo una capa aglomerante. Per ejemplo, la capa aglomerante puede comprender partículas de selenio trigonal contenidas en una capa polímera transparente que permite la inyección y transporte de lagunas. La matriz activa transparente (polímero) permite aprovechar una carga de fotoconductores extremadamente bajo que no podía lograrse anteriormente en la técnica y de preferencia se utiliza ciertos materiales seleccionados de matriz que tienen elevada eficacia de inyección y transporte de cargas. Además, la estructura puede estar eficazmente para uso repetitivo o ciclación. Se puede formar una imagen en esta estructura en la manera electrostatográfica convencional, que comúnmente incluye carga, exposición por proyección óptica y revelación.

10

15

En general, las ventajas de la estructura y método mejorados de formación de imagen resultarán evidentes al considerar la siguiente descripción de la presente invención que quedará con referencia a los dibujos que se acompañan.

20

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

En dichos dibujos:

La figura 1 ilustra el trazado de la dependencia de la fotosensibilidad en función del campo para un material activo solamente, y junto con un fotoconductor;

25

La figura 2 es un trazado similar a la figura 1, para un segundo material activo;

La figura 3 representa el trazado del espectro de absorción para polivinilcarbazol;

La figura 4 representa el trazado del espectro de absorción pa-

30

388584



ra pireno;

La figura 5 ilustra la respuesta espectral para tres materiales fotoconductivos;

5 La figura 6 representa el trazado del espectro de absorción para ra perileno;

La figura 7 es una ilustración esquemática de una cierta forma de realización de un dispositivo de la presente invención;

10 La figura 8 representa un trazado de las características de descarga para carga del tipo corona positiva y negativa para una cierta forma de realización de una capa aglomerante de la presente invención;

La figura 9 representa el trazado de las características de descarga para carga del tipo corona positiva y negativa para una segunda forma de realización de una capa aglomerante de la presente invención; y

15 La figura 10 ilustra las características cíclicas para diversas longitudes de onda de exposición para un dispositivo que utiliza una capa activa.

DESCRIPCION DETALLADA DE LOS DIBUJOS

20 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 a que se sabe o se espera que una vasta cantidad de compuestos orgánicos aromáticos 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 el ultravioleta. Sin em-

25

30



24 FEB 1960

bargo, se ha encontrado poca utilidad comercial para materiales sensibles a los ultravioletas y su respuesta a longitudes cortas de onda no es particularmente apropiada para el copiado de documentos o la reproducción en colores. Teniendo en cuenta la general prevalencia de la fotoconductividad, es por lo tanto necesario que, en el caso de la presente invención, se interprete los términos "fotoconductor" o "fotoconductor" de modo de incluir solamente aquellos materiales que son en efecto substancialmente fotosensibles en la región de longitudes de onda en que se los debe utilizar.

El material activo, al cual se denomina también material de matriz activa cuando se lo utiliza como matriz para la capa aglomerante, es un material substancialmente no fotoconductor que provee una eficacia de inyección de lagunas fotoexcitadas desde partículas fotoconductoras de por lo menos aproximadamente 10% para campos de aproximadamente 2×10^5 V/cm. Este material se caracteriza además por la capacidad de transportar los portadores sobre por lo menos 10^{-3} cm para un campo no mayor de aproximadamente 10^6 V/cm. Además, el material de matriz activa es substancialmente transparente en la región de longitudes de onda en que se debe utilizar el dispositivo.

Según se puede ver de acuerdo con la presente descripción, la mayoría de los materiales que son matrices activas útiles para capas aglomerantes de la presente invención, son incidentalmente también fotoconductores cuando absorben radiación de longitudes de onda apropiadas para excitación electrónica. Sin embargo, la fotorespuesta en la región de longitudes cortas de onda, que queda situada fuera de la región espectral para la cual se debe utilizar el fotoconductor, carece de importancia con respecto al comportamiento del dispositivo. Se sabe que la radiación debe ser absorbida para excitar la respuesta fotoconductoras y los criterios de transparencia, mencionados más arriba para los materiales de matriz activa, implican que estos materiales no contribuyen significativamente a la fotores-



puesta del fotoreceptor en la región de longitudes de onda de uso.

El material de transporte activo que se utiliza juntamente con la capa fotoconductiva de la presente invención, es un material que es un aislador hasta el punto de que una carga electrostática, aplicada a dicho material aglomerante activo, no es conducida en ausencia de iluminación con una rapidez suficiente para impedir la formación y retención de una imagen latente electrostática sobre el mismo. En general, esto significa que la resistividad específica del material de transporte activo deberá ser por lo menos $10^{10} \Omega/\text{cm}$.

La razón del requisito de que los materiales activos deben ser transparentes se basa en la comprobación de que, bajo todas las condiciones prácticas, la eficacia de la fotoinyección desde el fotoconductor hacia los materiales activos, para radiación visible absorbida por el fotoconductor excede considerablemente la fotosensibilidad intrínseca del material activo en cualquier región de longitudes de onda, visibles o no. Se ilustra esta situación mediante las figuras 1 y 2, que muestran una comparación de la dependencia, en función del campo, de la sensibilidad de inyección del selenio fotoconductor en materiales activos típicos y la fotosensibilidad intrínseca de dos materiales activos, polivinilcarbazol y polivinilpireno, según se mide cada una a las longitudes de onda de alta respuesta. Se mide las curvas del polivinilcarbazol y del polivinilpireno de las figuras 1 y 2 respectivamente, con muestras de un espesor de 20 micrones contenidas sobre un substrato de aluminio y preparadas mediante el método del Ejemplo 1 de una solicitud de Patente Norteamericana copendiente titulada "Miembro de Formación de Imagen en Capas y Método" presentada juntamente con una solicitud de Patente Norteamericana a la cual corresponde la presente solicitud y cedida a la misma solicitante de la presente solicitud. Las curvas para las estructuras en capas de los mismos materiales que tienen una capa de 0,4 micrón de selenio vítreo formada entre la capa de material activo y el substrato, son similares al caso de la estruc-



24

tura indicada en la figura 9 y se las obtiene mediante el método descrito en el ejemplo 3 de la mencionada solicitud de Patente Norteamericana copendiente. Se determina los datos de la figura 1 y 2 trazando la ganancia electrostatográfica inicial (G) en función del campo aplicado. Se calcula la ganancia electrostatográfica en base al régimen de descarga inicial:

$$G = \frac{(dV/dt)_{t=0}}{(eId/\epsilon)}$$

donde I es el flujo de fotones incidentes, \underline{d} es el espesor de la capa, ϵ es la permitividad eléctrica y e es la carga electrónica. Se observaría una ganancia electrostatográfica igual a la unidad en el caso que fuera excitado y se moviera a través de la capa un portador de carga por cada fotón incidente. De acuerdo con las figuras 1 y 2 resulta evidente que la fotoconductividad intrínseca de los materiales activos para su longitud de onda de cresta de absorción (excitación con ultravioleta) conduce a ganancias que son considerablemente menores que las estructuras bifásicas que incorporan materiales fotoconductivos eficaces como las ilustradas en las estructuras en capas que utilizan las capas de selenio de un espesor de 0,4 micrón con materiales activos apropiados. Estas estructuras pueden alcanzar ganancias de aproximadamente 0,70 para un campo de aproximadamente 10^6 V/cm, empleando una longitud de onda de excitación comprendida dentro del espectro visible ($4000\text{Å} - 8000\text{Å}$). También resulta evidente con las figuras 3 y 4 que los materiales activos típicos mencionados más arriba manifestarán una descarga despreciable o ninguna cuando se les expone a una longitud de onda de luz que es útil en electrostatografía, es decir $4000\text{Å} - 8000\text{Å}$. La evidente mejora de comportamiento, que es el resultado del uso de los sistemas bifásicos podrá concretarse mejor si el material activo es substancialmente transparente a la radiación en una región en la cual se debe utilizar el fotoconductor, puesto que cualquier absorción de la radiación deseada por parte del material activo impedirá que esta

5

10

15

20

25

30



5 radiación alcance las partículas fotoconductoras o pigmento donde se la aprovecha en una manera considerablemente más eficaz. De esto se desprende que resulta ventajoso utilizar materiales de matriz activa que son transparentes en la longitud de onda en la cual el fotoconductor o pigmento tiene su principal respuesta, y más particularmente en la región de longitudes de onda en que se debe utilizar el fotoconductor.

10 En las aplicaciones en que no se requiere una transparencia completa en la región visible por parte del material activo, incluyen el registro selectivo de radiación de banda estrecha como la emitida por láser, reconocimiento de diseños espectrales, duplicación de formas codificadas de color, y posiblemente electrostatografía en colores funcional.

15 Las figuras 3, 4 y 6 representan la conocida eficacia de absorción de materiales de matriz activa como el polivinilcarbazol, pireno y perileno respectivamente. La figura 5 representa los espectros de respuesta electrostatográfica para tres combinaciones típicas de material fotoconductor y de matriz activa. La respuesta de selenio amorfo-PVK corresponde a una capa de 0,4 micrón de selenio amorfo contenida sobre una capa de 20 micrones de PVK. La forma X de ftalocianina libre de metal y selenio trigonal están contenidos en un aglomerante polivinilcarbazol con una concentración de aproximadamente 30 a 1 (en volumen) para la ftalocianina y aproximadamente 100 a 1 (en volumen) para el selenio trigonal. Ambas capas aglomerantes tienen un espesor de aproximadamente 20 micrones. Según se puede ver en las figuras 3, 4, 5 y 6, se puede deducir que ciertas combinaciones de materiales de matriz activa y diversos fotoconductores resultarán de uso particular para respuesta espectral selectiva.

20 Haciendo referencia a la figura 7, la referencia numérica 11 ilustra una forma preferida de realización de la presente invención que comprende un miembro fotosensible que afecta la forma de una placa que tiene un sustrato de soporte 11 recubierto con una capa aglomerante 12. El sustrato 11 comprende de preferencia cualquier material conductor apro-

30



5 piado. Los conductores típicos comprenden aluminio, acero, latón o similares. El substrato puede ser rígido o flexible y tener cualquier espesor conveniente. Los substratos típicos incluyen correas o manguitos flexibles, hojas, láminas, placas, cilindros y tambores. El substrato o soporte puede comprender también una estructura compuesta tal como un delgado recubrimien-
10 to conductivo contenido sobre una base de papel. Un material plástico recubierto con una delgada capa conductiva tal como aluminio o yoduro de cobre; o vidrio recubierto con un delgado recubrimiento conductivo de cromo u óxido de estaño. Cuando se utiliza un substrato transparente se comprenderá que se puede llevar a cabo opcionalmente la exposición en configuración de imagen a través del substrato o dorso del miembro formador de imagen.

15 La capa aglomerante 12 contiene partículas fotoconductoras 13 dispersadas en una manera no orientada en una matriz eléctricamente activa o material aglomerante 14. Las partículas fotoconductoras pueden consistir en cualquier fotoconductor inorgánico u orgánico apropiado, y mezclas de los mismos, que son capaces de inyectar lagunas fotoexcitadas en la matriz. Materiales inorgánicos típicos incluyen compuestos cristalinos inorgánicos y vidrios fotoconductoras inorgánicos. Los compuestos cristalinos
20 inorgánicos típicos incluyen sulfoseleniuro de cadmio, seleniuro de cadmio, sulfuro de cadmio y mezclas de los mismos. Los vidrios fotoconductoras inorgánicos incluyen selenio amorfo y aleaciones de selenio tales como selenio-telurio y selenio-arsénico. Se puede utilizar también selenio en una forma cristalina que se conoce como selenio trigonal. Materiales orgánicos
25 típicos incluyen pigmentos de ftalocianina tales como la forma X de ftalocianina libre de metal que se describe en la Patente Norteamericana N° 3.357.989 concedida a Bryne y otros, ftalocianinas de metal tales como ftalocianina de cobre; quinacridonas obtenibles de DuPont bajo la denominación comercial Monastral Red, Monastral Violet y Monastral Red Y; 2,4-diaminotriazinas substituidas descriptas en la Patente Norteamericana N° 3.445.227
30



concedida a Weinberger; trifenedioxazinas descritas en la Patente Norteamericana N° 3.442.781 concedida a Weinberger; quinonas aromáticas polinucleares obtenibles de Allied Chemical Corp. bajo la denominación comercial Judofast Double Scarlet, Indofast Violet Lake B, Indofast Brilliant Scarlet e Indofast Orange. De ninguna manera debe considerarse la precedente lista de fotoconductores como limitativa, siendo simplemente ilustrativa de materiales apropiados. No es crítico el tamaño de las partículas fotoconductoras, aunque las partículas comprendidas en una gama de tamaños de aproximadamente 0,01 a 1,0 micrón proporcionan resultados particularmente satisfactorios.

Según se mencionó más arriba, se utiliza el material fotoconductor de la presente invención en una manera no orientada. Bajo la expresión no orientado debe entenderse aqué que el material de pigmento o fotoconductor es isótropo con respecto a la radiación electromagnética excitadora, en el sentido de que es igualmente sensible a cualquier polarización de la radiación excitadora.

El material de matriz activa 14 puede comprender cualquier material polímero o no polímero orgánico transparente apropiado capaz de proveer la inyección de lagunas fotoexcitadas desde el pigmento fotoconductor y que permite el transporte de estas lagunas a través de la matriz activa de modo de descargar selectivamente una carga superficial. Se ha comprobado que los polímeros que poseen esta característica contienen unidades repetitivas de un hidrocarburo aromático polinuclear que puede contener también heteroátomos tales como por ejemplo nitrógeno, oxígeno o azufre. Polímeros típicos incluyen polivinilcarbazol (PVK), poli-1-vinilpireno (PVP), polimetilpireno y amidas de ácido acrílico polímeras N-sustituidas de pireno. Materiales no polímeros típicos incluyen carbazol, N-etilcarbazol, N-fenilcarbazol, pireno, tetrafeno, 1-acetilpireno, 2,3-benzocriseno, 6,7-benzopireno, 1-bromopireno, 1-etilpireno, 1-metilpireno, perileno, 2-fenilindol, tetrafeno, piceno, 1,3,6,8-tetrafenilpireno, cri-



5 seno, fluoreno, fluorenona, fenantreno, trifenileno, 1,2,5,6-dibenzantraceno, 1,2,3,4-dibenzantraceno, 2,3-benzopireno, 2,3-benzocriseno, antraquinona, dibenzotiafenona y naftaleno. Además de los precedentes, se puede emplear también mezclas apropiadas de materiales polímeros activos y/o no polímeros activos.

10 Se comprenderá que se puede utilizar cualquier polímero (siendo un polímero una molécula grande constituida por la repetición de pequeñas unidades químicas simples) cuya unidad repetitiva contiene hidrocarburo aromático apropiado tal como carbazol, y que provee inyección y transporte de lagunas. Por lo tanto, no se debe considerar que la presente invención restrinja el tipo de polímeros que se pueda utilizar como material de matriz. Los poliésteres, polisiloxanos, poliamidas, poliuretanos y epóxidos como así también polímeros en bloques, al azar o de injerto (que contienen la unidad repetitiva aromática son ejemplos de los diversos tipos de polímeros que se pueden utilizar. Además, se puede emplear también mezclas apropiadas de polímeros activos con materiales polímeros o no polímeros inactivos.

15 En general, la capa activa es substancialmente transparente o no absorbente en por lo menos una cierta porción significativa de la gama de aproximadamente 4.000 a 8.000 Unidades Angstrom, pero todavía actuará de modo de permitir la inyección y transporte de lagunas generadas dentro de esta gama de longitudes de onda por las partículas de pigmento fotoconductor.

20 El límite superior de concentración de fotoconductor, en volumen, está determinado por diversos factores. Principalmente (1) la etapa para la cual desmejoran seriamente las propiedades físicas del polímero; (2) la etapa para la cual se produce un transporte significativo a través de contactos partícula con partícula; y (3) la etapa para la cual, con pigmentos conductivos tales como selenio trigonal, hay un excesivo barrido de lagunas durante la carga. Estos últimos dos factores conducen con frecuen-

25

30



cia a una falta de capacidad de ciclización. En general, para lograr la mejor combinación de propiedades ópticas y eléctricas, el límite superior para el pigmento fotoconductor o partículas no debe ser mayor de aproximadamente 5% en volumen de la capa aglomerante. Se requiere un límite inferior, para las partículas fotoconductoras, de aproximadamente 0,1% en volumen de la capa aglomerante para asegurar que el coeficiente de absorción de luz es suficiente para proporcionar una apreciable generación de portadores. Para lograr un régimen de descarga cercanamente equivalente, bajo ambas condiciones de carga, es necesario trabajar en una región de ocupación en volumen en que la profundidad término medio de penetración de la luz es cercano al centro de la capa. Por ejemplo, para dos ejemplos ilustrados en la figura 8 y 9, se representan capas aglomerantes de la forma X de ftalocianina libre de metal y selenio trigonal contenidos en un aglomerante PVK, se obtiene una descarga razonablemente equivalente en la gama de volumen de más de aproximadamente 1 parte en 84 partes en volumen para la forma X de ftalocianina libre de metal, y aproximadamente más de 1 parte en 190 partes en volumen para el selenio trigonal. Corresponde observar que estas gamas preferidas en volumen dependen del espesor de la capa. Estos valores demuestran también que, aunque bajo condiciones de carga positiva existe un aumento constante del régimen de descarga en función del aumento de la carga de pigmento, debido al mayor coeficiente de absorción de luz, el comportamiento es todavía muy elevado incluso para cargas comprendidas en la gama de 1% en volumen.

De acuerdo con lo que precede, se puede observar que se requiere una gama crítica de aproximadamente 0,1 a 5% en volumen del fotoconductor para lograr las ventajas de la presente invención. Además, se ha establecido una gama preferida para propiedades mecánicas óptimas, en la región de aproximadamente 0,1 a 1,0% en volumen para el material fotoconductor.

El espesor de la capa aglomerante no es particularmente crítico.



Se ha comprobado que son satisfactorios los espesores de capa de aproximadamente 2 a 100 micrones, obteniéndose resultados particularmente buenos con un espesor preferido de aproximadamente 5 a 50 micrones.

5 Otra variante de la estructura ilustrada en la figura 7 consiste en el uso de una capa de bloqueo en la interfaz substrato-capla aglomerante. La capa de bloqueo actúa de modo de impedir la inyección de portadores de carga desde el substrato hacia la capa fotoconductiva. Se puede emplear cualquier material de bloqueo apropiado. Los materiales típicos incluyen nylon, epóxido y óxido de aluminio.

10 Aunque el material activo puede comprender cualquier material polímero o no polímero apropiado que tenga las propiedades necesarias, se prefiere los materiales polímeros en el sentido de que sus propiedades físicas, tales como flexibilidad, son superiores a las propiedades físicas de los materiales no polímeros.

15 Aunque se ha descripto más arriba la presente invención con respecto a la forma preferida de realización, es decir la configuración aglomerante, se comprenderá que la estructura puede adoptar también otras formas. Por ejemplo, la configuración en capas descripta en la ya mencionada solicitud de Patente Norteamericana copendiente, ilustra una segunda forma
20 ma básica de realización de la presente invención. Una de las formas de realización de la configuración en capas, comprende un substrato que tiene sobre el mismo una capa fotoconductiva que a su vez está cubierta con una capa relativamente gruesa de un material orgánico activo. Se comprenderá que diversas modificaciones de la configuración en capas y aglomerantes están también incluidas dentro del alcance de la presente invención.
25 Estas otras formas de realización pueden incluir modificaciones estructurales de la configuración ya sea en capas o aglomerante como así también combinaciones de ambas.

30 Para demostrar la mejora provista por la presente invención con respecto a la capa aglomerante particular descripta en la ya mencionada



patente Norteamericana N° 3.121.006 concedida a Middleton y otros, se
 lleva a cabo los siguientes ensayos. Se ensaya tres materiales aglome-
 rantes de resina típicos, descritos en dicha Patente Norteamericana N°
 3.121.006 concedida a Middleton y otros, para determinar las caracterís-
 5 ticas de estas resinas en comparación con los materiales activos de la
 presente invención. Las resinas incluyen poliestireno, metacrilato de
 poli-isobutilo, y una resina de silicona obtenible bajo la denominación
 comercial de SR-82 de General Electric. Los resultados del ensayo de-
 muestran que estos materiales aglomerantes de resina no pueden soportar
 10 ningún nivel prácticamente útil de desplazamiento de carga cuando se
 los utiliza con un fotoreceptor de selenio vítreo. Se ensaya la resina
 de metacrilato de poli-isobutilo y silicona en una configuración de pla-
 ca en capas formando primeramente una delgada capa de bloqueo de nylon
 que tiene un espesor de aproximadamente 0,1 micrón sobre dos substratos
 15 de aluminio de 10,2 x 10,2 cm a partir de una solución líquida utilizan-
 do técnicas convencionales de recubrimiento. Se forma entonces una capa
 de 1,0 micrón de cada resina respectivamente, sobre las capas de bloqueo
 de ambas placas. Se forma entonces una capa de 0,5 micrón de selenio ví-
 treo sobre las capas de resina mediante evaporación bajo presión reduci-
 da. Se forma una tercera placa mediante el precedente método utilizando
 20 poliestireno como capa de resina sin una capa de bloqueo de nylon.

Se ensaya cada una de las tres placas, mediante carga hasta un
 potencial conocido, iluminación de la capa así cargada, y medición del
 potencial residual. Si no hay desplazamiento de cargas a través de la
 25 capa de material plástico, se podrá calcular el potencial residual en ba-
 se a las propiedades conocidas de la resina, el espesor de las capas, la
 constante dieléctrica de los materiales, y el potencial inicial. El po-
 tencial residual calculado deberá ser el mismo que el residual medido,
 dentro del error experimental, hasta que se alcanza el punto de ruptura
 30 eléctrica de la capa de material plástico. Si se supone que la distribu-



ción de campo inicial es capacitativa, el potencial residual V_{res} estará definido por la siguiente fórmula:

$$V_{res} = \frac{V_e}{1 + \frac{k_1 d_2}{k_2 d_1}}$$

Si no se transporta carga a través de la capa de resina, el trazado de V_{res} experimental deberá ser proporcional a V_e (el potencial aplicado inicial) con una pendiente:

$$1 \left[1 + \frac{k_1 d_2}{k_2 d_1} \right]$$

En la precedente fórmula, la constante dieléctrica de la resina es k_1 y el espesor de la resina es d_1 ; la constante dieléctrica del selenio es k_2 , y el espesor del selenio es d_2 . La tensión aplicada inicial es V_e .

Se lleva a cabo los experimentos utilizando una fuente de luz monocromática de 4.000 Unidades Angstrom a una intensidad de 2×10^{12} fotones/cm²/seg. Se carga cada placa hasta una serie de tensiones seleccionadas comprendidas aproximadamente entre 0 y 100 V (aproximadamente 0 a 65 V/micrón). El potencial residual no está limitado por el flujo de luz incidente, puesto que, bajo todas las condiciones del experimento, se utiliza suficiente luz para generar una cantidad suficiente de portadores en el selenio para reducir substancialmente a 0 el campo a través de la capa de selenio. Se mantiene inicialmente pequeños los espesores de las capas, a pesar de que las muestras delgadas presentan algunos problemas de medición, a fin de aproximarse a la situación verdadera en fotoreceptores de estructura aglomerante, en que son determinantes las propiedades eléctricas de las películas delgadas de material plástico entre las partículas de pigmento. En la siguiente Tabla I se indican los resultados de estos cálculos y experimentos.



TABLA I

Propiedades eléctricas de estructuras en capas

	<u>k</u>	<u>d</u>	<u>Pendiente Experimental</u>		<u>Pendiente calculada</u>
Poliestireno	2,4	1,0	0,77 (+)	0,01	0,83
5 Metacrilato de poliisobutilo	2,7	1,0	0,79 (+)	0,02	0,82
Resina de silicona	2,8	1,0	0,70 (+)	0,02	0,81
Selenio	6	0,5			

Se calcula los valores para la pendiente experimental utilizando el método de los Cuadrados Mínimos en base a los puntos de datos experimentales. El método de los Cuadrados Mínimos está plenamente descrito por J. Topping en la obra Errors of Observation And Their Treatment publicada por Reinhold Publishing Corp. de Nueva York, 1955. El pequeño error normal de las pendientes indica que los puntos de datos no se dispersan significativamente con respecto a la mejor línea recta. La comparación entre la pendiente experimental y la calculada o teórica deberá considerarse a continuación. Aunque las pendientes experimental y calculada no son las mismas, se comparan favorablemente cuando se consideran todos los errores. Aunque los errores aleatorios de las mediciones son pequeños (es decir el error normal de la pendiente), pueden surgir errores sistemáticos considerables debido a la dificultad para realizar mediciones de espesor de las capas.

En consecuencia, se puede sacar en conclusión de los datos experimentales de la Tabla I que tiene lugar una despreciable magnitud de desplazamientos de cargas a través de las tres capas de resina, a pesar de que su espesor es solamente 1 micrón, hasta campos de aproximadamente 45 V/micrón. Para campos que exceden de aproximadamente 45 V/micrón, estas capas delgadas manifiestan ruptura dieléctrica. Este ensayo experimental no muestra si esta falta de desplazamiento de carga se deriva de la incapacidad de proporcionar inyección de lagunas desde selenio vi-



5 treeo o de una gama muy pequeña de transportes de lagunas. Cuando se considera todos los límites de error, resulta seguro afirmar que estos materiales plásticos actúan como aisladores bajo las condiciones experimentales; es decir, la carga o bien no es inyectada desde el selenio en el material plástico o, si es inyectada, no es transportada a través del material plástico para estos campos.

10 Para demostrar las ventajas de la presente invención con respecto a la técnica anterior que utiliza una combinación de por lo menos dos o más materiales fotosensibles, como en el caso de la Patente Norteamericana N° 3.212.007 concedida a Middleton, y Patente Norteamericana N° 2.037.861 concedida a Hoegl y otros, se lleva a cabo ensayos adicionales. Si el material de matriz activa de la presente invención absorbe durante el uso un poco de la iluminación de exposición incidente, el fotoreceptor se hace menos sensible ya sea que se encuentre en forma de partículas en un aglomerante o como una capa fotoinyectora separada. Además de una disminución de la sensibilidad de descarga, la utilización de la naturaleza fotoconductiva del material de matriz activa conduce a serios problemas en uso continuado como por ejemplo, en la ciclación de una máquina copidora. Normalmente es deseable que un fotoreceptor tenga propiedades eléctricas estables o permanentes durante la ciclación para permitir un diseño apropiado de otros componentes del sistema, como por ejemplo, revelación, exposición y control de fondo. Si no se puede mantener substancialmente constantes estas condiciones, se hace difícil por lo que decir imposible, diseñar una máquina copidora automática segura que no requiera servicio y ajustes constantes. Se lleva a cabo el siguiente ensayo para demostrar lo crítico de las estructuras formadoras de imagen de la presente invención solamente dentro de longitudes de onda en que los portadores de cargas son generados por el fotoconductor, y en que la matriz o material activo circundante es substancialmente transparente.

30 Para fines de ensayo se forma una placa. La placa comprende un



5 substrato de cuarzo recubierto con óxido de estaño conductivo. Se forma una capa de bloqueo de epóxido de 0,1 micrón sobre el óxido de estaño, seguido por una capa de 0,5 micrón de selenio amorfo que se forma mediante evaporación bajo presión reducida. Se forma entonces sobre la capa de selenio un recubrimiento de PVK de 10 micrones. Para ilustrar el hecho de que el material de matriz activa debe ser transparente a la radiación de modo de alcanzar máxima eficacia para el dispositivo, se lleva a cabo el siguiente ensayo.

10 Se carga la placa con un potencial negativo de aproximadamente 200 V y se la ensaya cuatro diferentes longitudes de onda por exposición a través de la superficie superior de la capa de PVK. Por iluminación a través de la parte superior la placa manifiesta una curva de descarga eléctrica característica. Se puede comparar la velocidad electrostatográfica de la placa determinando gráficamente la pendiente de la curva de descarga en el instante de la iluminación, es decir $(dV/dt)_{t=0}$ para $t=0$, normalizado, para el espesor de la muestra y para el flujo incidente de 1×10^{12} fotones/cm²/seg. Se define este cálculo como la sensibilidad de descarga y está indicado en la siguiente Tabla II.

TABLA II

20 Dependencia del Régimen de Descarga con respecto a la Absorción por el PVK.

Longitud de onda λ	V_0 (Volts)	$(dV/dt)_{t=0}$ (volts/seg)
4000	205	157
25 3550	185	83
3340-3370	200	75
3150-3180	200	45
2720-2740	195	49

30 Según se puede ver de acuerdo con los datos de la Tabla II, para 4000A, en que el PVK es substancialmente transparente a la iluminación de

388584



FEB. 1971

exposición, la sensibilidad de descarga $\left[\frac{dV}{dt} \right]_{t=0}$ es relativamente elevada. Cuando se expone a longitudes de onda de 3550 Å o menos, se aceleran sin embargo algunos portadores de carga en el PVK y se reduce significativamente la sensibilidad.

5

Para demostrar lo crítico del uso repetitivo continuo o ciclación, y el requisito necesario de que el material de matriz activa sea transparente a la radiación de iluminación o exposición, se lleva a cabo ensayos adicionales. Se recubre primeramente un substrato de aluminio de 10,2 x 10,2 cm con una capa de 0,2 micrón de epóxido, de modo de formar una capa de bloqueo, se forma entonces una capa de 0,5 micrón de selenio vítreo sobre la capa de bloqueo mediante deposición bajo presión reducida, y se recubre entonces la capa de selenio con una capa de 12 micrones de PVK. Se aplica esta placa sobre un tambor de aluminio de un diámetro de 20,3 cm, se carga con un potencial negativo de 900 V, y se expone a luz de modo de obtener un potencial de contraste de 200 V. Se borra entonces la placa hasta un potencial negativo de 40 V o menos por exposición con una lámpara de cuarzo con iodo, y se carga nuevamente a 900 V de potencial negativo. Se repite el ciclo a una velocidad periférica del tambor de aproximadamente 12,2 cm/seg. Para todos los ensayos se ajusta el potencial inicial a 900 V mediante el ajuste de la corriente de carga corona al comienzo del ensayo. Se lleva a cabo los experimentos a exposiciones de 4000, 3450 y 2537 Unidades Angstrom, respectivamente. En cada caso se ajusta la intensidad al comienzo para producir un potencial de contraste de 200 V. En la figura 10 se ilustra los resultados del ensayo.

10

15

20

25

Según se puede ver en la figura 10, a 4.000 Unidades Angstrom, en que el PVK es transparente a la luz incidente y no se lo utiliza como fotoconductor, la estructura es estable en sus características eléctricas a través de 1.000 ciclos. Sin embargo, para 3.450 y 2.537 Unidades Angstrom, en que la luz incidente es fuertemente absorbida por la capa de PVK

30



5 y se utiliza el PVK como fotoconductor, el potencial inicial disminuye por ciclación y, mediante extrapolación, el fotoreceptor probablemente ni siquiera aceptará carga a aproximadamente 10.000 ciclos. Sobre la gama de estos experimentos, el potencial después de la exposición disminuye en proporción a la disminución del potencial inicial dando por resultado un potencial de contraste constante. Aunque sería posible revelar una imagen de esta clase, el cambio de potencial con contraste constante, conduciría a dificultades en la revelación y control de fondo y sería inapropiado para ciclación automática en el modo electrostatográfico.

10 Se comprenderá que los resultados de los precedentes ensayos son fácilmente aplicables a estructuras en que las partículas de fotoconductor están dispersadas en una matriz aglomerante activa como así también a configuraciones en capas, puesto que se puede considerar simplemente el caso en capas como representativo de lo que sucede alrededor de cada partícula de pigmento rodeada por la matriz activa.

DESCRIPCION DE LAS FORMAS PREFERIDAS DE REALIZACION

20 Los siguientes ejemplos definen más específicamente la presente invención con respecto a un método para producir un miembro fotosensible que contiene una capa aglomerante que tiene partículas fotoconductoras dispersadas en una matriz orgánica activa. Los porcentajes son en peso a menos que se indique lo contrario. Los siguientes ejemplos están destinados a ilustrar diversas formas preferidas de realización de la presente invención.

Ejemplo 1

25 Mediante la siguiente técnica se prepara una capa aglomerante fotosensible similar a la ilustrada en la figura 7 y que contiene partículas fotoconductoras no orientadas de la forma X de ftalocianina libre de metal dispersadas en un aglomerante polivinilcarbazol (PVK) en una relación de 48 a 1 de PVK en peso (60 a 1 en volumen) con respecto a las

30



partículas de pigmento fotoconductor. Se forma 31 g de una solución de existencia de PVK al 16,7% en peso disolviendo la cantidad apropiada de poli-N-vinilcarbazol de calidad BASF, obtenible de Luvican ML70, en 180 g de tolueno y 20 g de ciclohexanona. Se agrega esta solución de 0,25 g de la forma X de ftalocianina libre de metal y 10 g de tolueno. Se muele esta mezcla con munición de acero para molienda durante 15 a 60 min hasta que se forma una solución bien dispersada. Se forma entonces un recubrimiento sobre un sustrato de aluminio utilizando un Gardner Laboratory Bird Applicator. El espesor final, después de secar con aire a 110°C durante 1 a 24 hr, es aproximadamente 24 micrones.

Ejemplo II

Se produce tres placas mediante el método del Ejemplo 1, con la excepción de que se varía la concentración de la ftalocianina de acuerdo con las siguientes relaciones:

- a) 72/1 en peso (90/1 en volumen) de PVK con respecto a la ftalocianina con un espesor de la capa aglomerante de aproximadamente 20 micrones.
- b) 24/1 en peso (30/1) en volumen de PVK con respecto a la ftalocianina con un espesor de la capa aglomerante de aproximadamente 20 micrones.
- c) 96/1 en peso (120/1 en volumen) de PVK con respecto a la ftalocianina con un espesor de la capa aglomerante de aproximadamente 20 micrones.

Ejemplo 3

Se produce tres placas mediante el método del Ejemplo 1, con la excepción de que en lugar de ftalocianina se utiliza como pigmento fotoconductor una quinona aromática polinuclear obtenible de Allied Chemical Corporation bajo la denominación comercial Indofast Orange, en relaciones de

- a) 24/1 en peso (30/1 en volumen) de PVK con respecto al pigmento con un espesor de la capa aglomerante de aproximadamente 13 micrones.

388584



b) 48/1 en peso (60/1 en volumen) de PVK con respecto al pigmento con un espesor de la capa aglomerante de aproximadamente 15 micrones.

5

c) 72/1 de PVK en peso (72/1 en volumen) con respecto al pigmento con un espesor de la capa aglomerante de aproximadamente 14 micrones.

Ejemplo 4

Se produce dos placas mediante el método del Ejemplo 1, con la excepción de que se emplea selenio trigonal como pigmento en relaciones des:

10

a) 24/1 en peso (96/1 en volumen) de PVK con respecto al selenio trigonal con un espesor de capa aglomerante de aproximadamente 30 micrones.

15

b) 48/1 en peso (192/1 en volumen) de PVK con respecto al selenio trigonal con un espesor de capa aglomerante de aproximadamente 12 micrones.

Ejemplo 5

Se produce una placa mediante el método del Ejemplo 1, con la excepción de que se utiliza sulfoseleniuro de cadmio como pigmento, y la relación entre PVK y sulfoseleniuro de cadmio es 24/1 en peso (105/1 en volumen). La capa aglomerante tiene un espesor de aproximadamente 10 micrones.

20

Ejemplo 6

Se produce una placa mediante el método del Ejemplo 1, con la excepción de que se emplea selenio trigonal como pigmento, siendo la relación entre PVK y selenio trigonal 24/1 en peso (96/1 en volumen). La capa aglomerante tiene un espesor de aproximadamente 10 micrones. Además, se forma una capa de bloqueo de nylon de 0,2 micrón tanto sobre la superficie de la capa aglomerante como en la interfaz de capa aglomerante-substrato. Se forma la capa de bloqueo de nylon recubriendo la placa por inmersión en una so-

25

30



lución de nylon obtenible de DuPont bajo la denominación comercial Zytel, 2 disuelto en alcohol metílico.

Ejemplo 7

5 Se produce una placa mediante el método del Ejemplo 1, con la excepción de que se utiliza selenio trigonal como pigmento y la relación entre PVK y selenio trigonal es 24/1 en peso (96/1 en volumen). La capa aglomerante tiene un espesor de aproximadamente 9 micrones.

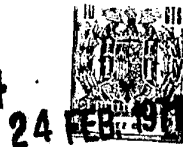
Ejemplo 8

10 Se produce una placa mediante el método del Ejemplo 1, con la excepción de que se emplea selenio trigonal como pigmento, y la relación entre PVK y selenio trigonal es 6/1 en peso (24/1 en volumen). La capa aglomerante tiene un espesor de aproximadamente 10 micrones.

15 Cada una de las placas de los Ejemplos 1 a 8, manifiesta excelentes propiedades eléctricas que se caracterizan por buena aceptación de carga y fotorespuesta por exposición a la luz. En la Tabla III se indica la ganancia o rendimiento máximo para siete de las placas de los Ejemplos 1 a 8.

20 Se carga electrostáticamente las placas de la Tabla III con un potencial positivo hasta los valores de campo indicados (un campo de 50×10^4 V/cm representa una tensión de 50×10^4 V por cada centímetro de espesor de la capa) utilizando un dispositivo de carga corona. Se expone entonces cada muestra a luz monocromática de una longitud de onda cercana a la cresta de absorción para el pigmento fotoconductor utilizado. Se registra las descargas resultantes (tensión en función del tiempo). En base a 25 estos datos se calcula la ganancia electrostatográfica utilizando las fórmulas definidas más arriba.

TABLA III



Placa del Ejemplo	Longitud de onda de exposición en Unidades Angstrom	Flujo de fotones (fotones/cm/seg)	Gama de campos enrayada (V/cm x 10 ⁴)	Ganancia o rendimiento máx. (portadores de cargas captados por cada fotón absorbido)
5 I	6200	6,5 x 10 ¹²	50	0,26
II _a	6200	6,5 x 10 ¹²	50	0,23
II _b	6200	8,0 x 10 ¹²	8-95	0,35
IV _a	4000	3,8 x 10 ¹²	10-70	0,25
IV _a	4000	2,0 x 10 ¹²	25	0,20
IV _b	4000	5,9 x 10 ¹²	30	0,22
10 VIII	4000	5,9 x 10 ¹²	30	0,38

Además del ensayo descrito más arriba en la Tabla III, se utiliza tres de las placas para reproducir una imagen original. Se carga electrostáticamente la placa del Ejemplo IV_a hasta aproximadamente 800 V de potencial positivo utilizando un dispositivo de carga corona. Se expone entonces la placa a un diseño de luz blanca, obtenida de una fuente de cuarzo con iodo, filtrada de modo de eliminar toda radiación por debajo de 4.000 Unidades Angstrom, que disipa selectivamente la carga en las áreas iluminadas. Se revela entonces la imagen electrostática latente, así formada, utilizando un sistema revelador líquido, en que sobre la imagen latente así formada, se deja circular partículas de matizador electrostáticamente cargadas negativamente y dispersadas en kerosene. Las áreas electrostáticamente cargadas de la imagen latente atraen las partículas de matizador y forman una imagen visible. Se transfiere entonces la imagen de matizador a una hoja de papel y se la fija de modo de formar una copia permanente.

Se forma una imagen en la placa del Ejemplo VI mediante el método descrito más arriba para la placa del Ejemplo IV_a con la excepción de que se carga la placa con un potencial de aproximadamente 500 V.

Se forma también una imagen en la placa del Ejemplo V mediante el método descrito para la placa del Ejemplo IV_a con la excepción de que



hasta que las partículas de selenio quedan molidas a un tamaño máximo no mayor de aproximadamente 1 micrón. Se agrega entonces suficiente PVP para lograr una relación 24/1 entre PVP y selenio. Se muele esta mezcla durante aproximadamente 30 min y se la aplica como recubrimiento sobre tres
5 substratos de aleación de aluminio de modo de formar un espesor de la capa seca de 25 micrones para cada placa. Cada substrato tiene una barrera de epóxido de 0,2 micrón formada sobre el substrato antes de recubrirlo con la mezcla aglomerante.

Se ensaya eléctricamente cada una de estas placas. La totalidad
10 de las tres placas manifiesta buena descarga eléctrica.

Aunque en la precedente descripción de las formas preferidas de realización de la presente invención se han mencionado componentes y proporciones específicos, se puede emplear con resultados similares otros materiales y procedimientos apropiados como los enumerados más arriba. Además, se puede utilizar otros materiales y modificaciones que sinergizan,
15 refuerzan o modifican en otra manera al miembro fotosensible y el método de uso. Por ejemplo, cuando se emplean substrato transparente tal como material plástico recubierto con un delgado recubrimiento conductivo transparente de aluminio u óxido de estaño, se puede formar una imagen en la estructura por exposición a través del substrato. Además, si así fuera conveniente se puede utilizar también un substrato eléctricamente aislante.
20 En este caso, se puede aplicar la carga al miembro fotosensible cargando simultáneamente por efecto corona tanto la superficie como el substrato aislante, con cargas de polaridad opuesta. Otras modificaciones que utilizan substrato aislante, u omitiendo completamente el substrato, involucran disponer el miembro o placa fotosensible sobre un miembro de dorso conductivo y cargar la superficie del miembro fotosensible mientras se encuentra en contacto con dicho miembro de dorso. Después de la formación de imagen, se puede desprender el miembro fotoreceptor del dorso conductivo.
25
30 vo.



Otras modificaciones y ramificaciones de la presente invención resultarán evidentes para los entendidos en esta materia después de haber leído la descripción. Se la debe considerar también comprendida dentro del alcance de la invención.

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

REIVINDICACIONES

1. Un método de formación de imagen que comprende: (a) cargar electrostáticamente de manera uniforme la capa aglomerante de un miembro, se-
10 guido por (b) exponer dicha capa cargada a una fuente de radiación activadora, ante la cual las partículas fotoconductoras son absorbentes y ante la cual el material activo de matriz orgánico es no absorbente, adoptando la exposición la forma de un diseño de luz y sombra, ópticamente proyectado hacia dicha capa, con lo que las lagunas fotoexcitadas generadas por dichas
15 partículas fotoconductoras son inyectadas en el interior del material de matriz activo y transportadas a través del mismo para formar una imagen electrostática latente sobre la superficie de dicha capa aglomerante.

2. Un método de acuerdo con la reivindicación 1, en el que se revela la imagen electrostática latente de modo de formar una imagen visible.

20 3. Un método de acuerdo con la reivindicación 1 en el que la radiación activadora se encuentra dentro del espectro visible.

4. Un método de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, en el que la radiación de exposición se encuentra en la gama de aproximadamente 4.000 a 8.000 Unidades Angstrom.

25 5. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 en el que la capa aglomerante está contenida sobre un sustrato transparente y la exposición a radiación activadora tiene lugar a través de dicho sustrato.

30 6. Un método de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 5 en el que las etapas de carga, exposición y revelado se repiten por lo menos una vez adicional.



5 7. Un método de formación de imagen, que comprende: (a) proveer un miembro formador de imagen que tiene una capa fotosensible compuesta, comprendiendo dicha capa compuesta un material fotoconductor no orientado y un material orgánico eléctricamente activo, teniendo dicho material fotoconductor la facilidad de generación e inyección de lagunas fotoexcitadas, manifestando dicho material activo una facilidad para soportar inyección de lagunas desde dicho material fotoconductor y una capacidad para facil transporte de lagunas; (b) cargar electrostáticamente de manera uniforme dicha capa; seguido por (c) exponer dicha capa así cargada a una fuente de radiación activadora ante la cual el material fotoconductor es absorbente y ante la cual el material activo es no absorbente, adoptando dicha exposición la forma de un diseño de luz y sombra ópticamente proyectado hacia dicha capa compuesta, de modo que las lagunas fotoexcitadas, así generadas por dicho material fotoconductor, son transportadas a través de dicho material activo de modo de formar una imagen electrostática latente sobre la superficie de la capa fotosensible compuesta.

10 15 20 8. Un método de acuerdo con la reivindicación 7 en el que la radiación de exposición está comprendida en la gama de aproximadamente 4.000 a 8.000 Unidades Angstrom.

25 9. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: UN METODO DE FORMACION DE IMAGEN.

30 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de treinta y cuatro páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 24 de febrero de 1.971
BERNARDO UNGRIA
P.P.

5

10

15

20

25

30



1974

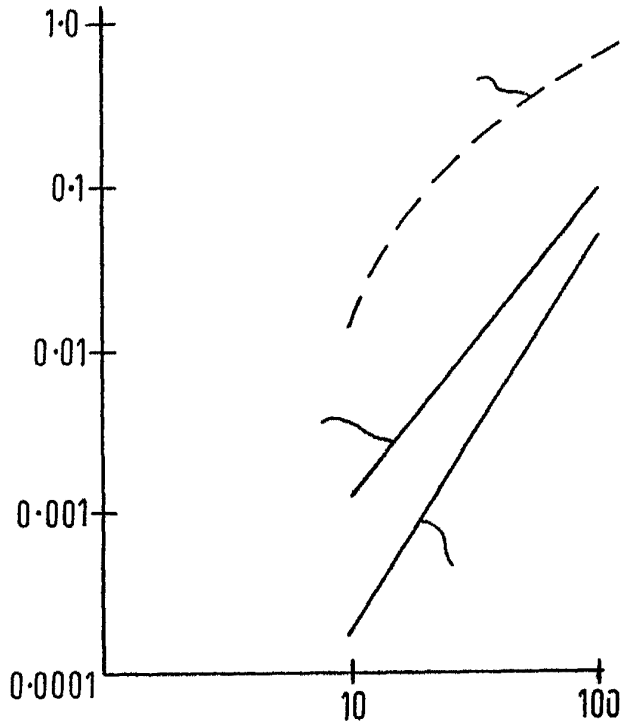


FIG. 1

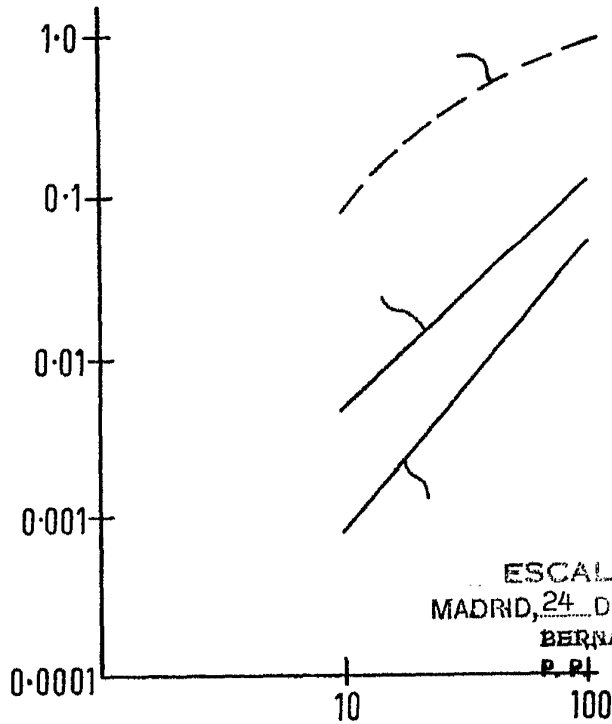


FIG. 2

ESCALA VARIABLE
MADRID, 24 DE Febrero DE 1974
BERNARDO UNGRÍA
P. P.



MAR. 1971

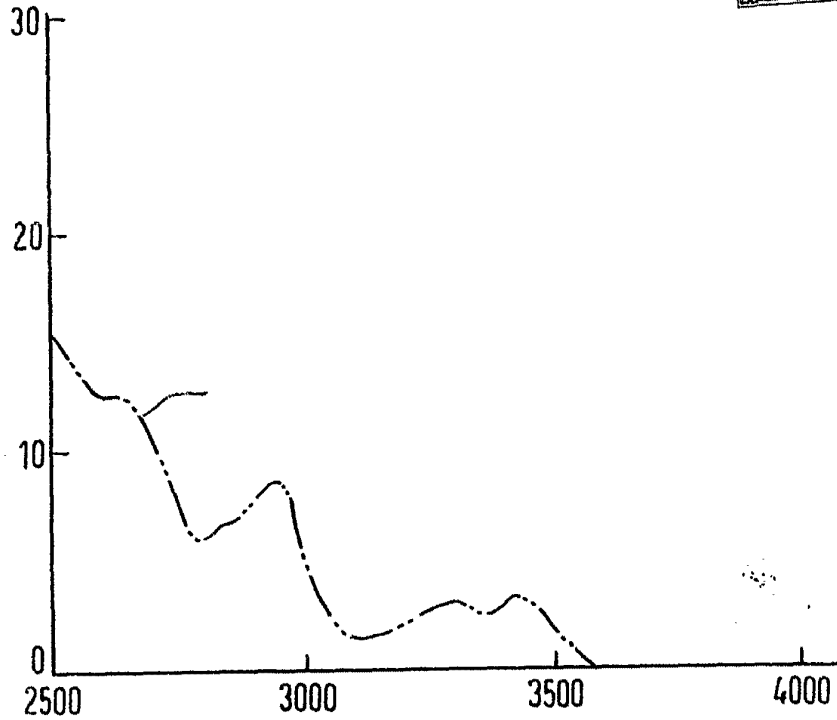
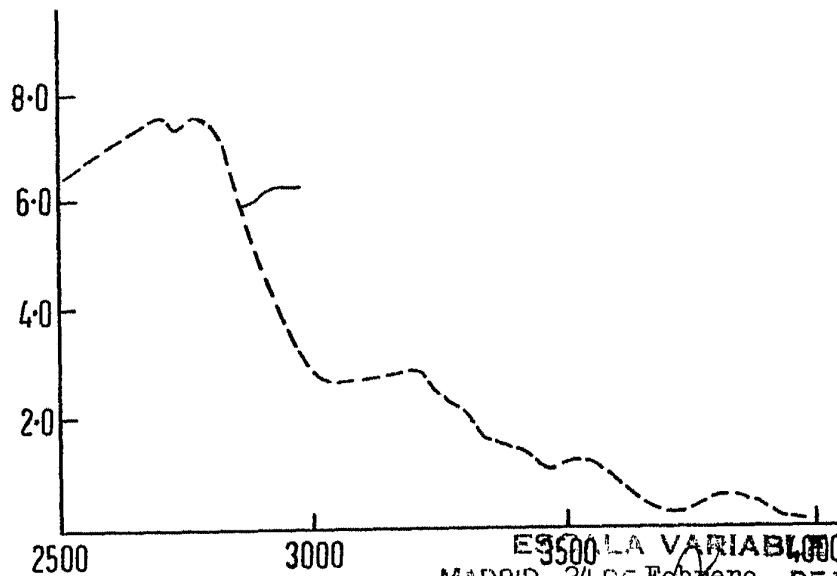


FIG.3



ES 3500 LA VARIABLE
MADRID, 24 DE Febrero. DE 1971
BERNARDO UNGERIA
P. P.

FIG.4



MAR. 1971

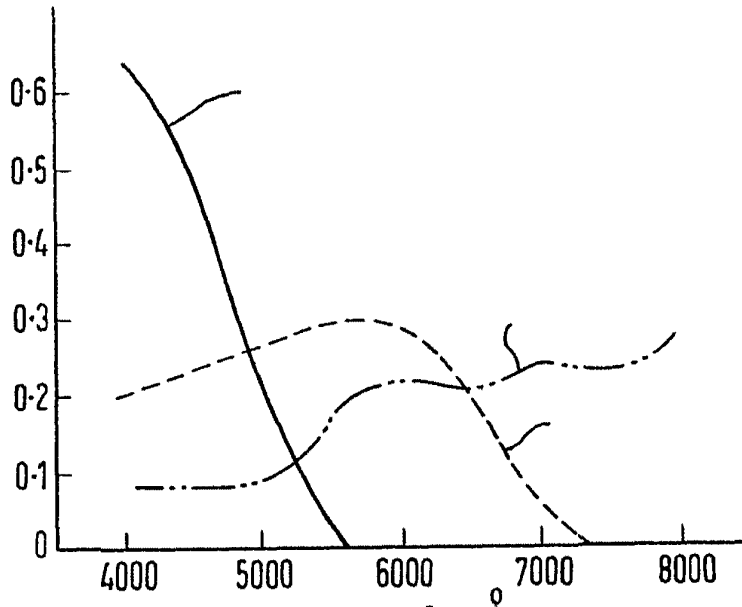


FIG. 5

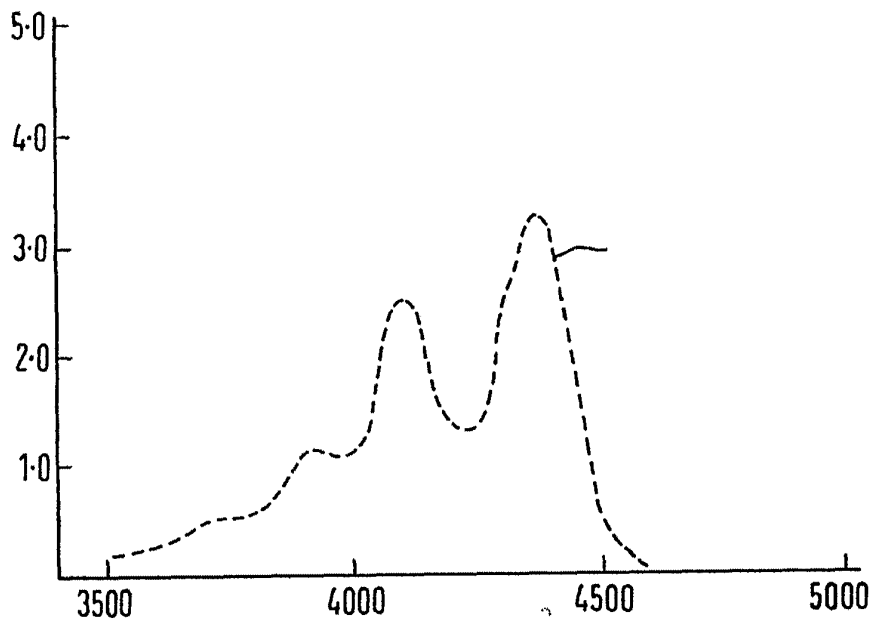


FIG. 6

ESCALA VARIABLE
MADRID, 24 DE FEBRERO DE 1971

BERNARDO UNGRÍA
P. R.



1971

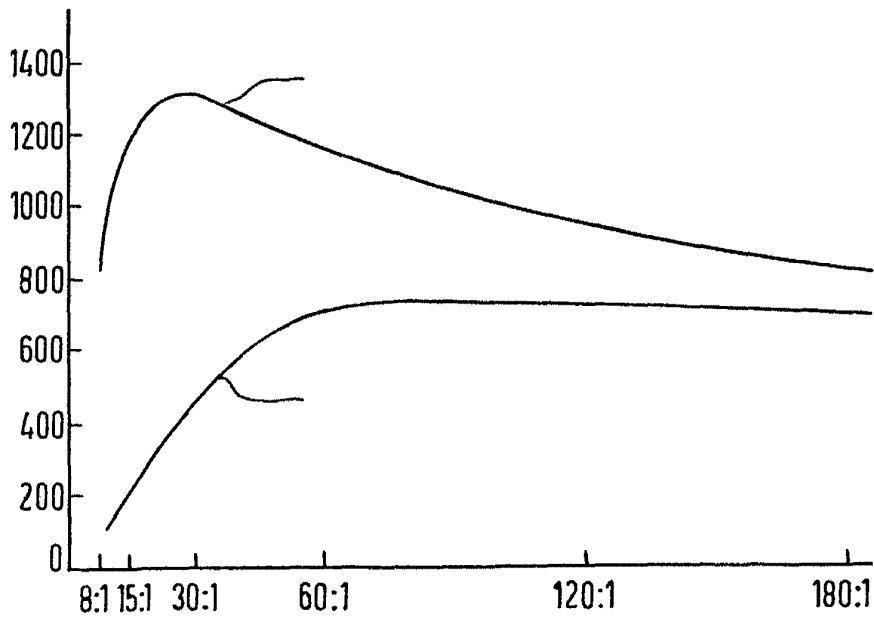
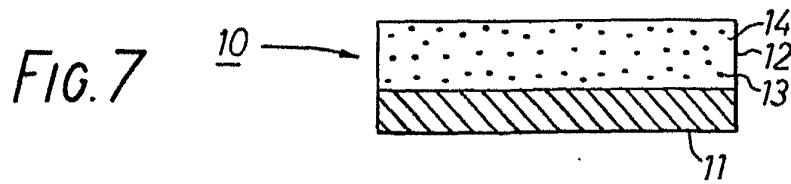


FIG. 8

VARIABLE
MADRID, 24 de Febrero DE 1971
BERNARDO UNGER
P. E.



1971

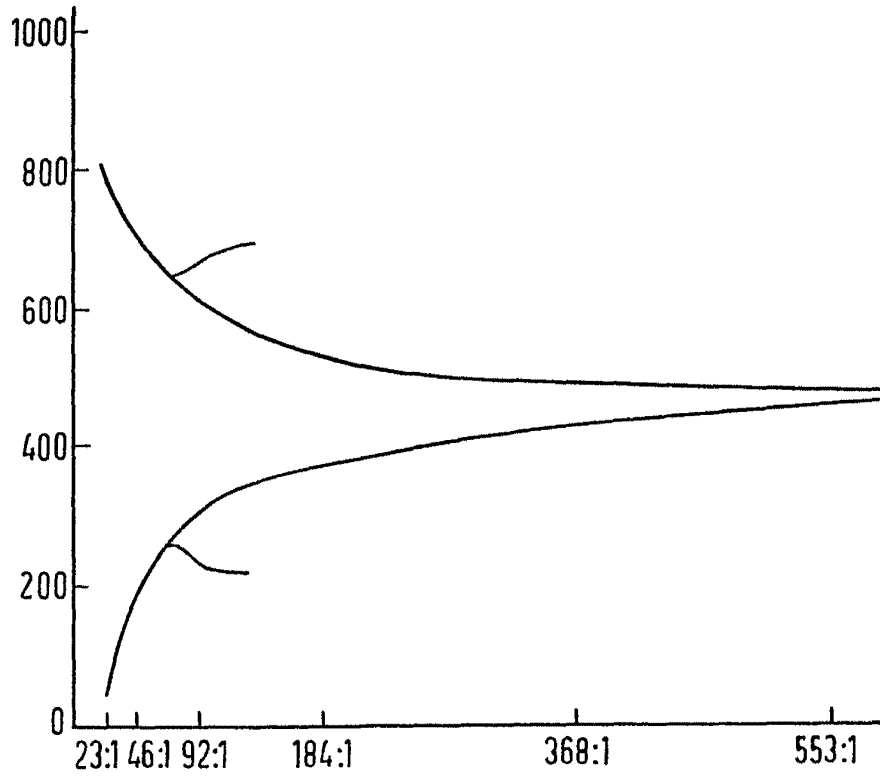


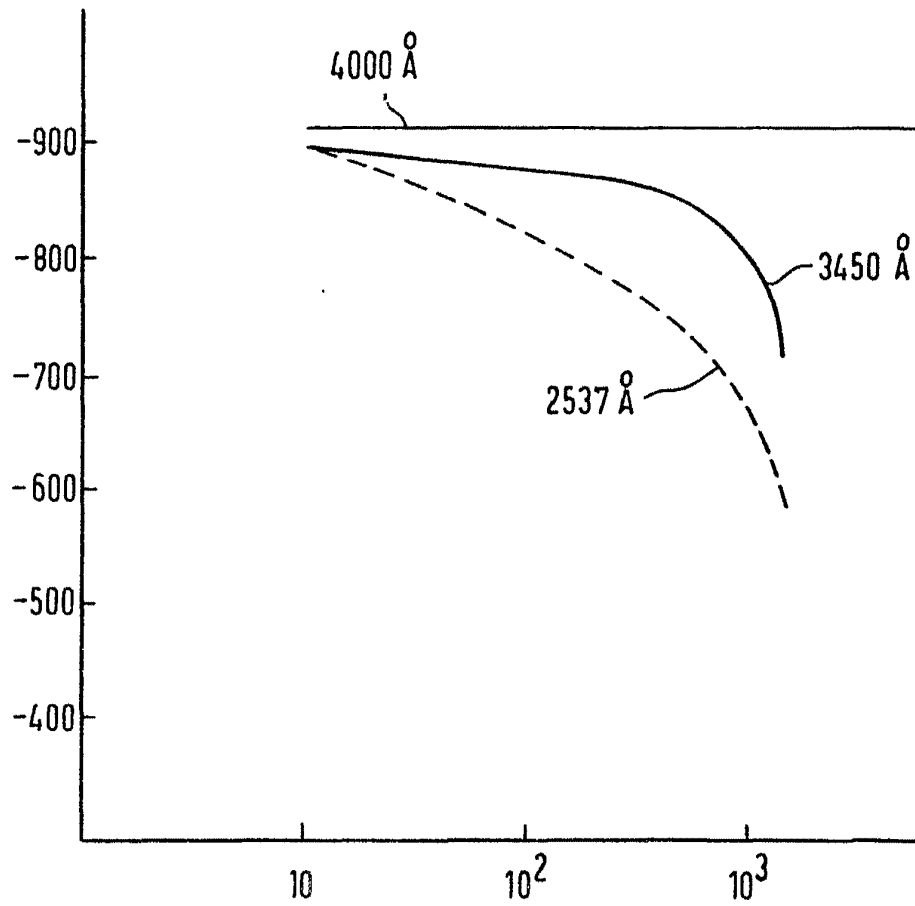
FIG. 9

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



1971

FIG. 10



ESCALA VARIABLE
MADRID 24 DE Febrero DE 1971
BERNARDO ANGRÍA
P. P.