

376227



376227

**ANULADO**

PROHIBIDA: LA CONSULTA  
Y LA EXPEDICIÓN DE  
COPIAS Y CERTIFICACIONES

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: A.E. STALEY MANUFACTURING COMPANY

Domicilio: DECATUR, Illinois, USA.

Enunciado: "UN PROCEDIMIENTO PARA DISPERSAR MOLECULAR-  
MENTE COLORANTE PARTICULADO".

PRIORIDADES: de las solicitudes de patente estadouni-  
denses nº 796.897 del 5 febrero 1.969 y  
nº 833.771 del 16 junio 1.969.

NGS.-

POOR  
QUALITY



376227

5 Este invento se refiere a un método para molecularmente dispersar imágenes formadas con colorantes particulados, en el cual las partículas de polvo que comprenden un portador y un colorante, retenidos en configuración de imagen en forma  
10 particulada en o sobre un sustrato, se ponen en contacto con vapores de un material que es disolvente para dicho colorante, capaz de esponjar dicho portador e incapaz de esponjar la superficie de dicho sustrato. Más particularmente, este invento se refiere a un método para formar imágenes positivas con deformación, de colorante molecularmente disperso y de lectura directa, sin formar un negativo intermedio, en el cual la imagen con deformación es revelada embebiendo mecánicamente partículas compuestas  
15 de un portador polimérico y un colorante en el interior de un estrato dispuesto en la superficie de una capa orgánica sólida, sensible a la luz y receptora de un polvo sustentada sobre un sustrato y dispersando molecularmente el colorante particulado en dicho portador polimérico en configuración de imagen poniendo en contacto las partículas embebidas en dicha capa orgánica con vapores de un material que es disolvente para dicho colorante,  
20 capaz de esponjar dicho portador polimérico e incapaz de esponjar la superficie de dicho sustrato.

25 En la solicitud pendiente No. 371.050 se describe un procedimiento para formar imágenes mediante la técnica de imbibición de colorante, en el cual las partículas de polvo que comprenden un colorante, mantenido en configuración de imagen en forma particulada en o sobre un sustrato, se ponen en contacto con vapores de un material (preferentemente agua) que constituye un disolvente para el colorante y es capaz de esponjar el sustrato, embebiendo molecularmente el colorante en el sustrato. Según se  
30 pone de manifiesto, en dicha solicitud pendiente, el proceso de



376227

5

embeber molecularmente el colorante particulado en el interior del substrato convierte las particulas del colorante de una forma particulada en una forma molecularmente dispersa, lo cual proporciona una imagen saturada monocromática estéticamente más agradable. Sin variar los demás factores, la imagen de colorante particulado cambia de un color pálido a un tono brillante saturado más agradable.

10

Según se indica anteriormente, la dispersión molecular de colorante particulado en la referida solicitud pendiente depende del hecho de que se empleen vapores de un material que sea disolvente para el colorante y capaz de esponjar la superficie del substrato. En otros términos, si se utiliza vapor de agua, los substratos hidrofóbicos, tales como tereftalato de polietileno, acetato de celulosa, polipropileno o polietileno, únicamente pueden usarse si se sustituyen con una capa hidrofílica.

15

20

El objeto general de este invento es proporcionar un método para dispersar molecularmente imágenes de colorante particulado, en el cual las particulas de polvo, que comprenden un colorante mantenido en configuración de imagen en forma particulada en o sobre un substrato, se ponen en contacto con vapores de un material que es disolvente para el colorante pero incapaz de esponjar la superficie de dicho substrato. Otro objeto importante de este invento es proporcionar un método para formar imágenes con deformación de colorante molecularmente disperso, positivas y de lectura directa, sin formar un negativo intermedio.

25

30

En la descripción que sigue, la frase "capa orgánica sólida, sensible a la luz y receptora de un polvo" se utiliza para describir una capa orgánica capaz de desarrollar un contraste o densidad de reflexión ( $R_d$ ) predeterminada al ser expuesta a la luz actínica y embeber particulas de polvo negro de un tamaño pre-



376227

determinado en un estrato simple dispuesto en la superficie de la capa orgánica. Aunque se explica con mayor detalle más adelante, la  $R_d$  de una capa sensible a la luz es una medida fotométrica de la diferencia en grado de negrura entre las zonas no reveladas y las zonas reveladas con polvo negro. Los términos "físicamente embebida" o "fuerza física" se utilizan para indicar que la partícula de polvo se halla sometida a una fuerza externa distinta o adicional a fuerza electrostática o fuerza gravitacional resultante de espolvorear o rociar partículas de polvo sobre un substrato. Los términos "mecánicamente embebida" o "fuerza mecánica" se utilizan para indicar que las partículas de polvo se hallan sometidas a una fuerza manual o mecánica, tal como acción de fricción o frotamiento lateral de vaivén o circular. El término "embebida" se utiliza para indicar que la partícula de polvo desplaza al menos una porción de la capa sensible a la luz y es retenida en la depresión así creada, o sea que al menos una porción de cada partícula se encuentra por debajo de la superficie de la capa sensible a la luz.

El presente invento proporciona un método para molecularmente dispersar imágenes formadas con colorante particulado, con preferencia imágenes con deformación, en el cual las partículas de polvo, que comprenden un portador y un colorante, mantenidos en configuración de imagen en forma particulada en o sobre un substrato, se ponen en contacto con vapores de un material que es disolvente para el colorante, capaz de esponjar el portador e incapaz de esponjar la superficie del substrato, dispersando molecularmente dicho colorante en el portador, con lo cual se aumenta la saturación de la imagen respectiva. En el presente procedimiento, los vapores disolventes disuelven y molecularmente dispersan las partículas de colorante sobre o dentro de la superficie del



376227

5 portador. Este absorbe el colorante molecularmente disperso y simultáneamente se funde con el substrato formando una capa adherente. Con preferencia, las partículas de polvo que comprenden portador y colorante, mantenidos en formación de imagen en forma particulada, son depositadas mediante el procedimiento de formación de imagen por deformación descrito y reivindicado en la solicitud pendiente No.

10 En su aspecto preferido, este invento hace uso de los descubrimientos de que (1) las finas capas de muchos materiales orgánicos sólidos, algunos en formas naturales o manufacturadas y otras, incluidos aditivos para regular su receptividad de polvo y/o sensibilidad a radiación actínica, pueden poseer propiedades superficiales que pueden variarse dentro de límites críticos mediante exposición a radiación actínica entre un estado receptor de partículas y un estado no receptor de partículas, de forma que, por los métodos del presente invento, pueden formarse imágenes de tono continuo de alta calidad, así como imágenes en línea y medios tonos y (2) si la partícula comprende un portador sólido y un colorante, éste puede dispersarse molecularmente en el portador sólido tratando el elemento con vapores de un material que es disolvente para el colorante y capaz de esponjar el portador. Según se explica más adelante, la receptividad de partículas y la no receptividad de partículas de las finas capas sólidas dependen del tamaño de las partículas, el espesor de la fina capa sólida y las condiciones de revelado, como la temperatura de la capa.

25 Hablando en términos generales, el aspecto de la fijación de imagen por deformación difiere de los procedimientos conocidos en diversos puntos sutiles e imperceptibles. Por ejemplo, las partículas que forman una imagen no son simplemente espolvo-



376227

5 readas sobre sino que se aplican contra la superficie de la fina  
capa sensible a la luz bajo una fuerza fisica moderada. La natu-  
raleza relativamente blanda o receptora de particulas de la capa  
sensible a la luz es tal que esencialmente una capa simple de  
particulas, o pequeños aglomerados aislados de un tamaño prede-  
terminado, son al menos parcialmente embebidos en un estrato dis-  
puesto en la superficie de la capa sensible a la luz mediante  
una moderada fuerza fisica. La condición superficial en las zonas  
receptoras de particulas es a lo sumo solo ligeramente blanda pe-  
10 ro no flúida, como en procedimientos anteriores. El estado rela-  
tivamente duro o no receptor de particulas de la superficie sen-  
sible a la luz en las zonas no portadoras de imagen es tal que,  
cuando se aplican particulas de un tamaño predeterminado bajo la  
misma fuerza fisica moderada, pocas, si alguna, son suficiente-  
15 mente embebidas como para resistir la eliminación mediante una  
moderada acción de desalojamiento, tal como insuflación de aire  
contra la superficie.

La facilidad con la cual se producen imágenes con de-  
formación, de tono continuo, mediante el procedimiento de este  
20 invento, es significativa. En diversas formas preferidas del mis-  
mo, la capa orgánica sensible a la luz es sensibilizada a radia-  
ción actínica de tal manera que una determinable cantidad de ésta  
cambia la superficie de la película del estado receptor de parti-  
culas al estado no receptor de particulas. Las zonas no expuestas  
25 aceptan una concentración máxima de particulas en tanto que las  
zonas completamente expuestas no aceptan ninguna particula. En  
otras, la capa orgánica sensible a la luz es sensible a radiación  
actínica en sentido opuesto, de suerte que una cantidad determina-  
ble de tal radiación cambia la superficie de la película del esta-  
30 do no receptor de particulas al estado receptor. En ambos tipos de

376227

- 4 FEB



capas, la sensibilidad es típicamente tal que cantidades más pequeñas de radiación actínica proporcionan cambios proporcionalmente menores en la superficie de la capa facilitando unos límites continuos de estados receptores de partículas entre condiciones totalmente receptoras y no receptoras. Así pues, la imagen deseada puede comprender valores luminosos intermedios, y se producen típicamente mediante radiación actínica a través de una transparencia de tono continuo. Aunque la naturaleza continua de las imágenes producidas por el método de este invento no puede explicarse completamente desde un punto de vista técnico, estudios microscópicos han demostrado que los límites de  $R_d$  (densidad de reflexión) susceptibles de obtenerse son atribuibles al número de partículas embebidas por unidad de superficie. Como quiera que solamente una capa simple de partículas es embebida, la capa sensible a la luz puede verse funcionalmente como una pantalla ultrafina que produce imágenes de tono continuo. Ninguno de tales resultados ha sido registrado en anteriores métodos de formación de imagen por polvo, incluso los que utilizan algunos de los mismos materiales pero en diferentes formas de las del presente invento. Esto es debido probablemente al hecho de que los anteriores procedimientos de formación de imagen por polvo descansan en técnicas electrostáticas o de licuación de las zonas no expuestas, que conducen a la formación de capas múltiples de partículas de polvo, que excluyen la formación de imágenes de tono continuo.

La calidad de las imágenes con deformación obtenidas por el procedimiento de este invento es superior a la de anteriores procedimientos de formación de imagen por polvo. Se obtienen fácilmente imágenes en línea exentas de fondo, que poseen buena densidad y alta resolución (mejor de 40 pares lineales por mm). Según se explica a continuación, también se obtienen fácilmente



376227

reproducciones de medio tono e imágenes de tono continuo. Las imágenes obtenibles por el procedimiento de este invento pueden compararse favorablemente con las fotografías de haluro de plata. Se logran reproducciones a todo color de excelente calidad fotográfica, de medio tono y tono continuo, repitiendo simplemente los procedimientos básicos y aplicando sucesivamente polvos adecuados de tonos cian, magenta y amarillo en una sucesión cualquiera. Siempre que se desee puede agregarse el negro para mayor detalle. Cada capa sensible a la luz revelada puede formar el substrato para la siguiente respectiva y pueden aplicarse partículas de un color diferente contra la superficie de cada capa.

Para uso en este invento, la capa orgánica sólida sensible a la luz, que puede estar constituida por un material orgánico en su forma natural o manufacturada o una mezcla del material orgánico con plastificantes y/o fotoactivadores para ajustar la receptividad del polvo y la sensibilidad a radiación actínica, debe ser capaz de desarrollar un predeterminado contraste o  $R_d$  utilizando un polvo revelador negro apropiado en las condiciones de revelado. Las zonas receptoras de polvo de la capa (zonas no expuestas de un material sensible a la luz de acción positiva o las zonas expuestas de un material sensible a la luz de acción negativa) deben poseer una blandura tal que las partículas apropiadas puedan embeberse en el interior de un estrato dispuesto en la superficie de la capa sensible a la luz mediante fuerzas físicas moderadas. No obstante, la capa conviene que sea suficientemente dura y no viscosa de suerte que puedan presionarse transparencias de película contra la superficie, como en un bastidor de vacío, sin que las superficies se peguen entre sí o resulten dañadas incluso al ser ligeramente calentadas bajo radiación lumi-

376227<sup>-4</sup>



5 nosa de alta intensidad. La película debe asimismo tener un grado tal de tenacidad que mantenga su integridad durante el revelado. Si la  $R_d$  de la capa sensible a la luz se encuentra aproximadamente por debajo de 0,2, la capa sensible a la luz es demasiado dura como para aceptar una concentración apropiada de partículas de polvo. Por otra parte, si la  $R_d$  se halla aproximadamente por encima de 2,2, la capa sensible a la luz es tan blanda que resulta difícil mantener la integridad de la película durante el revelado físico y la capa tiende a adherirse a transparencias excluyendo el uso de equipo de exposición de bastidor de vacío. Además, si la  $R_d$  está por encima de 2,2, la capa sensible a la luz es tan blanda que puede depositarse más de una capa de partículas de polvo con inherente pérdida de calidad de tono continuo y fidelidad de imagen y la capa puede ser desplazada por

10

15 fuerzas mecánicas lo cual se traduce en deformación o destrucción de la imagen. Por consiguiente, para uso en este invento, la capa sensible a la luz debe ser capaz de desarrollar una  $R_d$  comprendida en los límites de 0,2 a 2,2 o con preferencia 0,4 a 2,0 utilizando un polvo revelador negro apropiado bajo las condiciones de

20 revelado.

La  $R_d$  de una capa sensible a la luz de acción positiva, que se denomina  $R_{dp}$ , es una medida fotométrica de la densidad de reflexión de una capa sensible a la luz revelada con polvo negro después de haber expuesto una capa sensible a la luz de acción

25 positiva a suficiente radiación actínica para convertir las zonas expuestas (o zonas más expuestas, cuando se usa una transparencia de tono continuo) en un estado sensiblemente no receptor de polvo (liberar el fondo). La  $R_d$  de una capa sensible a la luz de acción negativa, que se denomina  $R_{dn}$ , es una medida fotométrica de la

30 densidad de reflexión de una zona revelada con polvo negro, después

- 4 FEB. 1978



376227

de haber expuesto una capa sensible a la luz de acción negativa a suficiente radiación actínica para convertir la zona expuesta en una zona receptora de polvo.

5                   Con algo mayor detalle, la densidad de reflexión de una capa sólida sensible a la luz de acción positiva ( $R_{dp}$ ) se determina extendiendo la capa sensible a la luz sobre un substrato blanco, exponiéndola a suficiente radiación actínica en configuración de imagen para liberar el fondo de la capa sólida sensible a la luz de acción positiva, aplicando un polvo negro (preparado a partir de 77% de Pliolite VTL y 23% de negro de carbón Neo Spectra en la forma que se describe más adelante) a la capa expuesta, embebiendo físicamente el polvo negro bajo las condiciones de revelado a modo de capa simple en un estrato dispuesto en la superficie de la capa sensible a la luz y retirando las partículas  
10 no embebidas de dicha capa. Se coloca la capa orgánica revelada que contiene zonas de fijación de imagen embebidas de polvo negro y zonas no fijadoras de imagen sensiblemente exentas de polvo en un fotómetro corriente con una escala que va de 0 a 100% de reflexión de luz incidente o una escala de densidad equivalente, tal como en el fotómetro Modelo 500A de la Photovolt Corporation. El  
15 instrumento es puesto a cero (0 densidad; 100% reflectancia) sobre una zona no fijadora de imagen exenta de polvo de la capa orgánica sensible a la luz y se determina una lectura  $R_d$  media a partir de la zona revelada con polvo de imágenes en línea y de medio tono. Con imágenes de tono continuo, la lectura de  $R_d$  se determina sobre la zona revelada con polvo más negro. La densidad de reflexión es una medida del grado de negrura de la superficie revelada que se relaciona con la concentración de partículas por  
20 unidad de superficie. La densidad de reflexión de una capa sólida sensible a la luz de acción negativa ( $R_{dn}$ ) se determina de la misma  
25  
30

376227-4



5

manera excepto que la capa sensible a la luz de acción negativa se expone a suficiente radiación actínica para convertir la zona expuesta en una zona receptora de polvo. Si la  $R_d$  bajo las condiciones de desarrollo se halla entre 0,2 (63,1% de reflectancia) y 2,2 (0,63% de reflectancia), o con preferencia entre 0,4 (39,8% de reflectancia) y 2,0 (1,0% de reflectancia), el material orgánico sólido sensible a la luz depositado en una capa es adecuado para ser utilizado en este invento.

10

Aunque la  $R_d$  de todas las capas sensibles a la luz se determina utilizando el polvo revelador negro citado anteriormente y un substrato blanco, la  $R_d$  únicamente es una medida de la idoneidad de la capa sensible a la luz para uso en este invento.

15

Dado que la  $R_d$  de cualquier capa sensible a la luz depende de numerosos factores independientes de la constitución química de la capa sensible a la luz, ésta se define mejor en términos de su  $R_d$  bajo las condiciones de revelado previstas. Las capas orgánicas sólidas, sensibles a la luz y de acción positiva útiles en este invento deben ser receptoras de polvo en el sentido de que el referido polvo revelador negro puede embeberse a modo de capa simple en el interior de un substrato dispuesto en la superficie de la capa no expuesta para producir una  $R_{dp}$  de 0,2 a 2,2 (0,4 a 2,0 preferentemente) bajo las condiciones predeterminadas de revelado y sensibilidad a la luz en el sentido de que, al ser expuestas a radiación actínica, las zonas más expuestas pueden ser convertidas al estado no receptor de partículas (fondo liberado) bajo las condiciones predeterminadas de revelado. En otras palabras, la capa sensible a la luz de acción positiva debe contener cierta receptividad de polvo y sensibilidad a la luz inherentes. Aparentemente las capas sensibles a la luz de acción positiva son convertidas al estado no receptor de polvo mediante una acción de

20

25

30



1970

376227

5

10

15

20

25

30

endurecimiento catalizada por la luz, tal como foto-polimerización, foto-enlace transversal o foto-oxidación. Algunas de estas reacciones de foto-endurecimiento dependen de la presencia de oxígeno, como por ejemplo la foto-oxidación de ácidos y ésteres etilénicamente insaturados internamente, en tanto que otras se inhiben por la presencia de oxígeno, tales como las basadas en la foto-polimerización de monómeros de vinilideno o polivinilideno solos o juntos con materiales poliméricos. Los últimos requieren precauciones especiales, tales como almacenamiento en atmósfera libre de oxígeno u hojas de cobertura impermeables al oxígeno. Por esta razón, es preferible utilizar materiales orgánicos formadores de película de acción positiva, sólidos, que no contengan ninguna insaturación etilénica terminal.

Las capas orgánicas sólidas, sólidas, sensibles a la luz y de acción negativa útiles en este invento deben ser sensibles a la luz en el sentido de que, al ser expuestas a radiación actínica, las zonas más expuestas de la capa sensible a la luz se conviertan de un estado no receptor de polvo bajo las condiciones predeterminadas de revelado a un estado receptor de polvo bajo las mismas condiciones. En otros términos, la capa sensible a la luz de acción negativa debe poseer ciertas sensibilidad a la luz y receptividad potencial de energía mínimas. Las capas sensibles a la luz de acción negativa son aparentemente convertidas a un estado receptor de polvo mediante una acción de reblandecimiento catalizada por la luz, tal como foto-despolimerización.

En general, las capas sólidas, sensibles a la luz y de acción positiva útiles en este invento comprenden un material orgánico formador de película en su forma natural o manufacturada o una mezcla del material orgánico con plastificantes y/o fotoactivadores para ajustar la receptividad de polvo y sensibilidad a la

376.227

- 4



radiación actínica, Los materiales orgánicos formadores de película de acción positiva apropiados, que no se inhiben por el oxígeno, comprenden ácidos etilénicamente insaturados internamente, tales como ácido abiético, ácidos de colofonia, ácidos de colofonia parcialmente hidrogenados, tales como los que se expenden bajo el nombre de resina Staybelite; ésteres de ácidos etilénicamente insaturados internamente; metilol amidas de aceites maleatados, fosfátidos de la clase descrita en la solicitud U.S.A. No. 796.841, depositada el 5 de febrero de 1969 a nombre de Hayes, tales como lecitina de soja, lecitina parcialmente hidrogenada, dilinolenil-alfa-lecitina, etc., ésteres de ácidos de colofonia parcialmente hidrogenados, tales como los que se expenden bajo el nombre de ésteres Staybelite, alquidos modificados con colofonia; polímeros de monómeros etilénicamente insaturados, tales como copolímeros viniltolueno-alfa metil estireno, cinamato de polivinilo, polietil metacrilato, copolímeros vinilacetato-vinil estearato, polivinil pirrolidona; resinas de alquitrán de hulla, tales como resinas de cumarona-indeno; hidrocarburos halogenados, tales como ceras cloradas, polietileno clorado.

Los materiales sensibles a la luz de acción positiva que son inhibidos por el oxígeno comprenden mezclas de polímeros, tales como tereftalato de polietileno/sebacato, o acetato de celulosa o acetato/butirato, con monómeros de vinilideno poli-insaturados, tales como diacrilato de etileno glicol o dimetacrilato de etileno glicol, diacrilato de tetraetileno glicol o dimetacrilato de tetraetileno glicol.

Aun cuando numerosos materiales orgánicos formadores de película, de acción positiva, poseen las necesarias sensibilidad a la luz y receptividad de polvo a temperaturas de revelado predeterminadas, es generalmente preferible componer los materiales



376227

orgánicos formadores de película con fotoactivadores y/o plastificantes para impartir óptimas receptividad de polvo y sensibilidad a la luz a la capa sensible respectiva. En la mayoría de los casos, la sensibilidad a la luz de un elemento puede aumentarse varias veces mediante incorporación de un fotoactivador apropiado capaz de producir radicales libres, que catalicen la reacción sensible a la luz y reduzcan la cantidad de fotones necesaria para producir el deseado cambio físico. Por ejemplo, la sensibilidad a la luz casi ultravioleta de las capas de lecitina de soja puede aumentarse en un factor de 2000 mediante la adición de una pequeña concentración de cloruro férrico. Si bien puede tomar ocho minutos para liberar el fondo de un elemento de lecitina sensible a la luz desprovisto de fotoactivadores utilizando radiación casi ultravioleta, los elementos de lecitina que contienen aproximadamente de 1 a 15% en peso de cloruro férrico basado en el peso de la lecitina son tan sensibles a la luz que tienen que ser manejados bajo luces de seguridad amarillas en forma muy parecida a las emulsiones de haluro de plata. La lecitina fotoactivada por cloruro férrico es aproximadamente 10 veces más lenta que los papeles de impresión de haluro de plata pero más rápida que el material diazo comercial. El cloruro férrico también aumenta ventajosamente la tenacidad e integridad de las capas de fosfátido.

Otros fotoactivadores apropiados capaces de producir radicales libres comprenden bencilo, benzoina, cetona Michlers, diacetilo, fenantraquinona, p-dimetilaminobenzoina, 7,8-benzoflavona, trinitrofluorenona, desoxibenzoina, 2,3-pentanediona, dibencil cetona, nitroisatina, di(6-dimetilamino-3-piradil)-metano, naftanatos de metal, N-metil-N-fenilbencilamina, piridilo, 5,7-dicloroisatina, azodiisobutironitrilo, trinitroanisol, clorofila,



376227

5

10

15

20

25

30

isatina y bromoisatina. Estos compuestos pueden usarse en una concentración de 0,001 a 2 veces el peso del material orgánico formador de película (0,1 a 200% el peso del formador de película. Como en la mayoría de los sistemas catalíticos, el mejor fotoactivador y óptima concentración respectiva depende del material orgánico formador de película. Algunos fotoactivadores responden mejor con un tipo de formador de película y pueden ser útiles dentro de límites de concentración bastante reducidos, mientras que otros son útiles esencialmente con todos los formadores de película en amplios límites de concentración.

Los fotoactivadores de aciloína y vicinal dicetona, en particular bencilo y benzoína, son preferidos. La benzoína y el bencilo son efectivos sobre amplios límites de concentración esencialmente con todos los materiales orgánicos sensibles a la luz formadores de película. Aunque ligeramente inferiores al cloruro férrico como fotoactivadores para lecitina, son capaces de aumentar la sensibilidad a la luz de las fracciones insolubles en etanol de la lecitina a casi el nivel de la lecitina sensibilizada por cloruro férrico. La benzoína y el bencilo poseen la ventaja adicional de que ejercen un efecto plastificante o de reblandecimiento sobre las capas sensibles a la luz formadoras de película, aumentando por ende la receptividad de polvo de las capas sensibles a la luz. Cuando se emplea como fotoactivador, el bencilo debe comprender con preferencia al menos 1% en peso del material orgánico formador de película (0,01 veces el peso del formador de película).

Pueden usarse tintes o colorantes, abrillantadores ópticos y absorbentes de luz solos o con preferencia juntamente con los citados fotoactivadores productores de radicales libres (fotoactivadores primarios) para aumentar la sensibilidad a la



376227

luz de las capas sensibles respectivas de este invento convirti-  
tiendo los rayos de luz en otros de mayor longitud. Para fines  
de conveniencia, estos fotoactivadores secundarios (colorantes,  
abrillantadores ópticos y absorbentes de luz) se denominan "super-  
5 fotoactivadores". Los colorantes, abrillantadores ópticos y absor-  
bentes de luz apropiados comprenden 4-metil-7-dimetilaminocuma-  
rina, amarillo Calcofluor HEB, blanco Calcofluor SB super 30080,  
Calcofluor, Uvitex W conc., Uvitex TXS conc., Uvitex RS (descri-  
tos en Textil-Rundschau 8 (1953), 339), Uvitex WGS conc., Uvitex  
10 K, Uvitex CF conc., Uvitex W (descritos en Textil-Rundschau 8,  
(1953), 340), Aclarat 8678, Blancophor OS, Tenopol UNPL, MDAC  
S-8844, Uvimul 400, Thilflavin TCN conc., amarillo Aniline - S  
(baja conc.), Seto flavina T 5506-140, Auramine O, Calcozine  
amarillo OX, Calcofluor RW, Calcofluor GAC, Acetosol amarillo 2  
15 RLS-PHF, Eosine azulada, Chinoline amarillo - P conc., Ceniline  
amarillo S (alta conc.), fluorescencia azul violeta Anthracene,  
Calcofluor blanco MR, Tenopol PCR, Uvitex GS, Acido-amarillo-T-  
supra, Acetosol amarillo 5 GLS, Calcocid OR. Y. Ex. Conc., dife-  
nil flavina brillante 7 GFF, amarillo fluorescente Resoflorm 3  
20 GPI, Eosin amarillento, Thiazole fluorescor G, Pyrazalona organe  
YB-3 y amarillo National FD&C. Los superfotoactivadores individua-  
les pueden responder mejor con un tipo de formador de película  
orgánico sensible a la luz y fotoactivador que con otros. Además,  
algunos fotoactivadores funcionan mejor con ciertas clases de  
25 abrillantadores, colorantes y absorbentes de luz. En su mayor par-  
te, las combinaciones más ventajosas de estos materiales y pro-  
porciones respectivas pueden determinarse por simple experimenta-  
ción.

Según se indica anteriormente, pueden usarse plastifi-  
cantes para impartir óptima receptividad de polvo a la capa sensi-  
30



376227

ble a la luz. Con excepción de la lecitina, la mayor parte de los materiales orgánicos sensibles a la luz formadores de película útiles en este invento no son receptores de polvo a temperatura ambiente, pero lo son a una temperatura superior a la ambiente. Por consiguiente, es deseable agregar suficiente plastificante para impartir receptividad de polvo a temperatura ambiente (15 a 30°C) a las capas sensibles a la luz y/o ampliar los límites de  $R_{dp}$  de las capas sensibles a la luz. Los plastificantes son particularmente útiles en sistemas de reproducción de tono continuo, en los cuales la capa sensible a la luz debe tener una  $R_{dp}$  de al menos 0,5 y con preferencia 0,7 a 2,0. Si la  $R_{dp}$  es inferior a 0,5, la imagen revelada carece del contraste de tono necesario para lograr reproducciones de tono continuo estéticamente agradables.

Si bien diversos agentes de reblandecimiento, tales como dimetil sixoxanos, glicerol y aceites vegetales, pueden ser usados como plastificantes, se prefieren el bencilo y la benzoina, toda vez que, según se indica anteriormente, estos materiales poseen la ventaja adicional de que aumentan la sensibilidad a la luz de los materiales orgánicos formadores de película. Como plastificantes-fotoactivadores, la benzoina y el bencilo se utilizan con preferencia en una concentración de 1% a 80% en peso del material orgánico sólido formador de película.

Los formadores de película sensibles a la luz de acción positiva preferidos, que no contienen ninguna insaturación etilénica terminal conjugada, comprenden los ésteres y ácidos de ácidos etilénicamente insaturados internamente, en particular los fosfátidos, ácidos de colofonia, ácidos de colofonia parcialmente hidrogenados y los ésteres de colofonia parcialmente hidrogenados. Estos materiales, cuando se componen con fotoactivadores apropiados, con



376227

5 preferencia aciloínas o vicinal dicetonas junto con superfoto-  
activadores, o cloruro férrico en el caso de lecitina, necesi-  
tan menos de 2 minutos de exposición para liberar el fondo de  
las capas sensibles a la luz y lograr excelentes reproducciones  
de tono continuo con una  $R_{dp}$  de al menos 0,5, así como reproduc-  
ciones de imagen en línea y medio tono.

10 En general, las capas sensibles a la luz de acción  
negativa útiles en este invento comprenden un material orgánico  
formador de película, en su forma natural o manufacturada, o una  
mezcla del material orgánico con plastificantes y/o fotoactivado-  
res para ajustar la receptividad de polvo y sensibilidad a radia-  
ción actínica. Los materiales orgánicos formadores de película,  
de acción negativa, apropiados comprenden n-bencil linoleamida,  
dilinoleil-alfa-lecitina, cera de ricino (glicerol 12-hidroxi-  
15 estearato), poliisobutileno y polivinil estearato. De éstos, se  
prefiere la cera de ricino. Estos materiales pueden componerse  
con plastificantes y/o fotoactivadores en la misma forma que los  
materiales orgánicos formadores de película sensibles a la luz de  
acción positiva.

20 Sorprendentemente pueden utilizarse algunos formado-  
res de película sólidos, orgánicos y sensibles a la luz para pre-  
parar capas sensibles a la luz positivas o negativas en cuanto a  
su acción. Por ejemplo, una capa de poli(n-butil metacrilato) que  
contenga 20 por ciento de benzoina (20 partes en peso de benzoina  
25 por 100 partes en peso de polímero) proporciona buenas imágenes  
de acción positiva. Aumentando el nivel de benzoina a 100% se con-  
vierte la capa de poli(n-butil metacrilato) en un buen sistema de  
acción negativa.

30 Los elementos sensibles a la luz útiles en este inven-  
to se preparan aplicando una fina capa de material orgánico sólido,



370227

5 formador de película y sensible a la luz, capaz de desarrollar una  $R_{dp}$  o  $R_{dn}$  de 0,2 a 2,2, a un sustrato apropiado (por ejemplo vidrio, metal, cerámica, papel o plástico) por cualquier medio idóneo dictado por la naturaleza del material (por ejemplo  
10 estirado por fusión caliente, rociado, revestimiento por rodillo o cuchillo de aire, revestimiento por dispersión o inmersión a partir de una solución disolvente o revestimiento por cortina) para producir una capa homogénea razonablemente suave de aproximadamente 0,1 a 40 micras de espesor. La capa sensible a la luz debe tener un grueso de al menos 0,1 micra y con preferencia al menos 0,4 micra con el fin de retener polvos apropiados durante el revelado. Si la capa sensible a la luz es inferior a 0,1 micra, o el diámetro de la partícula de polvo revelador es más de  
15 25 veces mayor que el espesor de la capa sensible a la luz, ésta no retiene el polvo con la tenacidad necesaria para formar un registro permanente. En general, a medida que aumenta el espesor de la capa, la capa sensible a la luz puede retener partículas de mayor tamaño. No obstante, a medida que aumenta el espesor de la capa sensible a la luz, se hace extremadamente difícil mantener  
20 la integridad de la película durante el revelado. Por consiguiente, la capa sensible a la luz debe tener de 0,1 a 40 micras, con preferencia de 0,4 a 10 micras, siendo lo mejor de 0,5 a 2,5 micras.

25 El método preferido para formar elementos sensibles a la luz de espesor predeterminado lleva implícito revestir por dispersión una solución en disolvente orgánico (por ejemplo hidrocarburo, tal como hexano, heptano o benceno; hidrocarburo halogenado, tal como cloroformo, tetracloruro de carbono, 1,1,1-tricloroetano o tricloroetileno) del formador de película orgánico sensible a la luz solo o junto con fotoactivadores disueltos o sus-  
30

376227

- 4 FEB.



pendidos y/o plastificantes sobre el substrato. Típicamente, la solución se seca al aire convirtiéndose en una película clara y continua en menos de un minuto. El espesor de la capa sensible a la luz puede variarse como función de la concentración de los sólidos disueltos en el disolvente.

Los substratos para los elementos sensibles a la luz deben ser suaves y uniformes a fin de facilitar la obtención de un revestimiento suave. Los soportes pueden ser opacos o transparentes. Los substratos apropiados incluyen metales, tales como placas de acero y aluminio, hojas y chapas, vidrio, papel, ésteres de celulosa, tales como acetato de celulosa, propionato de celulosa o butirato de celulosa, tereftalato de polietileno, nilon, poliestireno, polietileno, polietileno tratado por descarga en corona, polipropileno, Tedlar PVF (fluoruro de polivinilo), alcohol de polivinilo o amilosa. En general, es preferible aplicar una capa sustituta a substratos de papel para detener la penetración de la solución disolvente orgánica y, sin variar los demás factores, esto permite la formación de capas sensibles a la luz de un mayor espesor.

Si se desea, los soportes o bases pueden sustituirse con diversos polímeros hidrofóbicos del tipo descrito anteriormente o capas hidrofílicas, tales como alcohol de polivinilo, gelatina endurecida, amilosa, ácido poliacrílico, etc. Debe por supuesto entenderse que la selección de substrato para uso en este invento depende de las características de solubilidad del colorante particulado empleado en el revelador. Por ejemplo, los colorantes solubles en agua deben emplearse con substratos que posean una superficie hidrofóbica, tal como tereftalato de polietileno, poliestireno, etc. o papel adicionado con una capa hidrofóbica tal como acetato de celulosa o propionato de celulosa. Si se emplea un co-



376227

lorante soluble en hidrocarburo o halohidrocarburo, el substrato debe tener una superficie hidrofílica, tal como alcohol de polivinilo, amilosa, papel preparado con una capa hidrofílica tal como gelatina endurecida o alcohol de polivinilo.

5

10

Se forma una imagen latente en los elementos sensibles a la luz de este invento exponiendo el elemento a radiación actínica en forma receptora de imagen durante un tiempo suficiente para liberar el fondo de las capas sensibles a la luz de acción positiva o establecer un potencial  $R_{dn}$  de 0,2 a 2,2 con capas sensibles a la luz de acción negativa. Los elementos sensibles a la luz pueden exponerse a luz actínica a través de un positivo o negativo fotográfico, que puede ser en línea, de medio tono o tono continuo, etc.

15

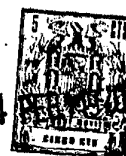
20

25

Según se indica, las imágenes latentes se producen a partir de capas sensibles a la luz de acción positiva exponiendo el elemento en forma de recepción de imagen durante un tiempo suficiente para liberar el fondo, o sea hacer las zonas expuestas no receptoras de polvo. Según se explica más adelante, la cantidad de radiación actínica necesaria para liberar el fondo varía en cierto grado según el tamaño de partícula de polvo revelador y condiciones de revelado. Debido a estas variaciones, es a menudo deseable sobreexponer ligeramente imágenes en línea y de medio tono con el fin de asegurar un desembarazamiento completo del fondo. Se precisa un cuidado ligeramente mayor en el trabajo de tono continuo, toda vez que la sobreexposición tiende a disminuir los límites de tono de la imagen revelada. En general, la sobreexposición es preferida con elementos sensibles a la luz de acción negativa a fin de proporcionar un máximo contraste.

30

Tras exponer el elemento sensible a la luz a radiación actínica durante un tiempo suficiente para liberar el fondo de una



capa sensible a la luz de acción positiva o establecer un potencial  $R_{dn}$  de 0,2 a 2,2, un polvo revelador apropiado que tenga un diámetro o dimensión de partícula a lo largo de un eje de al menos 0,3 micra se aplica físicamente con una fuerza adecuada, con preferencia mecánicamente, para embeber el polvo en la capa sensible a la luz.

Los polvos reveladores apropiados para uso en el presente invento comprenden un portador sólido y un colorante o colorantes idóneos. El portador y el colorante deben seleccionarse de tal manera que el colorante sea soluble en el material cuyo vapores actúan a modo de agente esponjador para el portador sólido. Por ejemplo, los colorantes solubles en agua pueden usarse con portadores poliméricos hidrofílicos tales como alcohol de polivinilo, almidones granulares, cola animal, gelatina, goma arábiga, goma tragacanto, carboxi polimetileno o polivinil pirrolidina, y materiales monoméricos hidrofílicos tales como sorbitol, manitol o dextrosa. Si bien muchos de estos portadores son normalmente considerados como solubles en agua, estos portadores esponjan y adsorben el colorante soluble en agua a medida que se dispersa molecularmente en o sobre el portador bajo las condiciones de tratamiento con vapor de agua o simplemente vapor. Simultáneamente, el portador se adhiere a la superficie del substrato hidrofóbico. Los colorantes solubles en aceite, solubles en hidrocarburo y solubles en halohidrocarburo pueden usarse con portadores tales como polivinil pirrolidina, poliestireno, Pliolite VIII, polimetil metacrilato, etc. Por ejemplo, puede depositarse un colorante de 1,1,1-tricloroetano -soluble- y un portador de polivinil pirrolidina sobre un substrato de papel revestido de gelatina y dispersarse molecularmente el colorante particulado en el portador de polivinil pirrolidina mediante tratamiento con vapores de



376227

1,1,1-tricloroetano.

Los colorantes solubles en agua apropiados comprenden Alphazurine 2G, Calcocid Phloxine 2G, Tartrazine, Acid Chrome Blue 3BA Conc., Acid Magenta O, Ex. conc., Acid Violet 10 BN, Calcocid Rubine XX Conc., Carmoisine BA Ex. Conc., Neptune Blue BRA Conc., Nigrosine, Jet Conc., Patent Blue AF, Ex. Conc., Pontacyl Light Red 4 BL Conc. 175%, etc. Los colorantes solubles en aceite apropiados comprenden Oil Blue ZV, Oil Red N-1700, etc.

Los polvos reveladores pueden prepararse triturando en un molino de bolas los colorantes con el portador con el fin de extender ambos o, si se desea, pueden mezclarse los colorantes por encima del punto de fusión de un portador resinoso, triturarse a un tamaño apropiado y clasificarse. En algunos casos, es conveniente disolver colorante y portador en un disolvente mutuo, secarlos y triturarlos a un tamaño apropiado. No obstante, los polvos reveladores de este tipo no producen un cambio de color tan notable después del revelado, por cuanto al menos una porción del colorante es molecularmente dispersada en el portador durante la preparación del polvo revelador. De ordinario el polvo revelador contiene aproximadamente de 1 a 50% en peso de colorante y correspondientemente 99 a 50% en peso de portador.

El polvo revelador negro para determinar la  $R_d$  de una capa sensible a la luz se forma calentando aproximadamente 77% de Pliolite VTL (copolímero de viniltolueno-butadieno) y 23% de Neo Spectra -negro de carbón- a una temperatura superior al punto de fusión del portador resinoso, mezclando todo ello en un molino de caucho durante quince minutos y triturándolo luego en un atomizador Mikro. Los polvos que se expenden en el comercio, tales como Toner XEROX 914, proporcionan esencialmente similares resultados aunque tienden a valores de  $R_d$  ligeramente inferiores.

376227



FEB. 1970

Los polvos reveladores útiles en este invento contienen partículas que poseen un diámetro o dimensión a lo largo de al menos un eje de 0,3 a 40 micras, con preferencia de 0,5 a 10 micras, siendo los mejores polvos del orden de 1 a 7 micras para capas sensibles a la luz de 0,4 a 10 micras. El tamaño máximo de partícula depende del espesor de la capa sensible a la luz, en tanto que el tamaño mínimo de partícula es independiente del espesor de la capa. Estudios al microscopio electrónico han demostrado que los polvos reveladores que poseen un diámetro 25 veces el espesor de la capa sensible a la luz no pueden ser permanentemente embebidos en el interior de las capas sensibles a la luz y, hablando en términos generales, se obtienen los mejores resultados en los casos en que el diámetro de la partícula de polvo es aproximadamente menor de 10 veces el espesor de la capa sensible a la luz. En su mayor parte, las partículas superiores a 40 micras no resultan perjudiciales al revelado de la imagen siempre que el polvo revelador contenga una razonable concentración de partículas de polvo inferiores a 40 micras, que sean menos de 25 veces, y con preferencia menos de 10 veces el espesor de la capa sensible a la luz. No obstante, sin variar los demás factores, cuanto mayor es el tamaño de las partículas de polvo revelador (superiores a 10 micras), menor es la  $R_d$  de la imagen revelada. Por ejemplo, cuando se utilizó polvo impresor XEROX 914, clasificado para contener (a) todas las partículas inferiores a 1 micra, (b) partículas de 1 a 3 micras, (c) partículas de 3 a 10 micras, (d) partículas de 10 a 18 micras y (e) todas las partículas superiores a 18 micras, para revelar elementos sensibles a la luz de lecitina, de 1 micra de grueso, de acción positiva, después de la misma exposición, las imágenes tenían una  $R_{dp}$  de (a) 0,83, (b) 0,95, (c) 0,97, (d) 0,32 y (e) 0,24, respectivamente.



376227

5 Aunque las partículas superiores a 40 micras no son perjudiciales para el revelado de la imagen, la presencia de partículas de menos de 0,3 micra de diámetro a lo largo de todos los ejes puede resultar perjudicial para la propia formación de la imagen. En general, es preferible emplear polvos reveladores con sensiblemente todas las partículas de un diámetro a lo largo de al menos un eje no inferior a 0,3 micra, con preferencia superior a 0,5 micra, toda vez que las partículas menores de 0,3 micra tienden a embeberse en las zonas no formadoras de imagen.

10 A medida que aumenta el tamaño de las menores partículas de polvo en el revelador, se precisa menos exposición a radiación actínica para liberar el fondo. Por ejemplo, cuando se utilizó polvo impresor XEROX 914, clasificado para contener (a) todas las partículas inferiores a 1 micra, (b) partículas de 1 a 15 3 micras, (c) partículas de 3 a 10 micras, (d) partículas de 10 a 18 micras y (e) partículas superiores a 18 micras, para revelar las porciones expuestas a la luz de elementos de lecitina, sensibles a la luz, de 1 micra de espesor, de acción positiva, las porciones expuestas tenían una  $R_{dp}$  de (a) 0,26, (b) 0,23, (c) 0,10, 20 (d) 0 y (e) 0 tras iguales exposiciones. Aumentando convenientemente el tiempo de exposición, la  $R_{dp}$  de las zonas no fijadoras de imagen fue reducida a sensiblemente cero con partículas (a), (b) y (c).

25 En general, puede tolerarse un depósito algo mayor de partículas de polvo en las zonas no fijadoras de imagen cuando se usa un polvo revelador negro que cuando se usa un polvo coloreado, ya que es más grato a la vista un fondo gris sobre zonas no fijadoras de imagen que el depósito de partículas coloreadas en dichas zonas. Por lo tanto, la concentración de partículas inferiores a 0,3 micra y el tamaño del polvo revelador es más cri- 30



FEB. 1970

378227

5 tico cuando se utiliza un polvo coloreado tal como cian, magenta o amarillo. Para obtener los mejores resultados, el polvo revelador debe tener sensiblemente todas las partículas (al menos 95% en peso) de un diámetro superior a 1 micra a lo largo de un eje, y con preferencia de 1 a 7 micras, para uso con capas sensibles a la luz de 0,4 a 10 micras. De este modo, es máxima la imbibición de polvo en zonas de fijación de imagen y se embebe relativamente poco polvo en las zonas no fijadoras de imagen. Por consiguiente, los gránulos de almidón de arroz, que tienen de 5 a 6 micras, son particularmente útiles como portadores para colorantes de tonos diferentes.

10 Con algún mayor detalle, se aplica directamente el polvo revelador a la capa sensible a la luz, en tanto que las zonas receptoras de polvo de la capa se hallan a lo sumo en un estado ligeramente blando y deformable y la capa se encuentra a una temperatura inferior a los puntos de fusión de la capa y polvo.

15 El polvo se distribuye sobre la zona que ha de revelarse y se embebe físicamente en el interior del estrato dispuesto en la superficie de la capa sensible a la luz, con preferencia mecánicamente por una fuerza que posee un componente lateral, tal como una acción de fricción o frotamiento, de vaivén y/o circular utilizando una almohadilla blanda, un cepillo fino o incluso un balón inflado. Si se desea, puede aplicarse el polvo separadamente o contenido en la almohadilla o cepillo. La cantidad de polvo no es crítica siempre que exista un exceso disponible además del necesario para el total revelado de la zona, toda vez que el revelado parece depender principalmente de la acción recíproca partícula-a-partícula en lugar de cepillo-a-superficie o almohadilla-a-superficie en lo que respecta a las fuerzas para embeber una capa de partículas de polvo esencialmente de un espesor de una partícula (ca-

20

25

30



376227

5 pa de partícula simple) en el interior de un estrato dispuesto en la superficie de la capa sensible a la luz. Cuando son vistas bajo un microscopio invertido, las partículas de polvo esféricas aproximadamente inferiores a 10 micras de diámetro penetran primero en las zonas receptoras de polvo y se detienen fijamente, sustancialmente embebidas a modo de capa simple. Las partículas de mayor tamaño parecen desplazarse por encima de las de menor tamaño embebidas que no giran o se mueven a medida que la almohadilla o cepillo se desplaza con movimiento de vaivén sobre la zona revelada. Las partículas no esféricas, tales como 10 plaquillas, revelan igual que los polvos esféricos excepto que el lado plano tiende a embeberse. Solo un estrato simple de partículas de polvo penetra en el interior de las zonas receptoras de polvo de la capa sensible a la luz incluso si ésta es varias 15 veces más gruesa que el diámetro de partícula reveladora.

La cantidad mínima de polvo del tipo preferido para revelar una zona a su máxima densidad es aproximadamente de 0,01 gramo por pulgada cuadrada de superficie sensible a la luz. Diez a 20 o más veces estos límites mínimos pueden usarse con sensiblemente los mismos resultados, siendo unos límites útiles del 20 orden aproximado de 0,02 a 0,2 gramos por pulgada cuadrada.

La almohadilla o cepillo utilizado para el revelado es crítico solamente en el grado de que no debe ser tan rígido que arañe o señale la superficie de la película cuando se utiliza con presión moderada con la cantidad preferida de polvo para revelar la película. El algodón absorbente ordinario flojamente comprimido en el interior de una almohadilla de un tamaño aproximado de una pelota de baseball y con un peso aproximado de 3 a 6 gramos es especialmente apropiado. El movimiento y fuerza de revelado aplicados a la almohadilla durante el revelado no son críticos. 30



FEB. 1970

376227

5 Unicamente una fuerza de unos cuantos gramos aplicada a la almohadilla cuando se usa la cantidad preferida de polvo revelará una zona de la película a esencialmente una densidad máxima, si bien un material apropiado podría resistir una fuerza de revelado de 300 gramos sensiblemente con la misma densidad resultante en ambos casos. Se prefiere una fuerza de 10 a 100 gramos para asegurar una uniformidad de resultados. Puede precisarse un tiempo de revelado ligeramente mayor (30 segundos) en la carga inferior en tanto que solo se precisarían unos cuantos segundos en la carga superior. Tampoco es crítica la velocidad de la acción de frotamiento excepto que afecta el tiempo necesario; precisando un rápido movimiento menos tiempo que uno lento. La acción mecánica preferida inherente es esencialmente la acción lateral aplicada en el acabado ultrafino de una superficie de madera tratándola a mano con arena o lana de acero.

10 El frotamiento manual es enteramente satisfactorio, y cuando se realiza bajo las condiciones descritas anteriormente, produce fielmente la máxima densidad que el material es capaz de lograr. Es decir, la concentración máxima de partículas por unidad de superficie será depositada bajo las condiciones prescritas, según sean las propiedades físicas del material tales como blandura, elasticidad, plasticidad y coherencia. Pueden lograrse esencialmente los mismos resultados utilizando un dispositivo mecánico para la aplicación del polvo. Puede usarse una almohadilla o cepillo cilíndrico giratorio o giratorio y oscilante para proporcionar la acción de cepillado descrita, produciéndose un resultado final esencialmente similar.

25 Si se emplea una fuerza mecánica sustancialmente mayor para revelar capas sensibles a la luz de acción positiva, se retira el material no expuesto sólido, junto con polvo embebido,

30



FEB. 1970

376 227

de la superficie del sustrato y se desplaza a las zonas no fijadoras de imagen expuestas a la luz formando una imagen invertida. También se ha comprobado que es posible mover la capa sensible a la luz de acción positiva no expuesta desde un sustrato de metal graneado a la porción expuesta antes del revelado del polvo. Se han producido excelentes imágenes de medio tono aplicando polvo revelador al sistema de acción positiva original.

Después de aplicado el polvo, el excedente permanece sobre la superficie al no haber sido suficientemente embebido en o adherido a la película. Este puede retirarse de cualquier forma conveniente, por ejemplo frotando con una almohadilla limpia o cepillo utilizando de ordinario algo más de fuerza que la empleada en el revelado mecánico, por vacío, vibración o alteración por aire. Para simplicidad y uniformidad de resultados, el polvo excedente es, por lo general soplado usando una pistola de aire que posee una presión de aire en línea de aproximadamente 20 a 40 ppc. La pistola se mantiene con preferencia en un ángulo aproximado de 30 a 60 grados con respecto a la superficie a una distancia de 1 a 12 pulgadas (3 a 8 preferida). La presión a la cual el aire incide sobre la superficie es aproximadamente de 0,1 a 3, y con preferencia de aproximadamente 0,25 a 2 libras por pulgada cuadrada. Puede aplicarse aspiración de aire durante varios segundos o más hasta que ya no se retirarán partículas adicionales flojamente retenidas. El polvo restante debe ser suficientemente adherente como para resistir la eliminación mediante una frotación moderadamente fuerte u otra acción abrasiva razonable.

En determinadas circunstancias, es posible revelar una imagen sin aplicar fuerza mecánica, como por ejemplo utilizando presión de aire o técnicas de revelado en cascada, que usan esférulas portadoras grandes como fuerza impulsora. No obstante, la



FEB. 1970

378227

imagen es generalmente imperfecta en el sentido de que posee menor contraste y las zonas de fijación de imagen carecen de uniformidad o valores de tono apropiados, si se comparan con imágenes reveladas utilizando la fuerza mecánica prescrita.

5 Por ejemplo, cuando un elemento de resina Staybelite sensible a la luz, capaz de producir una  $R_{dp}$  de 1,9 con el polvo impresor negro preferido anteriormente citado (77% de Pliolite VTL y 23% de negro de carbón Neo Spectra) a temperatura ambiente utilizando fuerza mecánica, fue espolvoreado a temperatura ambiente con el polvo impresor negro preferido y sometido a presión de aire (una fuerza física, no mecánica) tal como la que normalmente se usa para eliminar las partículas de polvo excedentes a partir de las zonas no fijadoras de imagen, fue obtenida una imagen no uniforme que poseía una máxima  $R_{dp}$  de 0,67. La imagen no uniforme era similar a las imágenes reveladas con insuficiente polvo revelador utilizando fuerza mecánica. Cuando el elemento no uniforme revelado por aire fue suavemente frotado con una almohadilla de algodón limpio, mejoró algo la uniformidad de la imagen. Cuando el mismo elemento de resina Staybelite sensible a la luz 10 capaz de producir una  $R_{dp}$  de 0,99 con polvo impresor XEROX 914 a temperatura ambiente utilizando fuerza mecánica fue revelado utilizando técnica en cascada a temperatura ambiente usando polvo impresor XEROX 914 con esférulas portadoras de gran tamaño como fuerza impulsora, limpiado por aire y frotado con una almohadilla de algodón, fue obtenida una imagen que tenía una  $R_{dp}$  de 25 0,66. Aunque esta imagen carecía de la excelente resolución y uniformidad de las imágenes reveladas utilizando fuerza mecánica, poseía unas cualidades inherentes sensiblemente mejores que las imágenes reveladas usando solo presión de aire o presión de aire seguida de un suave frotamiento. Si bien se han utilizado revela-

15

20

25

30



FEB 1970

376227

5 dos por presión de aire o en cascada con cierto éxito con elementos de resina Staybelite sensibles a la luz, no todos los elementos sensibles a la luz de este invento pueden revelarse de esta manera. Las tentativas de revelar elementos de lecitina sensibles a la luz usando presión de aire o técnica de cascada a temperatura ambiente han dado generalmente por resultado imágenes con una  $R_{dp}$  inferior a 0,2.

10 A continuación es molecularmente dispersado el colorante en forma particulada en el portador sólido tratando la imagen revelada con vapores de un material que es disolvente para el colorante y un agente esponjador para el portador sólido. Por ejemplo, si el colorante es soluble en agua, puede dispersarse molecularmente en un portador hidrofílico usando vapor o aire húmedo. Si el colorante es soluble en alcohol, puede dispersarse molecularmente en un portador, que se esponja en alcohol, usando vapores de alcohol o vapores de alcohol acuoso, etc. Si los vapores disolventes no esponjan las partículas portadoras o el substrato, el colorante se dispersa molecularmente produciendo una imagen sucia, ya que las partículas del colorante no son absorbidas por las partículas portadoras o el substrato.

20 La densidad de reflexión y en particular la  $R_{dp}$  de una capa sensible a la luz también depende de la temperatura de dicha capa durante la imbibición física. En general, cuanto más elevada es la temperatura de la capa sensible a la luz, mayor es la  $R_{dp}$  de la imagen revelada. Por ejemplo, Staybelite Ester No. 10 solo, que es incapaz de formar una imagen que tenga una  $R_{dp}$  de al menos 0,2 de 0 a 130°F (-17,17 a 54,44°C), puede revelarse a una  $R_{dp}$  de aproximadamente 0,2 a 135°F (57,22°C) y de aproximadamente 0,6 a 165°F (73,88°C). De forma similar, la lecitina de soja, en su forma natural, que fácilmente desarrolla una  $R_{dp}$  de aproximada-



FEB. 1970

376227

mente 0,7 a 0,9 con un revelador apropiado a temperatura ambiente, produce una  $R_{dp}$  de menos de 0,2 a 0°F (-17,17°C).

En cierto grado, la reproductibilidad de resultados y duración de exposición también dependen de la humedad relativa de la cámara o zona de revelado. Para revelar a una mayor humedad relativa, los elementos de lecitina sensibilizados pueden exponerse a más radiación actínica para liberar el fondo. Por ejemplo, sin variar los demás factores, un elemento de lecitina expuesto que es no receptor de polvo a 38% H.R. (humedad relativa) posee una  $R_d$  de fondo de 0,16 a 48% H.R., 0,38 a 56% H.R. y 0,61 a 65% H.R. Por otra parte, los derivados de colofonia, tales como Staybelite Ester No. 10, son mucho menos sensibles a la humedad relativa.

Los siguientes ejemplos ilustran el invento.

Ejemplo 1

Una solución consistente en 0,64 gr. Staybelite Ester No. 10, 0,16 gr. de bencilo y 0,096 gr. de 4-metil-7-dimetilaminocumarina, disuelta en 100 mililitros de Chloroethene (1,1,1-tricloroetano) fue revestida por dispersión sobre una película de tereftalato de polietileno sustentada en un ángulo de 60° con respecto a la horizontal. Después de ser secada al aire durante un minuto aproximadamente, la capa sensible a la luz tenía un espesor aproximado de 2,0 micras. El elemento sensible a la luz fue colocado en un bastidor de vacío en contacto con transparencias de tono continuo y de medio tono y expuesto a un arco de carbono durante aproximadamente 60 segundos. El elemento sensible a la luz fue retirado del bastidor de vacío y revelado en una cámara mantenida a 75°F (23,88°C) y 50% de humedad relativa frotando una almohadilla de algodón que contenía un polvo impresor de alcohol de polivinilo (cian) Alphazurine 2G de partícula de 1 a 10 micras de



FEB. 1970

376227

5 diámetro del eje de mayor tamaño preparado en la forma descrita  
a continuación a través del elemento. El polvo revelador de cian  
fue embebido en las zonas no expuestas de la capa sensible a la  
luz frotando una almohadilla de algodón absorbente flojamente  
10 comprimido aproximadamente del tamaño de una pelota de baseball  
y con un peso aproximado de 3 a 6 gramos hacia atrás y hacia ade-  
lante sobre la capa sensible a la luz utilizando esencialmente  
la misma fuerza usada en el acabado ultrafino de superficies de  
madera mediante tratamiento con arena o lana de acero. El polvo  
15 excedente fue eliminado de la capa sensible a la luz incidiendo  
aire en un ángulo aproximado de 30° a la superficie hasta que és-  
ta estuvo sustancialmente exenta de partículas. La reproducción  
fue después frotada con una nueva almohadilla de algodón obte-  
niéndose excelentes reproducciones de tono continuo y medio tono  
de transparencias positivas. La exploración al microscopio elec-  
trónico mostró que una capa simple de partículas se hallaba em-  
bebida en las zonas de fijación de imagen. La imagen revelada fue  
colocada sobre un vaso de análisis de agua hirviendo durante 15  
20 segundos aproximadamente en cuyo tiempo la imagen de colorante  
azul pálido fue molecularmente dispersada en el portador de al-  
cohol de polivinilo en configuración de tono continuo y medio to-  
no sobre el substrato de tereftalato de polietileno. La imagen  
molecularmente dispersa cambió de un azul pálido a un tono cian  
brillante saturado estéticamente más agradable.

25 El polvo impresor empleado en este ejemplo fue prepa-  
rado triturando mediante rodillos una parte en peso de colorante  
Alphazurine 2G con 10 partes en peso de finos de alcohol de poli-  
vinilo con bolas de porcelana durante 15 horas.

30 Se obtienen esencialmente los mismos resultados reem-  
plazando el elemento sensible a la luz de Staybelite Ester No. 10

376227



por el elemento de Staybelite No. 5 del Ejemplo 10 de la solicitud No. , el elemento de Staybelite Resin F del Ejemplo 11 de la solicitud No. , el elemento sensible a la luz de colofonia de madera del Ejemplo 21 de la solicitud No. 5 y el elemento sensible a la luz de ácido abiético del Ejemplo 13 de la solicitud No.

Ejemplo 2

10 Se repitió el ejemplo 1 esencialmente con los mismos resultados utilizando un polvo impresor preparado formando una solución de 1 a 3% en peso de Alphazurine 2G en metanol, agregando de 20 a 50 gramos de alcohol de polivinilo (triturándolo hasta formar una partícula de 1 a 10 micras a lo largo de al menos un eje) por 10 gramos de solución alcohólica, agitándolo durante aproximadamente 2 a 18 horas, filtrándolo, secándolo y después 15 volteándolo durante aproximadamente 15 minutos para deshacer los aglomerados.

Ejemplo 3

20 Se repitió el ejemplo 1 esencialmente con los mismos resultados reemplazando el colorante de Alphazurine 2G en el polvo impresor con la misma concentración en peso de Calcocid phloxine (magenta). La imagen de colorante molecularmente disperso era notablemente más brillante que la imagen embebida antes de la dispersión molecular.

Ejemplo 4

25 Se repitió el ejemplo 1 esencialmente con los mismos resultados reemplazando el colorante de Alphazurine 2G en el polvo impresor con la misma concentración en peso de tetrazina (amarilla). La imagen molecularmente dispersa era notablemente más brillante que la imagen embebida antes de la dispersión molecular.

30 Ejemplo 5



1970

376227

Se repitió el ejemplo 1 esencialmente con los mismos resultados utilizando un substrato de Tedlar (fluoruro de polivinilo) en lugar del substrato de tereftalato de polietileno.

Ejemplo 6

5

Se repitió el ejemplo 1 esencialmente con los mismos resultados utilizando un substrato de papel revestido con acetato de celulosa.

Ejemplo 7

10

Se repitió el ejemplo 1 esencialmente con los mismos resultados utilizando una placa litográfica de aluminio de grano fino como substrato.

Ejemplo 8

15

Se repitió el ejemplo 1 utilizando un polvo revelador de Alphazurine 2G-Pliolite VTL descrito en el Ejemplo 32 de la solicitud No. . Cuando fue colocada la imagen revelada sobre agua hirviendo durante 15 segundos, el colorante se dispersó molecularmente pero formó una imagen sucia, toda vez que ni el substrato ni el portador para las partículas de colorante fueron capaces de absorber el colorante molecularmente disperso.

20

Ejemplo 9

25

Se repitió el ejemplo 1 esencialmente con los mismos resultados reemplazando el alcohol de polivinilo en el polvo impresor con carboxi polimetileno (Carbopol 940 y 941), gelatina, cola animal, goma tragacanto, goma arábica, manitol y sorbitol sobre una igual base.

30

Aun cuando este invento se relaciona principalmente con un método para dispersar molecularmente imágenes formadas con colorante particulado de tono continuo, en línea y de medio tono, en las cuales, en las cuales las partículas de polvo compuestas por un portador sólido y un colorante, embebidas en configuración

376227



FEB. 1970

5 de imagen en un estrato dispuesto en la superficie de una capa  
orgánica sólida, receptora de polvo, sustentada sobre un sub-  
trato, son molecularmente dispersadas en el portador poniendo  
en contacto las partículas embebidas en la capa orgánica con  
vapores de un material, que constituye un disolvente para el  
colorante, capaz de esponjar el portador e incapaz de esponjar  
la superficie del substrato, el presente invento puede utilizar-  
se para preparar imágenes formadas por colorante molecularmente  
disperso poniendo en contacto las partículas de polvo, compues-  
tas por un portador sólido y un colorante, mantenidas en confi-  
guración de imagen en forma particulada en o sobre un substrato,  
con vapores de un material que constituye un disolvente para el  
colorante, capaz de esponjar el portador e incapaz de esponjar  
la superficie del substrato, dispersando molecularmente el colo-  
rante en el portador. En otras palabras, el presente invento no  
se limita a dispersar molecularmente imágenes contentivas de co-  
lorante producidas por la técnica de deformación. Pueden usarse  
numerosas otras técnicas de formación de imagen menos ventajosas  
para depositar partículas de colorante y portador en o sobre el  
substrato con anterioridad a la fase de imbibición del colorante.  
Por ejemplo, puede depositarse una imagen de colorante en polvo  
sobre un substrato apropiado usando un cliché estarcidor, meca-  
nografiando a partir de una cinta contentiva de partículas de co-  
lorante, por transferencia de estrato de una imagen revelada con  
colorante preparada en la forma que se describe en la patente  
U.S.A. No. 3,060.024, por técnica xerográfica, etc.

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



FEB. 1970

376227

REIVINDICACIONES

- 5                   1. Un procedimiento para dispersar molecularmente colorante particulado en configuración de imagen en o sobre un substrato, que comprende poner en contacto una capa orgánica sólida que retiene una capa simple de partículas de polvo com-  
10                   puestas por un portador sólido y un colorante, mantenidos en configuración de imagen en forma particulada, con vapores de un material, que constituye un disolvente para el colorante, capaz de esponjar el portador sólido e incapaz de esponjar la superfi-  
15                   cie del substrato, dispersando molecularmente el colorante en dicho portador.
- 20                   2. Un procedimiento según la reivindicación 1 para dispersar molecularmente imágenes con deformación de colorante particulado, que comprende: 1) exponer a radiación actínica en  
25                   forma de recepción de imagen una capa orgánica sólida, sensible a la luz y de acción positiva, que posee un espesor de al menos 0,1 micra, siendo la capa capaz de desarrollar una  $R_{dp}$  de 0,2 a 2,2; 2) continuar la exposición para liberar el fondo de la capa sensible a la luz; 3) aplicar a dicha capa de material orgánico  
30                   partículas de polvo libremente flúidas de un diámetro, a lo largo de al menos un eje, de al menos aproximadamente 0,3 micra pero menor de 25 veces el espesor de dicha capa orgánica, en la cual las partículas de polvo comprenden un portador sólido y un colorante; 4) mientras la capa se encuentra a una temperatura por debajo de los puntos de fusión del polvo y la capa orgánica, embeber físicamente las partículas de polvo a modo de capa simple en un estrato dispuesto en la superficie de la capa sensible a la luz produciendo una imagen con porciones que varían en densidad en proporción a la exposición de cada una de ellas; 5) retirar las partículas no embebidas de dicha capa orgánica para revelar una imagen; y



4 FEB 1970

376227

6) dispersar molecularmente el colorante en dicho portador poniendo en contacto las partículas embebidas en la capa orgánica con vapores de un material que constituye un disolvente para dicho colorante, capaz de esponjar el portador e incapaz de esponjar el substrato.

5

3. Un procedimiento según la reivindicación 2, en el cual las fases a y b comprenden:

a) Exponer a radiación actínica en forma de recepción de imagen, un substrato portador de una capa orgánica sólida, sensible a la luz y de acción negativa que tiene un espesor de por lo menos 0,1 micrón, siendo capaz la capa de revelar una  $R_{dn}$  de 0,2 a 2,2; y

10

b) Continuar la exposición para establecer una  $R_{dn}$  de 0,2 a 2,2 en las zonas expuestas.

15

4. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en que la superficie del substrato es hidrofóbica y el colorante es soluble en agua.

5. Un procedimiento según la reivindicación 4, en el cual el vapor del material que constituye un disolvente para el colorante comprende agua.

20

6. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el cual el portador sólido para el colorante es un material polimérico hidrofílico.

7. Un procedimiento según la reivindicación 6, en el cual el material polimérico hidrofílico es alcohol de polivinilo.

25

8. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el cual el portador sólido es un material monomérico.

9. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 en el que la superficie del substrato es hi

30

376227



FEB. 1970

drofilica y un colorante es disolvente en hidrocarburos o halocarburos.

5

10. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solicita: "UN PROCEDIMIENTO PARA DISPERSAR MOLECULARMENTE COLORANTE PARTICU LADO"

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de treinta y nueve pá ginas mecanografiadas.

10

Madrid, 4 febrero 1.970

BERNARDO UNGRIA  
P.P.

15

20

25

30