

29



**38 1389**

NUMERO 381.389

SECCION TECNICA	
CLASIFICACION	G 03
CLASE	G 03
SUBCLASE	G C

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCIÓN

Solicitante: XEROX CORPORATION.

Residencia: ROCHESTER, New York 14603, USA.

Enunciado: "UN PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR UN MATERIAL DE REVELADO ELECTROSTATOGRAFICO".

Prioridad: de las solicitudes de patente estadounidenses No. 839.092 del 3 de julio de 1969 ; y No. 31.353 del 23 de abril de 1970.

ES.



Este invento se refiere a sistemas de formación de imagen y, más particularmente, a materiales de revelado electrostático mejorados, su fabricación y uso.

5 Es bien conocida la formación y revelado de imágenes sobre la superficie de materiales fotoconductores por medios electrostáticos. El proceso xerográfico básico, dado a conocer por C.F. Carlson en la patente U.S.A. 2,297.691, implica colocar una carga electrostática uniforme sobre una capa aislante fotoconductora, exponer la capa a una imagen de luz y sombra para disipar la carga en las zonas respectivas expuestas a la luz y revelar la imagen latente electrostática resultante depositando sobre la misma un material electroscópico finamente dividido conocido en la industria por "polvo impresor". El polvo impresor será normalmente atraído a aquellas zonas de la capa que retienen una carga, formando por ende una imagen perfilada en polvo impresor que corresponde a la imagen latente electrostática. Esta imagen perfilada en polvo puede transferirse luego a una superficie de soporte tal como papel. La imagen transferida puede fijarse posteriormente a la superficie de soporte con carácter permanente, por ejemplo mediante calor. En lugar de formar la imagen latente cargando uniformemente la capa fotoconductora y exponiéndola después a una imagen de luz y sombra, puede formarse cargando directamente la capa en configuración de imagen. Puede fijarse la imagen perfilada en polvo a la capa fotoconductora si se desea eliminar la fase de transferencia respectiva. Las fases de fijación térmica citadas anteriormente pueden ser sustituidas por otros medios de fijación apropiados tales como tratamiento mediante disolvente o revestimiento.

30 Se conocen diversos métodos para aplicar las partículas electroscópicas a la imagen latente electrostática que de ser



38 1389

5  
10  
15  
20  
revelada. Un método de revelado, descrito por E.N. Wise en la patente U.S.A. 2,618.552, es conocido como revelado "en cascada". En este método, un material revelador compuesto por partículas portadoras relativamente grandes que poseen partículas de polvo impresor finamente divididas revestidas sobre las mismas es transportado y empujado hacia adelante o vertido en cascada a través de la superficie portadora de la imagen latente electrostática. La composición de las partículas portadoras se selecciona de manera que las partículas de polvo impresor sean triboeléctricamente cargadas a la deseada polaridad. A medida que la mezcla rueda o se vierte en cascada a través de la superficie portadora de imagen, las partículas de polvo impresor son electrostáticamente depositadas y fijadas a la parte cargada de la imagen latente no depositándose en las zonas no cargadas o de fondo respectivas. La mayor parte de las partículas de polvo impresor accidentalmente depositadas en el fondo son retiradas por el portador deslizante, aparentemente en razón de la mayor atracción electrostática entre el polvo impresor y el portador que entre aquél y el fondo descargado. El portador y el polvo impresor sobrante son después reciclados. Esta técnica resulta extremadamente buena para el revelado de copias de imagen en línea.

25  
30  
Otro método para revelar imágenes electrostáticas es el procedimiento de "cepillo magnético" descrito por ejemplo en la patente U.S.A. 2,874.063. En este método, un material revelador que contiene polvo impresor y partículas portadoras magnéticas es portado por un imán. El campo magnético creado por el imán produce la alineación del portador magnético en una configuración a modo de cepillo. Este "cepillo magnético" ajusta con la superficie electrostática portadora de imagen y las partículas de polvo impresor son arrastradas desde el cepillo a la imagen latente me-



38 1389

diante atracción electrostática.

Otra técnica más para revelar imágenes latentes electrostáticas la constituye el procedimiento de "nube de polvo" descrito por ejemplo por C.F. Carlson en la patente U.S.A. 2,221,776.

5 En este método, un material revelador que comprende partículas de polvo impresor eléctricamente cargadas en un fluido gaseoso es pasado junto a la superficie portadora de la imagen latente electrostática. Las partículas de polvo impresor son arrastradas por atracción electrostática desde el gas a la imagen latente. Este procedimiento es particularmente útil en el revelado de tono continuo.

10

Pueden utilizarse, cuando resulte apropiado, otros métodos de revelado tales como el de "contacto", descrito por R.W. Gundlach en la patente U.S.A. 3,166.432.

15

Aun cuando se emplean hoy en el comercio algunas de las técnicas de revelado anteriores, la técnica de revelado xerográfico comercial más ampliamente usada es la conocida como revelado "en cascada". Una copiadora de oficina normal que incorpora este procedimiento de revelado se describe en la patente U.S.A. 3,301.126. En el equipo xerográfico automático, es común emplear una placa xerográfica en forma de un tambor cilíndrico el cual gira continuamente a través de un ciclo de operaciones continuas que incluyen carga, exposición, revelado, transferencia y limpieza. La placa es cargada generalmente en corona de polaridad positiva por medio de un dispositivo generador de carga en corona del tipo descrito por L.E. Walkup en la patente U.S.A. 2,777.957 que va conectado a una fuente apropiada de alto voltaje. Después de formar una imagen perfilada en polvo sobre la imagen latente electrostática durante la fase de revelado, se transfiere electrostáticamente dicha imagen perfilada en polvo a una superficie de soporte por medio

20

25

30



1970

381389

5 de un dispositivo generador de carga en corona tal como el que se  
menciona anteriormente. En equipo automático en el que se emplea  
un tambor giratorio, una superficie de soporte a la cual ha de  
transferirse una imagen perfilada en polvo se desplaza a través  
del equipo a la misma velocidad que la periferia del tambor y se  
pone en contacto con éste en la posición de transferencia inter-  
puesta entre la superficie del tambor y el dispositivo generador  
de carga en corona. La transferencia se efectúa por medio de un  
10 dispositivo generador de carga en corona que imparte una carga  
electrostática para atraer la imagen perfilada en polvo desde el  
tambor a la superficie de soporte. La polaridad de carga necesaria  
para efectuar la transferencia de imagen depende de la forma vi-  
sual de la copia original con respecto a la reproducción y a las  
características electroscópicas del material revelador empleado  
15 para efectuar el revelado. Por ejemplo, cuando ha de efectuarse  
una reproducción positiva del original positivo, es común emplear  
una carga en corona de polaridad positiva para efectuar la trans-  
ferencia de una imagen perfilada en polvo impresor negativamente  
cargada a una superficie de soporte. Cuando se desea una reproduc-  
20 ción positiva a partir de un original negativo, es común emplear  
un material revelador positivamente cargado el cual es rechazado  
por las zonas cargadas de la placa a la zona descargada respecti-  
va para formar una imagen positiva que puede ser transferida me-  
diante carga en corona de polaridad negativa. En uno u otro caso,  
25 una imagen perfilada en polvo residual permanece sobre la placa  
después de la transferencia. Antes de que pueda utilizarse de nue-  
vo la placa para un ciclo posterior, es necesario eliminar la ima-  
gen residual para evitar la formación de "imágenes espectrales" en  
las siguientes copias así como de una película de polvo impresor  
30 sobre la superficie foto-receptora. En el proceso de reproducción



381389

5  
positivo-a-positivo descrito anteriormente, el polvo revelador residual es firmemente retenido sobre la superficie de la placa por un fenómeno no totalmente comprendido que impide la completa transferencia del polvo a la superficie de soporte, en particular en la zona de fijación de imagen. La transferencia incompleta de las partículas de polvo impresor es indeseable por cuanto se reduce la densidad de imagen de la copia final y se precisan técnicas de limpieza del foto-receptor extremadamente abrasivas para eliminar el polvo impresor residual de la superficie respectiva. De ordinario se repite este proceso de fijación de imagen para cada copia reproducida por la máquina muchas veces durante el periodo utilizable del revelador y de la superficie del tambor.

10  
Se conocen en la industria actual diversos dispositivos de limpieza de la placa electrostatográfica, tales como los aparatos de limpieza mediante "cepillo" y mediante "barda". En la patente U.S.A. 2,832.977, a nombre de L.E. Walkup, se describe un típico aparato de limpieza mediante cepillo. El dispositivo de limpieza tipo cepillo comprende generalmente uno o más cepillos giratorios que remueven el polvo residual de la placa a una corriente de aire que se escapa a través de un sistema de filtración. Un dispositivo de limpieza de banda característico es descrito por W.P. Graff et al en la patente U.S.A. 3,186.838. Según exponen Graff Jr. et al, la retirada del polvo residual de la placa se efectúa haciendo pasar una banda de material fibroso sobre la superficie respectiva.

25  
Otro sistema para retirar las partículas de polvo impresor residuales de la superficie de un foto-receptor comprende una cuchilla limpiadora flexible que frota o raspa el polvo impresor residual a partir de la superficie mencionada mientras ésta se mueve por delante de la cuchilla.

30



38 1389

5 Desgraciadamente, cada uno de los sistemas de limpieza anteriores desgastan por fricción la superficie del foto-receptor aprovechable durante la remoción de las partículas de polvo impresor residuales. Este problema se intensifica particularmente en los sistemas en los cuales se emplea una cuchilla limpiadora. Dado que han de emplearse presiones en extremo abrasivas con los objetos metálicos de limpieza para promover la remoción de las partículas de polvo impresor residuales, se produce a menudo el rápido deterioro del foto-receptor y/o la formación indeseable de películas de polvo impresor. La formación de películas de polvo impresor sobre la superficie de un foto-receptor es indeseable por cuanto afecta adversamente la calidad de las imágenes depositadas. El problema de las películas de polvo impresor es particularmente agudo en las máquinas copiadoras y multicopistas de gran velocidad en las cuales un dispositivo de limpieza tal como una cuchilla limpiadora se pone en contacto con las partículas de polvo impresor residuales y el foto-receptor a velocidades mayores que en los sistemas electrostáticos corrientes. Por lo tanto, existe una necesidad continuada de un mejor sistema para revelar imágenes latentes electrostáticas, transferir las imágenes reveladas resultantes y limpiar la superficie de formación correspondiente.

10

15

20

25 Por consiguiente, un objeto de este invento es proporcionar un sistema de revelado que supera las deficiencias citadas anteriormente.

Otro objeto de este invento es proporcionar un sistema de revelado en el cual los materiales respectivos se transfieren más completamente.

30 Otro objeto de este invento es proporcionar un sistema de revelado que reduce el deterioro del foto-receptor aprove-



1970

381389

chable.

Otro objeto de este invento es proporcionar un sistema de revelado que reduce la formación de películas de polvo impresor sobre las superficies foto-receptoras.

5 Otro objeto de este invento es proporcionar materiales de revelado que poseen propiedades físicas y químicas superiores a las de los materiales reveladores conocidos.

10 Los anteriores objetos y otros se consiguen, hablando en términos generales, proporcionando un material revelador compuesto por partículas de polvo impresor coloreadas que poseen un tamaño respectivo inferior a 30 micras aproximadamente y una proporción menor de un aditivo polimérico estable, tenaz y que no tizna de un tamaño de partícula aproximadamente menor que el correspondiente de las partículas de polvo impresor.

15 El aditivo puede introducirse en el material revelador final de cualquier manera apropiada para formar una mezcla física de partículas de aditivo con partículas de material revelador. Así por ejemplo las partículas de aditivo pueden mezclarse inicialmente con partículas portadoras o partículas de polvo impresor e introducirse después en la mezcla reveladora. Generalmente, cuando  
20 se mezcla físicamente el aditivo con las partículas de polvo impresor o portadoras, se logran resultados satisfactorios si se emplea aproximadamente 0,05 a aproximadamente 15 por ciento de aditivo basado en el peso de las partículas de polvo impresor. Se consigue  
25 una mayor eficacia de limpieza a presiones correspondientes reducidas cuando el aditivo se halla presente en una cantidad de aproximadamente 0,2 por ciento a aproximadamente 5 por ciento basado en el peso del polvo impresor en la mezcla reveladora final.

30 Puede emplearse en el revelador de este invento cualquier aditivo polimérico sólido, estable, tenaz y sin tizne que po-



# 38 1389

5 sea una dureza Rockwell (Prueba ASTM D/785) de al menos aproximadamente R-10. Se impide la indeseable formación de película del aditivo mediante el empleo de partículas correspondientes tenaces y de una dureza Rockwell aproximada de R-10. Si se desea, pueden utilizarse materiales aditivos que posean una dureza Rockwell hasta de aproximadamente R-120 para formar el revelador de este invento. Generalmente, las partículas del aditivo tienen un tamaño de partícula medio aproximadamente menor que el correspondiente de las partículas de polvo impresor. Se prefiere un tamaño de partícula medio de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 30 micras porque pueden obtenerse más copias de imágenes de mejor calidad. Se obtienen resultados particularmente buenos con unos límites de tamaño medio de partícula de aproximadamente 0,25 micra a aproximadamente 8 micras por cuanto se logra una limpieza eficaz sin afectar adversamente la densidad de imagen como resultado de las partículas de aditivo presentes en las imágenes perfiladas en polvo impresor transferidas. Los aditivos de este invento pueden ser de cualquier forma apropiada. Las formas características incluyen escamas, forma cilíndrica, esférica, granular y partículas irregulares. Se obtienen óptimos resultados con partículas de aditivo que presenten una forma esférica, por cuanto se logra una remoción más efectiva de partículas de polvo impresor residual con menores presiones de limpieza, en particular con un sistema de limpieza a base de cuchilla.

25 Generalmente, se prefieren materiales aditivos poliméricos más electronegativos que el azufre, ya que pueden obtenerse un mayor número de imágenes de mejor calidad sobre foto-receptores aprovechables con dispositivos raspadores tales como cuchillas reparadoras. Si un material es más electronegativo que el azufre puede determinarse mediante técnicas conocidas como por ejemplo deter-

30



381389

5 minar la posición del material aditivo con relación al azufre en una serie triboeléctrica. Los materiales en una serie triboeléctrica se hallan dispuestos de tal modo que cada material se carga con electricidad cuando se pone en contacto con cualquier material situado por debajo de él en la serie y con electricidad negativa cuando se pone en contacto con cualquier material situado por encima de él en la serie. Así cualquier material que adquiere una carga negativa al ser puesto en contacto con el azufre puede considerarse más electronegativo que éste y obviamente se encontraría por debajo del azufre en la serie triboeléctrica. Se describen numerosas series triboeléctricas en las publicaciones, por ejemplo Farre-Rius, J. Henniker, G. Guiochon, Nature, 196,63 (1962); H. Greener, Faserforsch V. Textile tech., 4,279 (1953) S.P. Hersh D.J. Montgomery, Textile Research J., 28,903 (1953); V.E. Shashacua, J. Polym. Sci., 1, 169 (1963); y V.J. Webers J. Appl. Polym. Sci., 1,1317 (1963).

20 Los materiales poliméricos sólidos estables típicos inferiores al azufre en la serie triboeléctrica comprenden: fluoruro de polivinilideno, politetrafluoroetileno, policlorotrifluoroetileno, fluoruro de polivinilo, cloruro de polivinilo, cloruro de polivinilidino, polietileno, polipropileno, polietileno clorado, poliéster clorado, copolímeros de tetrafluoroetileno y clorotrifluoroetileno, copolímeros de tetrafluoroetileno y hexafluoropropileno, copolímeros de tetrafluoroetileno y fluoruro de vinilidino, copolímeros de clorotrifluoroetileno y fluoruro de vinilidino, copolímeros de cloruro de vinilo y fluoruro de vinilo, copolímeros de cloruro de vinilo y polietileno, copolímeros de cloruro de vinilo y polipropileno y mezclas de cualquiera de los anteriores homopolímeros o copolímeros. Se prefieren homopolímeros o copolímeros de fluoro-olefinas detallados anteriormente porque pueden obtenerse

25

30



38 1389

un mayor número de copias de gran calidad sobre una superficie foto-receptora aprovechable.

5 Cualquier material de polvo impresor electrosκόpico pigmentado o coloreado apropiado puede ser tratado con los aditivos de este invento. Los materiales típicos de polvo impresor incluyen resina de poliestireno, resina acrílica, resina de polietileno, resina de cloruro de polivinilo, resina de poliacrilamida, resina de metacrilato, resina de tereftalato de polietileno, resina de poliamida, producto de condensación resinoso de 2,2 bis-

10 (4-hidroxiisopropoxi-fenil) - propano y ácido fumárico, y copolímeros, polimezclas y mezclas respectivas. Las resinas de vinilo con un punto de fusión o límites de fusión que comienzan aproximadamente a 110° F (43,33° C) son especialmente apropiadas para ser utilizadas en el polvo impresor de este invento. Estas resinas de

15 vinilo pueden ser un homopolímero o un copolímero de dos o más monómeros de vinilo. Las unidades monoméricas características que pueden emplearse para formar polímeros de vinilo incluyen estireno, vinil naftaleno, mono-olefinas tales como etileno, propileno, butileno, isobutileno y similares, ésteres de vinilo tales como

20 acetato de vinilo, propionato de vinilo, benzoato de vinilo, butirato de vinilo y similares, ésteres de ácidos monocarboxílicos alifáticos de alfa metileno tales como metil acrilato, etil acrilato, n-butilacrilato, isobutil acrilato, dodecil acrilato, n-octilacrilato, fenil acrilato, metil metacrilato, otil metacrilato, butil

25 metacrilato y similares; ésteres de vinilo tales como vinil metiléter, vinil isobutil éter, vinil etil éter, y similares; vinil cetonas tales como vinil metil cetona, vinil hexil cetona, metilisopropenil cetona y similares; y mezclas respectivas. Generalmente, las resinas de vinilo apropiadas empleadas en el polvo impresor poseen un

30 peso medio molecular entre aproximadamente 3.000 y 500.000.

381389



1970

5 Se prefieren las resinas de polvo impresor que contengan un porcentaje relativamente elevado de resina de estireno por cuando se logra un mayor grado de definición de imagen con una determinada cantidad de material aditivo. Además, se obtienen imágenes más densas cuando al menos aproximadamente 25 por ciento en peso, basado en el peso total de resina en el polvo impresor, de una resina de estireno se halla presente en el polvo impresor. La resina de estireno puede ser un homopolimero de estireno u homólogos de estireno o copolímeros de estireno con otros grupos monoméricos que contengan un solo grupo de metileno unido a un átomo de carbono por un doble enlace. Por tanto, los materiales monoméricos típicos que pueden copolimerizarse con estireno mediante polimerización por adición comprenden: vinil naftaleno; mono-olefinas tales como etileno, propileno, butileno, isobutileno y similares; ésteres de vinilo tales como acetato de vinilo, propionato de vinilo, benzoato de vinilo, butirato de vinilo y similares; ésteres de ácidos monocarboxílicos alifáticos de alfa-metileno tales como metil acrilato, etil acrilato, n-butylacrilato, isobutil acrilato, dodecil acrilato, n-octil acrilato, fenil acrilato, metil metacrilato, etil metacrilato, butil metacrilato y similares; éteres de vinilo tales como éter de vinil metilo, éter de vinil isobutilo, éter de vinil etilo, y similares; vinil cetonas tales como vinil metil cetona, vinil hexil cetona, metil isopropenil cetonas y similares; y mezclas respectivas. Las resinas de estireno pueden también formarse mediante la polimerización de mezclas de dos o más de estos materiales monoméricos insaturados con un monómero de estireno.

25 Las resinas de vinilo, incluidas las resinas tipo estireno, pueden también mezclarse con una o más de otras resinas si se desea. Cuando se mezcla la resina de vinilo con otra resina,

30



22

38 1389

la agregada es con preferencia otra resina de vinilo por cuanto la mezcla resultante se caracteriza por una estabilidad triboeléctrica especialmente buena y una resistencia uniforme contra degradación física. Las resinas de vinilo empleadas para ser mezcladas con la resina tipo estireno u otra resina de vinilo pueden prepararse mediante la polimerización por adición de cualquier monómero de vinilo apropiado tal como los correspondientes que se describen anteriormente. También pueden mezclarse otras resinas termoplásticas con las resinas de vinilo de este invento. Las resinas termoplásticas tipo no vinilo características comprenden: resinas de fenol formaldehído modificadas por colofonia, resinas epoxi modificadas con aceite, resinas de poliuretano, resinas celulósicas, resinas de poliéster, resinas de policarbonato y mezclas respectivas. Según se indica anteriormente, si el componente resinoso del polvo impresor contiene estireno copolimerizado con otro monómero insaturado o una mezcla de poliestireno y otras resinas, se prefiere un componente de estireno de al menos aproximadamente 25 por ciento en peso basado en el peso total de la resina presente en el polvo impresor, toda vez que se obtienen imágenes más densas y se logra un mayor grado de definición de imagen con una determinada cantidad de material aditivo.

Debe entenderse que las fórmulas específicas facilitadas por las unidades contenidas en los aditivos y resinas de este invento representan la inmensa mayoría de las unidades presentes, pero no excluyen la presencia de otras unidades monoméricas o reactivos aparte de los que han sido mostrados. Por ejemplo, algunos materiales comerciales tales como poliestirenos contienen indicios de homólogos o monómeros no reaccionados o parcialmente reaccionados. Cualquier pequeña cantidad de tales sustituyentes puede estar presente en los materiales de este invento.



1970

381389

Puede emplearse cualquier pigmento o tinte apropiado como colorante para las partículas de polvo impresor. Los colorantes de polvo impresor son bien conocidos y comprenden, por ejemplo, negro de carbón, tinte nigrosina, azul anilina, Calco Oil Blue, amarillo cromo, azul ultramarino, du Pont Oil Red, Quinoline Yellow, cloruro azul de metileno, azul de ftalocianina, Malachite Green Oxalate, negro de humo, Rose Bengal y mezclas respectivas. Los pigmentos o tintes deben hallarse presentes en el polvo impresor en una cantidad suficiente para hacerlo en extremo coloreado a fin de que forme una imagen claramente visible sobre un elemento de grabación. Así por ejemplo, cuando se deseen copias xerográficas corrientes de documentos mecanografiados, el polvo impresor puede comprender un pigmento negro tal como negro de carbón o un tinte negro tal como Anaplast Black Dye, que expende la firma National Aniline Products Inc. Con preferencia, se emplea el pigmento en una cantidad de aproximadamente 1 por ciento a aproximadamente 20 por ciento en peso basado en el peso total del polvo impresor coloreado. Si el colorante de polvo impresor empleado es un tinte, pueden usarse cantidades sensiblemente menores de colorante.

La combinación del componente resinoso, colorante y aditivo, ya sea el componente resinoso un homopolímero, copolímero o mezcla, debe tener una temperatura de bloqueo de al menos aproximadamente 110°F (43,33°C). Cuando el polvo impresor se caracteriza por una temperatura de bloqueo menor de aproximadamente 110°F las partículas de polvo impresor tienden a aglomerarse durante el almacenamiento y funcionamiento de la máquina y también forman películas indeseables sobre la superficie de los foto-receptores aprovechables que afectan adversamente la calidad de la imagen.

Las composiciones de polvo impresor del presente invento pueden prepararse mediante cualquier técnica bien conocida



381389

de mezcla y desmenuzamiento del polvo impresor. Por ejemplo, pueden mezclarse a fondo los ingredientes combinando, mezclando y triturando los componentes y micropulverizando después la mezcla resultante. Otra técnica bien conocida para formar partículas de polvo impresor es pulverizar en seco una composición respectiva triturada a bolas compuesta por un colorante, una resina y un disolvente. Cuando las mezclas de polvo impresor de este invento han de emplearse en un proceso de revelado en cascada, el polvo impresor debe tener un tamaño de partícula medio en peso por ciento menor de aproximadamente 30 micras y con preferencia entre 4 y 20 micras aproximadamente para obtener óptimos resultados.

Con preferencia, los aditivos de este invento se seleccionan a partir de materiales que posean una tensión superficial crítica inferior a la tensión superficial crítica del polvo impresor empleado en relación con los mismos. Normalmente, se prefiere una diferencia en valor de tensión crítica de al menos dos dinas aproximadamente por centímetro entre el polvo impresor y el aditivo para lograr óptimas limpieza y calidad de imagen. Se obtienen buenos resultados con un material revelador compuesto por partículas de polvo impresor coloreadas que posean un valor de tensión superficial crítica mayor de aproximadamente 24 dinas por cm. en combinación con aditivos que posean un valor de tensión superficial crítica menor de aproximadamente 33 dinas por cm. Los materiales poliméricos característicos que posean un valor de tensión superficial crítica inferior a aproximadamente 33 dinas por cm. incluyen: fluoruro de polivinilidina, politetrafluoroetileno, políclorotrifluoroetileno, fluoruro de polivinilo, copolímeros de tetrafluoroetileno y clorotrifluoroetileno, copolímeros de tetrafluoroetileno y hexafluoropropileno, copolímeros de clorotrifluoroetileno y fluoruro de vinilideno, y mezclas respectivas. Se obtienen

381389



excelentes resultados con fluoruro de polivinilidino. Los reveladores que contienen aditivos de fluoruro de polivinilidino forman el mayor número de imágenes densas exentas de fondo sobre superficies de formación de imagen aprovechables.

5                    En las publicaciones de patentes se describen cierto número de materiales de polvo impresor electrosκόpico pigmentado o coloreado con un valor de tensión superficial crítica mayor de aproximadamente 24 dinas por centímetro. Los materiales de polvo impresor típicos que poseen un valor de tensión superficial crítica mayor de aproximadamente 24 dinas por centímetro comprenden:

10                    resina de poliestireno, resina acrílica, resina de polietileno, resina de cloruro de polivinilo, resina de poliacrilamida, resina de metacrilato, resina de tereftalato de polietileno, resina de poliamida, resina de epíclorohidrin' poliamida, producto de condensación resinoso de 2,2, bis-(4-hidroxi-isopropoxi-fenil)-propano

15                    y ácido fumárico, y copolímeros, polimezclas y mezclas respectivas.

Los valores de tensión superficial crítica de muchas superficies sólidas son bien conocidos. Generalmente, la tensión superficial crítica define la humectabilidad de una superficie

20                    sólida observando la menor tensión superficial que un líquido puede tener aun mostrando un ángulo de contacto mayor de cero grados sobre dicho sólido. El valor de tensión superficial crítica para un sólido determinado se halla observando la conducta de expansión y el ángulo de contacto de una serie de líquidos de tensión superficial disminuida. Existe una relación rectilínea entre el coseno

25                    del ángulo de contacto y la tensión superficial del líquido. La intersección de esta línea con una línea en la cual el coseno del ángulo de contacto sea igual a 1 proporciona un valor de la tensión superficial crítica que es independiente del tipo de líquido

30                    de prueba y es una característica de parámetro de la superficie

38 1389

22



sólida únicamente. Para mayores detalles en cuanto a la determinación de la tensión superficial crítica de una superficie sólida, se hace referencia a los comentarios contenidos en el Journal of Colloid Science, Vol. 7, 1952, comenzando en la página 109.

5 Los valores de tensión superficial crítica empleados en la presente memoria y en las reivindicaciones se basan en medidas efectuadas entre aproximadamente 20°C y aproximadamente 25°C.

10 Los materiales portadores revestidos y no revestidos apropiados para revelado en cascada son bien conocidos en la industria. Las partículas portadoras comprenden cualquier material sólido adecuado, con tal de que las partículas citadas adquieran una carga de una polaridad opuesta a la de las partículas de polvo impresor al ser puestas en íntimo contacto con éstas para que tales partículas de polvo impresor se adhieran y rodeen las mencionadas partículas portadoras. Cuando se desea una reproducción  
15 positiva de las imágenes electrostáticas, se selecciona la partícula portadora de forma que las partículas de polvo impresor adquieran una carga con una polaridad opuesta a la de la imagen electrostática. Asimismo, si se desea una reproducción inversa de la imagen electrostática, se selecciona el portador de forma que  
20 las partículas de polvo impresor adquieran una carga de la misma polaridad que la de la imagen electrostática. Así, los materiales para las partículas portadoras se seleccionan de acuerdo con sus propiedades triboeléctricas con respecto al polvo impresor electroscópico de suerte que al ser mezclados o puestos en contacto  
25 mutuo, un componente del revelador se carga positivamente si el otro componente se halla por debajo del primero en la serie triboeléctrica y negativamente si el otro componente se halla por encima del primero en una serie triboeléctrica. Mediante una adecuada  
30 selección de materiales de acuerdo con sus efectos triboeléctricos,

38 1389<sup>22</sup> Ju



son tales las polaridades de su carga cuando son mezclados que las partículas de polvo impresor electroscópicas se adhieren y son revestidas sobre las superficies de las partículas portadoras y también se adhieren a la porción de la superficie portadora de imagen electrostática que posee una mayor atracción para el polvo impresor que para las partículas portadoras. Los portadores característicos comprenden acero, pedernal, cloruro potásico de aluminio, sal Rochelle, níquel, nitrato de aluminio, clorato potásico, circon granular, silicio granular, metil metacrilato, vidrio, dióxido de silicio y similares. Los portadores pueden emplearse con o sin revestimiento. Muchos de los anteriores y otros portadores típicos son descritos por L.E. Walkup et al en la patente U.S.A. 2,638.416 y por E.N. Wise en la patente U.S.A. 2,618.552. Se prefiere un diámetro final de partícula revestida entre aproximadamente 50 micras y aproximadamente 2000 micras por cuanto las partículas portadoras poseen entonces suficientes densidad e inercia para evitar la adherencia a las imágenes electrostáticas durante el proceso de revelado en cascada. La adherencia de corpúsculos portadores a los tambores xerográficos resulta indeseable en razón de la formación de profundos arañazos sobre la superficie durante las fases de transferencia de imagen y limpieza del tambor, en particular cuando la limpieza se realiza mediante un limpiador de banda tal como la banda descrita por W.P. Graff, Jr. et al en la patente U.S.A. 3, 186.838 o una cuchilla limpiadora flexible. También se produce la borradura de la impresión cuando las partículas portadoras se adhieren a las superficies de formación de imagen xerográfica. Hablando en términos generales, se obtienen resultados satisfactorios cuando se usa aproximadamente 1 parte de polvo impresor con aproximadamente 10 a 1000 partes en peso de portador.

38 1389



170

5 Las composiciones de polvo impresor del presente in-  
vento pueden emplearse para revelar imágenes latentes electrostá-  
ticas sobre cualquier superficie portadora de imagen latente elec-  
trostática apropiada incluidas superficies fotoconductoras conven-  
10 cionales. Los materiales fotoconductores bien conocidos compren-  
den selenio vitreo, fotoconductores orgánicos o inorgánicos embe-  
bidos en una matriz no fotoconductora, fotoconductores orgánicos  
o inorgánicos embebidos en una matriz fotoconductora, o similares.  
Las patentes representativas en las cuales se describen materiales  
15 fotoconductores incluyen la patente U.S.A. 2,803.542, a nombre de  
Ullrich, la patente U.S.A. 2,970.906, a nombre de Bixby, la paten-  
te U.S.A. 3,121.006, a nombre de Middleton, la patente U.S.A. núm.  
3,121.007, a nombre de Middleton, y la patente U.S.A. 3,151.092,  
a nombre de Corrsin.

15 Se conocen en la industria sistemas de limpieza que  
remueven friccionalmente las partículas de polvo impresor residua-  
les de la superficie de foto-receptores aprovechables. Según se  
describe anteriormente, los sistemas típicos de limpieza por ce-  
pillo y limpieza por banda se describen, por ejemplo, en la paten-  
20 te U.S.A. 2,832.977 y en la patente U.S.A. 3,186.838, respectiva-  
mente. Los sistemas de limpieza de cuchilla utilizan cuchillas re-  
paradoras o frotadoras fabricadas a partir de una amplia variedad  
de materiales naturales y sintéticos rellenos o no. En general,  
se prefieren cuchillas flexibles compuestas por materiales elasto-  
25 méricos tales como poliuretano por cuanto la remoción de particu-  
las de polvo impresor residuales a partir de una superficie foto-  
receptora aprovechable resulta más efectiva. Otros materiales elas-  
toméricos incluyen caucho natural, cauchos sintéticos tales como  
buna S y neopreno y cloruro de polivinilo plastificado.

30 Los siguientes Ejemplos definen, describen y comparan



381389

5 con mayor detalle métodos para preparar los componentes del sistema de revelado del presente invento y para utilizarlos en un proceso de revelado. Las partes y porcentajes son en peso a menos que se indique en sentido contrario. También se pretende que los Ejemplos, aparte de los de control, ilustren las diversas formas de realización preferidas del presente invento.

EJEMPLO I

10 El tambor de selenio vitreo de una máquina copiadora automática es cargado en corona a un voltaje positivo de aproximadamente 800 voltios y expuesto a una imagen de luz y sombra para formar una imagen latente electrostática. A continuación se hace girar el tambor de selenio a través de una estación de revelado en cascada. Se prepara un revelador de control compuesto por  
15 una parte de polvo impresor con un valor de tensión superficial crítica de aproximadamente 30 dinas por centímetro y que contiene un copolímero de estireno-butil metacrilato y aproximadamente 10 por ciento en peso de negro de carbón por el método expuesto en el Ejemplo I de la patente U.S.A. 3,079.342 y aproximadamente 100 partes de gránulos portadores denúcleo de acero preparadas por el  
20 procedimiento descrito en la patente U.S.A. 2,618.551 se emplean en la estación de revelado. Las partículas de polvo impresor poseen un tamaño de partícula medio de aproximadamente 10 micras y los gránulos portadores poseen un tamaño de partícula medio de aproximadamente 450 micras. Tras revelar la imagen latente electrostática en la estación de revelado, se transfiere la imagen perfilada  
25 en polvo impresor resultante a una hoja de papel en la estación de transferencia. Las partículas de polvo impresor residuales que quedan en el tambor de selenio después del paso a través de la estación de transferencia son retiradas por medio de una cuchilla de  
30 limpieza compuesta por una tira rectangular de aproximadamente 3/32



381389

5 pulg. (0,23 cm) de grueso de elastómero de poliuretano con un  
borde impelido por muelle contra la superficie del foto-receptor.  
La cara posterior de la cuchilla de limpieza se halla colocada en  
posición formando un ángulo agudo de aproximadamente 22° con res-  
pecto a la línea de tangencia que se extiende a través de la lí-  
nea de contacto de la cuchilla. Se aplica suficiente presión a la  
10 cuchilla para obtener la máxima remoción de las partículas de pol-  
vo impresor a partir de la superficie del tambor. Se hace girar  
la superficie del tambor a una velocidad superficial de aproxima-  
damente 10 pulg. (25 cm) por segundo por delante de la cuchilla  
limpiadora y se realizan 500 copias. Tras solo efectuar unas cuan-  
tas copias, se examinan éstas y la superficie del tambor en cuan-  
to a calidad y estado, respectivamente. Las copias realizadas al  
15 comienzo y casi al término de la prueba se caracterizan por un  
fondo pronunciado, marcas de rayas e irregular densidad de imagen.  
Amplias zonas del tambor se hallan cubiertas por una película de  
polvo impresor continua y ocasionales marcas de rayas y arañazos.  
Se miden las propiedades eléctricas del tambor y se encuentra que  
son erróneas a lo largo de la superficie debido a los depósitos  
20 de polvo impresor y rasguños.

EJEMPLO II

Se repite el procedimiento de revelado del Ejemplo I  
sensiblemente bajo las mismas condiciones excepto que se agrega  
1 parte de partículas de fluoruro de polivinilideno a aproxima-  
25 damente 100 partes de partículas de polvo impresor. Las partículas  
de fluoruro de polivinilideno (Kynar 201-Pennwalt Chemical Corp.)  
poseen una forma esférica, unos límites de tamaño de partícula de  
aproximadamente 0,3 micra a aproximadamente 0,4 micra, una dureza  
Shore D (ASTM Prueba D676) de aproximadamente 70-80 (dureza Rock-  
30 well 80-95). Asimismo el tambor empleado en el Ejemplo I es susti-



1970

381389

tuido por un nuevo tambor de selenio vitreo. Tras realizar aproximadamente 110.000 copias, se examinan éstas y la superficie del tambor xerográfico en cuanto a calidad y estado, respectivamente. Las copias formadas a través de toda la prueba se caracterizan por una gran calidad de impresión y densidad y esencialmente ningún depósito de polvo impresor de fondo. Se miden las propiedades eléctricas del tambor y se observa que muestran esencialmente las mismas respuestas antes y después de la prueba. La superficie del tambor no muestra signo alguno de película de polvo impresor, rayas o arañazos.

EJEMPLO III

Se repite el procedimiento de revelado del Ejemplo II sensiblemente bajo las mismas condiciones excepto que se agregan aproximadamente 0,25 partes en lugar de 1 parte de partículas de fluoruro de polivinilideno a aproximadamente 100 partes de partículas de polvo impresor. La calidad de las copias obtenidas cerca del final de la prueba y el grado de degradación del tambor observados son sensiblemente iguales que los descritos en el Ejemplo II.

EJEMPLO IV

Se repite el procedimiento de revelado del Ejemplo II sensiblemente bajo las mismas condiciones excepto que se agregan aproximadamente 1,5 partes de partículas de fluoruro de polivinilideno, en lugar de 0,25 partes, a aproximadamente 100 partes de partículas de polvo impresor. Las partículas de fluoruro de polivinilideno poseen una dureza Rockwell mayor de aproximadamente R20 y una tensión superficial crítica de aproximadamente 25 dinas por centímetro. Tras realizar aproximadamente 85.000 copias, se examinan éstas y la superficie del tambor xerográfico en cuanto a calidad y estado, respectivamente. Las copias formadas casi al final de la prueba se caracterizan por una buena calidad de impre-



38 1389

si3n sin rayas ni fondo. Un examen del tambor revela que no existen dep3sitos de polvo impresor asi como ning3n indicio de desgaste del foto-receptor.

EJEMPLO V

5

10

Se repite el procedimiento de revelado del Ejemplo IV sensiblemente bajo las mismas condiciones excepto que las particulas Kynar 201 son sustituidas por aproximadamente 1,5 partes de particulas de fluoruro de polivinilideno (Kynar 401) que poseen un tama3o de partcula medio entre aproximadamente 0,4 micra y aproximadamente 0,6 micra. La calidad de las copias 3btonidas y el grado de degradaci3n del tambor observados son iguales que los descritos en el Ejemplo IV.

EJEMPLO VI

15

20

25

30

Se repite el procedimiento de revelado del Ejemplo I sensiblemente bajo las mismas condiciones excepto que se agrega aproximadamente 1 parte de particulas de politetrafluoroetileno a aproximadamente 100 partes de particulas de polvo impresor. Las particulas de politetrafluoroetileno poseen una forma irregular, unos limites de tama3o de partcula de aproximadamente 7 micras a aproximadamente 8 micras, una dureza Rockwell de aproximadamente R58 (Prueba ASTM 785) y una tensi3n superficial critica de aproximadamente 18, 5 dinas por centimetro. Tambi3n se sustituye el tambor empleado en el Ejemplo I por un tambor nuevo. Despu3s de realizar aproximadamente 79.500 copias, se examinan 3stas y la superficie del tambor xerogr3fico en cuanto a calidad y estado, respectivamente. Las copias formadas casi al t3rmino de la prueba se caracterizan por buena calidad de impresi3n sin rayas ni fondo. Un examen de la superficie del tambor revela una insignificante formaci3n de peli3cula y una ausencia de cualquier signo de desgaste del foto-receptor.



38 1389

EJEMPLO VII

5 Se repite el procedimiento de revelado del Ejemplo I sensiblemente bajo las mismas condiciones excepto que se agregan aproximadamente 1,25 partes de partículas de copolímero de tetrafluoroetileno y hexafluoropropileno a aproximadamente 100 partes de partículas de polvo impresor. Las partículas de resina del copolímero poseen una forma algo esférica, unos límites de tamaño de partícula de aproximadamente 5 micras a aproximadamente 8 micras, una dureza Rockwell de aproximadamente R25, y una tensión superficial crítica de aproximadamente 17 dinas por centímetro. También se sustituye el tambor empleado en el Ejemplo I por uno nuevo. Tras efectuar aproximadamente 10.000 copias, se examinan éstas y la superficie del tambor xerográfico en cuanto a calidad y estado, respectivamente. Las copias formadas casi al término de la prueba se caracterizan por buena calidad de impresión con un fondo insignificante. Un examen de la superficie del tambor revela una cantidad muy insignificante de película y ningún signo visible de desgaste del foto-receptor.

EJEMPLO VIII

20 Se repite el procedimiento de revelado del Ejemplo I sensiblemente bajo las mismas condiciones excepto que se agrega aproximadamente 1 parte de partículas de fluoruro de polivinilo a aproximadamente 100 partes de partículas de polvo impresor. Las partículas de fluoruro de polivinilo poseen una forma algo esférica, unos límites de tamaño de partícula de aproximadamente 0,4 micra a aproximadamente 0,8 micra, una dureza Rockwell mayor de aproximadamente R20 y una tensión superficial crítica de aproximadamente 28 dinas por centímetro. También se sustituye el tambor empleado en el Ejemplo I por uno nuevo. Tras realizar aproximadamente 30 copias, se examinan éstas y la superficie del tambor



381389

5 en cuanto a calidad y estado, respectivamente. Las copias formadas casi al término de la prueba se caracterizan por buena calidad de impresión con un fondo insignificante. Un examen de la superficie del tambor revela una superficie limpia con una no notable formación de película.

EJEMPLO IX

10 Se repite el procedimiento de revelado del Ejemplo I sensiblemente bajo las mismas condiciones excepto que se agrega aproximadamente 1 parte de partículas de policlorotrifluoroetileno a aproximadamente 100 partes de partículas de polvo impresor. Las partículas de policlorotrifluoroetileno poseen una forma relativamente esférica, unos límites de tamaño de partícula de aproximadamente 6 micras a aproximadamente 7 micras, una dureza Rockwell de aproximadamente R75 a aproximadamente R95, y una tensión superficial crítica de aproximadamente 31 dinas por centímetro. También  
15 se sustituye el tambor empleado en el Ejemplo I por uno nuevo. Tras realizar aproximadamente 15.000 copias, se examinan éstas y las superficies del tambor xerográfico en cuanto a calidad y estado, respectivamente. Las copias formadas casi al término de la prueba se  
20 caracterizan por buena calidad de impresión y fondo insignificante. Un examen de la superficie del tambor revela buenas características de limpieza.

EJEMPLO X

25 Se repite el procedimiento de revelado del Ejemplo I sensiblemente bajo las mismas condiciones excepto que se agrega aproximadamente 1 parte de partículas de fluoruro de polivinilideno (kynar 401) a aproximadamente 100 partes de partículas de polvo impresor. Las partículas de fluoruro de polivinilideno poseen una forma esférica, unos límites de tamaño de partícula de aproximadamente 0,4 micra a aproximadamente 0,6 micra, una dureza Rock-  
30

381389



U. 1970

well mayor de R20 y una tensión superficial crítica de aproxima-  
damente 25 dinas por centímetro. También se sustituye el tambor  
empleado en el Ejemplo I por uno nuevo. Tras realizar aproxima-  
damente 10.000 copias, se examinan éstas y las superficies del tam-  
bor xerográfico en cuanto a calidad y estado, respectivamente.  
5 Las copias formadas casi al término de la prueba se caracterizan  
por buena calidad de impresión y fondo insignificante. Un examen  
de la superficie del tambor revela buenas características de lim-  
pieza y sustancialmente ningún cambio en las propiedades eléctri-  
cas.  
10

EJEMPLO XI

Se repite el procedimiento de revelado del Ejemplo I  
sensiblemente bajo las mismas condiciones excepto que se agrega  
aproximadamente 1 parte de fluoruro de polivinilideno y aproxima-  
damente 0,2 parte de estearato de zinc en partículas a aproxima-  
15 damente 100 partes de partículas de polvo impresor. Las partículas  
de fluoruro de polivinilideno poseen una forma algo esférica, unos  
límites de tamaño de partícula de aproximadamente 0,3 micra a  
aproximadamente 0,4 micra, una dureza Rockwell mayor de aproxima-  
20 damente R20, y una tensión superficial crítica de aproximadamente  
26 dinas por centímetro. Las partículas de estearato de zinc po-  
seen unos límites de tamaño de partícula medio de aproximadamente  
0,7 micra a aproximadamente 40 micras. También se sustituye el tam-  
bor empleado en el Ejemplo I por uno nuevo. Tras realizar aproxima-  
25 damente 10.000 copias, se examinan éstas y las superficies del tam-  
bor xerográfico en cuanto a calidad y estado, respectivamente. Las  
copias formadas casi al término de la prueba se caracterizan por  
buena calidad de impresión con fondo insignificante. Un examen del  
tambor revela en su superficie buenas características de limpieza  
30 y una insignificante formación de película de polvo impresor.



Jul. 1970

381389

EJEMPLO XIII

5 Se repite el procedimiento de revelado del Ejemplo I  
sensiblemente bajo las mismas condiciones excepto que el polvo  
impresor descrito en el Ejemplo I se sustituye por un polvo impre-  
sor que comprende un copolímero de estireno-iso-butilmetacrilato,  
difenilftalato y negro de carbón. Este polvo impresor posee un  
valor de tensión superficial crítica de aproximadamente 33 dinas  
por centímetro y un tamaño de partícula de aproximadamente 15 mi-  
cras. También se sustituye el tambor empleado en el Ejemplo I por  
10 uno nuevo. Tras realizar aproximadamente 300 copias, se examinan  
éstas y la superficie del tambor xerográfico en cuanto a calidad  
y estado, respectivamente. Las copias se caracterizan por grandes  
depósitos de fondo de polvo impresor y marcas de rayas. Se obser-  
va una cantidad considerable de formación de película y desgaste  
15 sobre la superficie del tambor.

EJEMPLO XIII

20 Se repite el procedimiento de revelado del Ejemplo XII  
sensiblemente bajo las mismas condiciones excepto que se agrega  
aproximadamente 1 parte de partículas de fluoruro de polivinilide-  
no a aproximadamente 100 partes de partículas de polvo impresor.  
Las partículas de fluoruro de polivinilideno poseen una forma es-  
férica, unos límites de tamaño de partícula de aproximadamente 0,3  
micra a aproximadamente 0,4 micra, una dureza Rockwell mayor de  
aproximadamente R20, una tensión superficial crítica de aproximada-  
25 mente 25 dinas por centímetro. También se sustituye el tambor em-  
pleado en el Ejemplo XII por uno nuevo de selenio vítreo. Tras efec-  
tuar aproximadamente 60.000 copias, se examinan éstas y la superfi-  
cie del tambor xerográfico en cuanto a calidad y estado, respecti-  
vamente. Las copias se caracterizan por buena calidad de impresión  
30 y muy insignificante fondo. La superficie del tambor muestra muy

38 1389



1970

buenas características de limpieza y muy insignificantes formación de peliçoula y desgaste.

EJEMPLO XIV

5                   Se repite el procedimiento de revelado del Ejemplo XIII  
sensiblemente bajo las mismas condiciones excepto que se agrega  
aproximadamente 1 parte de partículas de politetrafluoroetileno a  
aproximadamente 100 partes de partículas de polvo impresor. Las  
partículas de politetrafluoroetileno poseen una forma bastante es-  
férica, unos límites de tamaño de partícula de aproximadamente 7  
10                   micras a aproximadamente 8 micras, una dureza Rockwell mayor de  
aproximadamente R20, y una tensión superficial crítica de aproxima-  
damente 18,5 dinas por centímetro. Tras realizar aproximadamente  
10.000 copias, se examinan éstas y la superficie del tambor xero-  
gráfico en cuanto a calidad y estado, respectivamente. La calidad  
15                   de las copias obtenidas y el grado de degradación observados casi  
al término de la prueba son similares a los descritos en el Ejem-  
plo XIII.

EJEMPLO XV

20                   Se repite el procedimiento de revelado del Ejemplo I  
sensiblemente bajo las mismas condiciones excepto que se sustitu-  
ye el polvo impresor descrito en el Ejemplo I por un polvo impre-  
sor que comprende un producto de esterificación polimérica de ácido  
fumárico y 2,2,bis (4-hidroxi-isopropoxi-fenil) propano. Este pol-  
vo impresor posee un valor de tensión superficial crítica de aproxi-  
25                   madamente 33 dinas por centímetro y un tamaño de partícula medio  
de aproximadamente 15 micras. También se sustituye el tambor emplea  
do en el Ejemplo I por uno nuevo. Tras realizar aproximadamente  
300 copias, se examinan las copias efectuadas casi al término de  
la prueba y la superficie del tambor xerográfico en cuanto a cali-  
30                   dad y estado, respectivamente. Las copias se caracterizan por con-

38 1389



1970

siderables depósitos de polvo impresor en las zonas de fondo. Se observan películas de polvo impresor y rayas así como erosión del foto-receptor sobre la superficie del tambor.

EJEMPLO XVI

5

Se repite el procedimiento de revelado del Ejemplo XV sensiblemente bajo las mismas condiciones excepto que se agrega aproximadamente 1 parte de partículas de fluoruro de polivinilideno a aproximadamente 100 partes de partículas de polvo impresor. Las partículas de fluoruro de polivinilideno poseen una forma esférica, unos límites de tamaño de partícula de aproximadamente 0,3 micra a aproximadamente 0,4 micra, una dureza Rockwell de aproximadamente 80 a 95, una tensión superficial crítica de aproximadamente 25 dinas por centímetro. También se sustituye el tambor empleado en el Ejemplo XII por un nuevo tambor de selenio vítreo. Tras realizar aproximadamente 60.000 copias, se examinan éstas y la superficie del tambor xerográfico en cuanto a calidad y estado, respectivamente. Las copias son de buena calidad y se observa un fondo insignificante. La superficie del tambor se limpia fácilmente y se nota muy insignificantes formación de película y desgaste sobre la superficie del tambor.

10

15

20

EJEMPLO XVII

Se repite el procedimiento de revelado del Ejemplo XVI sensiblemente bajo las mismas condiciones excepto que se agrega aproximadamente 1 parte de partículas de politetrafluoroetileno en lugar de 1 parte de partículas de fluoruro de polivinilideno a aproximadamente 100 partes de partículas de polvo impresor. Las partículas de politetrafluoroetileno poseen una forma algo esférica, unos límites de tamaño de partícula de aproximadamente 7 micras a aproximadamente 8 micras, una dureza Rockwell mayor de R20 aproximadamente y una tensión superficial crítica de aproximada-

25

30

381389

22 J



5 mente 18,5 dinas por centimetro. Tras realizar aproximadamente 10.000 copias, se examinan éstas y la superficie del tambor xerográfico en cuanto a calidad y estado, respectivamente. La calidad de copias obtenidas casi al término de la prueba y el grado de degradación del tambor son similares a los descritos en el Ejemplo XVI.

EJEMPLO XVIII

10 Se repite el procedimiento de revelado del Ejemplo II sensiblemente bajo las mismas condiciones excepto que se sustituyen las partículas de fluoruro de polivinilideno por aproximadamente 1 parte de cloruro de polivinilo (Geon PVC-121, B.G. Goodrich) por 100 partes de partículas de polvo impresor. Las partículas de cloruro de polivinilo poseen unos límites de tamaño de partícula de aproximadamente 0,1 micra a aproximadamente 2 micras y una dureza Rockwell de aproximadamente R110 a aproximadamente R120. También se sustituye el tambor empleado en el Ejemplo II por uno nuevo. Tras realizar aproximadamente 500 copias, se examinan éstas y las superficies del tambor xerográfico en cuanto a calidad y estado, respectivamente. Las copias formadas tanto al comienzo como 15 casi al término de la prueba se caracterizan por buena calidad de impresión con moderado rayado y mínimo fondo. Un examen del tambor revela una leve formación de película.

EJEMPLO XIX

20 Se repite el procedimiento de revelado del Ejemplo II sensiblemente bajo las mismas condiciones excepto que se sustituyen las partículas de fluoruro de polivinilideno por aproximadamente 1 parte de resina de poliamida con base de ácido dimero (Emerez, Emery Industries Inc.) por 100 partes de partículas de polvo impresor. Las partículas de cloruro de polivinilo poseen un tamaño de 25 partícula irregular de aproximadamente 11 micras. También se sus-

30

22 J  
381389



5 tituye el tambor empleado en Ejemplo II por uno nuevo. Tras reali-  
zar aproximadamente 500 copias, se examinan éstas y las superfi-  
cies del tambor xerográfico en cuanto a calidad y estado, respec-  
tivamente. Los resultados observados son similares a los descri-  
tos en el Ejemplo XVIII.

EJEMPLO XX

10 Se emplea un tambor foto-receptor que comprende un  
soporte de metal conductor revestido con una capa aglutinante foto-  
receptora de ftalocianina aprovechable en una máquina copidora  
automática. El aglutinante para la capa aglutinante de ftalocia-  
15 nina es una resina fenólica epoxi preparada en la forma que se  
describe en el Ejemplo 29 de la memoria de patente del Reino Unido  
No. 1,116.553. La superficie foto-receptora es cargada en corona  
a un voltaje de aproximadamente 400 voltios y expuesta a una ima-  
gen de luz y sombra para formar una imagen latente electrostática.  
A continuación se hace girar el tambor de ftalocianina a través de  
una estación de revelado de cepillo magnético. Se emplea en la es-  
tación de revelado un revelador que comprende un polvo impresor  
20 con un valor de tensión superficial crítica de aproximadamente 35  
dinas por centímetro y que contiene un producto de esterificación  
polimérica de ácido fumárico y 2,2-bis-(4-hidroxi-isopropoxi-fenil)  
propano y gránulos portadores que poseen un núcleo magnético. Las  
partículas de polvo impresor poseen un tamaño de partícula medio  
de aproximadamente 15 micras y los gránulos portadores poseen un  
25 tamaño de partícula medio de aproximadamente 100 micras. Después de  
revelar las imágenes latentes electrostáticas en la estación de re-  
velado, las imágenes perfiladas en polvo impresor resultantes son  
electrostáticamente transferidas a una hoja de papel en una esta-  
ción de transferencia. Las partículas de polvo impresor residual  
30 que quedan sobre la superficie foto-receptora de ftalocianina tras



381389

5 el paso a través de la estación de transferencia son retiradas por medio de una cuchilla limpiadora que comprende una tira rectangular de aproximadamente 3/32 pulg. (0,23 cm) de espesor de elastómero de poliuretano que posee un borde impelido por muelle  
10 contra la superficie foto-receptora. La superficie rastreadora de la cuchilla limpiadora se halla colocada en posición formando un ángulo agudo de aproximadamente 25° con respecto a la línea de tangencia que se extiende a través de la línea de contacto de la cuchilla. Se aplica suficiente presión a la cuchilla para obtener una remoción máxima de las partículas de polvo impresor a partir de la superficie del tambor. Se hace girar la superficie del tambor por delante de la cuchilla limpiadora. Después de realizar aproximadamente 80 copias, se examinan éstas y la superficie del tambor en cuanto a calidad y estado, respectivamente. Las  
15 copias efectuadas casi al término de la prueba se caracterizan por pobre calidad de impresión y un fondo pronunciado en razón de la formación de película y rasguños del foto-receptor.

EJEMPLO XXI

20 Se repite el procedimiento de revelado del Ejemplo XX sensiblemente bajo las mismas condiciones excepto que se agrega 1 parte de partículas de policlorotrifluoroetileno a aproximadamente 100 partes de partículas de polvo impresor. Las partículas de policlorotrifluoroetileno poseen una forma algo esférica, unos límites de tamaño de partícula de aproximadamente 6 micras a aproximadamente 7 micras, una dureza Rockwell de aproximadamente R75  
25 a aproximadamente R95 y una tensión superficial crítica de aproximadamente 31 dinas por centímetro. También se sustituye el tambor empleado en el Ejemplo XX por un nuevo tambor de ftalocianina. Tras realizar aproximadamente 80 copias, se examinan éstas y las superficies del tambor xerográfico en cuanto a calidad y estado, res-  
30



22  
38 1389

5

pectivamente. Las copias formadas casi al término de la prueba se caracterizan por buena calidad de impresión y un fondo muy insignificante. Un examen de la superficie del tambor revela muy poco desgaste del foto-receptor y una insignificante formación de película.

La expresión "material revelador" aquí empleada se pretende incluya material de polvo impresor electrosκόpico o combinaciones de material de polvo impresor y material portador.

10

Aun cuando se han dado a conocer materiales y condiciones específicas en los ejemplos que anteceden, se pretende que éstos sean meramente ilustrativos del presente invento. Diversos otros componentes de polvo impresor apropiados, aditivos, colorantes y técnicas de revelado tales como se indican anteriormente pueden sustituir los de los Ejemplos con resultados similares. También pueden agregarse otros materiales al polvo impresor o al portador para sensibilizar, sinergizar o de otro modo mejorar las propiedades de fijación de imagen u otras propiedades deseables del sistema.

15

20

Otras modificaciones del presente invento resultarán evidentes para los expertos en la materia mediante la lectura de la presente descripción. Se pretende que éstas sean incluidas en el alcance de este invento.

25

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

30

-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----  
-----



381389

REIVINDICACIONES

20 DIC. 1972

5 1. Un procedimiento para producir un material de  
revelado electrostátográfico que comprende mezclar material  
de polvo impresor electrostátográfico finamente dividido, de  
10 una proporción menor, sobre la base del peso de dicho polvo  
impresor, de un aditivo polimérico estable, tenaz, y que prác-  
ticamente no tizna, de un tamaño medio de partícula inferior  
a aproximadamente el tamaño medio de partícula de dicho polvo  
impresor finamente dividido.

15 2. Un procedimiento según la reivindicación 1, en  
el que dicho polimérico estable, tenaz, que prácticamente no  
tizna, es más electronegativo que el azufre en la serie tribo-  
eléctrica.

20 3. Un procedimiento según las reivindicaciones 1  
ó 2, en el que el valor de tensión crítica de superficie de  
dicho material de polvo impresor finamente dividido es superior  
a unas 24 dinas por centímetro y el valor de tensión crítica de  
superficie de dicho aditivo polimérico estable, tenaz, y que  
prácticamente no tizna, es menor de unas 33 dinas por centíme-  
tro.

25 4. Un procedimiento según la reivindicación 3, en  
el que la tensión crítica de superficie de dicho polvo impre-  
sor es de por lo menos de unas 2 dinas por centímetro superior  
a la tensión crítica de superficie de dicho aditivo.

5. Un procedimiento según cualquiera de las reivin-  
dicaciones 1 a 4, en el que dicho aditivo tiene una dureza  
Rockwell de por lo menos aproximadamente R-10.

30 6. Un procedimiento según cualquiera de las rei-  
vindicações 1 a 5, en el que dicho material revelador com-



381389

prende de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 15 por ciento en peso de aditivo, sobre la base del peso del citado polvo impresor.

5

7. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que dicho material revelador comprende de aproximadamente 0,2 por ciento a aproximadamente 5 por ciento en peso de aditivo, sobre la base del peso de dicho polvo impresor.

10

8. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que dicho material revelador comprende también estearato de cinc.

9. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que dicho aditivo es fluoruro de polivinilideno.

15

10. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, en el que dicho aditivo comprende partículas esféricas.

20

11. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, en el que dicho polvo impresor finamente dividido comprende partículas de resina coloreada contentivas de una resina de estireno.

25

12. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11 en el que dicho aditivo tiene un tamaño medio de partícula de entre aproximadamente 0,05 micra y aproximadamente 30 micras.

13. Un procedimiento según la reivindicación 12, en el que dicho aditivo tiene un tamaño de partícula medio de entre aproximadamente 0,25 micra y aproximadamente 8 micras.

30

14. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 que comprende de aproximadamente 10 a 1000

381389

29



partes en peso de partículas portadoras que son en general mayores que dicho material de polvo impresor finamente dividido.

5 15. Un procedimiento según la reivindicación 1, que comprende partículas, las cuales comprenden aproximadamente 1 parte en peso de polvo impresor finamente dividido que posee un valor de tensión crítica de superficie mayor de aproximadamente 24 dinas por centímetro y un tamaño medio de partícula inferior a aproximadamente 30 micras, de aproximadamente 10 a 1000 partes en peso de partículas portadoras que son en general mayores que dicho polvo impresor finamente dividido y de aproximadamente 0,05 a aproximadamente 15 partes en peso, sobre la base del peso de dicho polvo impresor, de por lo menos un aditivo estable, tenaz, que prácticamente no tizna, y que posee un valor crítico de tensión de superficie inferior a aproximadamente 33 dinas por centímetro y por lo menos aproximadamente 2 dinas por centímetro inferior al valor crítico de tensión de superficie del citado polvo impresor, una dureza Rockwell mayor de aproximadamente R-20, y un tamaño medio de partícula inferior a aproximadamente en tamaño medio de partícula de dicho polvo impresor finamente dividido.

25 16. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "UN PROCEDIMIENTO PARA PRODUCIR UN MATERIAL DE REVELADO ELECTROSTATOGRAFICO".

*Ref.*



Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva, que consta de treinta y siete páginas mecanografiadas.

Madrid, 2 de julio de 1970.

BERNARDO UNGRIA

P.P.

5

10

15

20

25

30