

407560



F.C. 11-II-75

Int. Cl. ² : <u>G03G</u>

Nº. 407.560

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: XEROX CORPORATION.

Domicilio: Xerox Square, ROCHESTER, New York, U.S.A.

Enunciado: UN PROCEDIMIENTO DE FORMACION DE IMAGEN.

Prioridad: De la solicitud de patente estadounidense

Nº 188,605 del 12 de Octubre de 1.971

-407560



ANTECEDENTES DEL INVENTO

Este invento se refiere a sistemas de formación de imagen y, más particularmente, a materiales perfeccionados para revelado electrostatográfico, su fabricación y uso.

5

10

15

20

25

30

La formación y revelado de imágenes sobre la superficie de materiales fotoconductores por medios electrostáticos es bien conocida. El procedimiento básico electrofotográfico, según se da a conocer en la patente de EE.UU. 2,297.691, a nombre de C.F. Carlson, lleva implícito el colocar una carga electrostática uniforme sobre una capa aislante fotoconductor, exponer la capa a una imagen de luz y sombras para disipar la carga en las zonas de las capas expuestas a la luz, y revelar la imagen latente electrostática resultante depositando sobre la misma un material electrosκόpico finamente dividido conocido en la técnica con el nombre de "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 impresor puede transferirse después a una superficie de soporte tal como papel. La imagen transferida puede fijarse sensiblemente de modo permanente a la superficie de soporte, por ejemplo mediante calor. En lugar de formar la imagen latente cargando uniformemente la capa fotoconductor y exponiendo luego ésta a una imagen de luz y sombra, puede formarse directamente dicha imagen latente cargando la capa en configuración de imagen. La imagen perfilada en polvo puede fijarse a la capa fotoconductor si no se desea llevar a cabo la fase de transferencia correspondiente. La fase de fijación térmica anterior puede sustituirse por otro medio de fijación conveniente, como tratamiento a base de disolvente o revestimiento.



5 Se conocen varios métodos para aplicar las partículas electroscópicas a la imagen latente electrostática que ha de revelarse. Un método de revelado descrito en la patente de EE.UU. núm. 2,618.552, a nombre de E.N. Wise, es conocido como revelado "en cascada". En este método, un material revelador que comprende partículas portadoras relativamente grandes con partículas de polvo impresor finamente dividido electrostáticamente revestidas sobre las mismas es transportado a y se hace rodar o se vierte en cascada a través de la superficie portadora de imagen electrostática.

10 La composición de las partículas portadoras se selecciona de manera que las partículas de polvo impresor sean triboeléctricamente cargadas a su polaridad deseada. A medida que la mezcla se vierte en cascada o se hace rodar a través de la superficie portadora de la imagen latente, las partículas de polvo impresor son electrostáticamente depositadas y fijadas en procesos de revelado positivo a la porción cargada de la imagen latente, no depositándose sobre las porciones no cargadas o de fondo respectivas. La mayor parte de las partículas de polvo impresor accidentalmente depositadas en las áreas de fondo son eliminadas por el vehículo portador rodante, debido aparentemente a la mayor atracción electrostática entre el polvo impresor y el portador que entre aquél y el fondo descargado. El portador y el polvo impresor excedente son después reciclados. Esta técnica es extremadamente buena para revelado de imágenes para copias en línea.

25 Otro método para revelar imágenes electrostáticas es el procedimiento de "cepillo magnético", descrito por ejemplo en la patente de EE.UU. núm. 2,874.063. En este método, un material revelador que contiene partículas de polvo impresor y partículas portadoras magnéticamente atraíbles es portado por un imán. El

30 campo magnético del imán sitúa en línea las partículas portadoras

- 4 407560



magnéticamente atraíbles en una configuración a modo de cepillo. Este "cepillo magnético" ajusta con la superficie portadora de imagen electrostática y las partículas de polvo impresor son arrastradas desde el cepillo a la imagen latente mediante atracción electrostática.

5

Otra técnica para revelar imágenes latentes electrostáticas es el procedimiento de "nube de polvo" descrito por ejemplo por C.F. Carlson en la patente de EE.UU. núm. 2,221.776. En este método, se hace pasar un material revelador que comprende partículas de polvo impresor en un fluido gaseoso junto a la superficie que sustenta 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 revelado de tono continuo.

10

15

En aquellos casos en que resulte conveniente, pueden utilizarse otros métodos de revelado tales como el de "contacto" descrito por R.W. Gundlach en la patente de EE.UU. núm. 3,166.432.

En general, los sistemas de revelado electrostatográfico comerciales utilizan máquinas automáticas. Dado que las máquinas automáticas de formación de imagen electrostatográfica deben funcionar con un mínimo de mantenimiento, el revelador empleado en la máquina debe ser capaz de ser reciclado a través de muchos miles de ciclos. En equipo xerográfico automático, es corriente emplear una placa electrofotográfica que es cargada, expuesta y después revelada mediante contacto con una mezcla reveladora. En algunas máquinas automáticas, la imagen perfilada en polvo impresor formada sobre la placa electrofotográfica es transferida a una superficie receptora y la placa electrofotográfica se limpia después para nuevo uso. La transferencia se efectúa por medio de un dispositivo generador de descarga en corona que imparte una

20

25

30



1978

5

10

15

20

25

30

carga electrostática para atraer el polvo desde la placa electrofotográfica a la superficie de grabación. La polaridad de carga necesaria para efectuar la transferencia de imagen depende de la forma visual del original con relación a la reproducción y a las características electroscópicas del material revelador empleado para efectuar el revelado. Por ejemplo, en los casos en que ha de efectuarse una reproducción positiva del original positivo, es corriente emplear una descarga en corona positiva para efectuar la transferencia de una imagen perfilada en polvo impresor negativamente cargada a la superficie de grabación. Cuando se desea una reproducción positiva a partir de un original negativo, es corriente emplear polvo impresor positivamente cargado que es repelido por las áreas cargadas de la placa a las descargadas respectivas para formar una imagen positiva la cual puede transferirse mediante descarga en corona de polaridad negativa. En uno u otro caso, una imagen perfilada en polvo residual permanece por lo común sobre la imagen después de la transferencia. Como quiera que puede usarse de nuevo la placa para un ciclo posterior, es necesario que la imagen residual sea retirada para evitar que se formen "imágenes fantasma" en copias subsiguientes y que se forme una película de polvo impresor sobre la superficie foto-receptora. En un procedimiento de reproducción positivo a positivo descrito anteriormente, se retiene firmemente el polvo residual sobre la superficie de la placa por medio de un fenómeno no comprendido totalmente que impide la transferencia completa del polvo a la superficie de soporte, en particular en la zona de formación de imagen. Resulta indeseable la transferencia incompleta de partículas de polvo impresor ya que se reduce la densidad de la imagen de la última copia y se requieren técnicas de limpieza foto-receptoras extremadamente abrasivas para eliminar



APR. 1977

5 el polvo impresor residual de la superficie foto-receptora. Este proceso de formación de imagen se repite de ordinario para cada copia reproducida por la máquina en cualquier momento durante la vida aprovechable del revelador y de la superficie de la placa electrofotográfica.

10 En la técnica actual se conocen diversos dispositivos de limpieza de placa electrostatográfica tales como los aparatos correspondientes de tipo "cepillo" y "banda". Un aparato de limpieza de cepillo típico es descrito por L.E. Walkup et al en la patente de EE.UU. 2,832.977. El dispositivo de limpieza de tipo cepillo comprende por lo común uno o más cepillos giratorios, que retiran el polvo residual de la placa llevándolo a una corriente de aire que es extraída a través de un sistema de filtración. Un dispositivo de limpieza de banda típico es dado a conocer por 15 W.E. Graff, Jr. y otros en la patente de EE.UU. 3,186.838. Como indican Graff, Jr. y otros la eliminación del polvo residual contenido en la placa se efectúa pasando una banda de material fibroso sobre la superficie respectiva. Otro sistema para retirar partículas residuales de polvo impresor de la superficie de un elemento 20 foto-receptor comprende una cuchilla de limpieza flexible que frota o raspa el polvo impresor residual de la superficie foto-receptora mientras ésta se mueve por delante de la misma.

25 Desgraciadamente, los sistemas de limpieza a que se hace referencia anteriormente no remueven efectivamente todos los tipos de partículas de polvo impresor de toda clase de elementos foto-receptores aprovechables. Esto no es un defecto del sistema de limpieza sino de los polvos impresores particulares utilizados conjuntamente con determinados elementos foto-receptores. Si no 30 tendiera un polvo impresor particular a formar una película residual adherente sobre un foto-receptor determinado, los sistemas



ABR. 1978

de limpieza descritos eliminarían efectivamente todo el polvo impresor residual. No obstante, muchos polvos impresores comerciales de diversa naturaleza tienden de hecho a formar una película residual sobre elementos foto-receptores aprovechables. La formación de tales películas es indeseable por cuanto afecta de modo adverso la calidad de las imágenes no reveladas y reveladas. El problema de la película de polvo impresor en estos casos es agudo en máquinas copiadoras y multicopistas de gran velocidad en las cuales el contacto entre el revelador y la superficie de formación de imagen se produce muchas más veces y a mayor velocidad que en los sistemas electrostatográficos convencionales. Por último, se hace tan grande la acumulación de polvo impresor que se ve perjudicada la copia o duplicación efectiva. Como resultado de ello, se necesitan medios más rigurosos, como por ejemplo eliminación con disolvente, para separar este tipo de película. El frecuente cese de actividad del aparato para limpiar la superficie del foto-receptor es obviamente indeseable puesto que la máquina es retirada de servicio y repetidas técnicas de este tipo desgastan la superficie del foto-receptor.

Así pues, existe una necesidad continuada de una técnica para eliminar la formación de película de polvo impresor sobre la superficie de un elemento foto-receptor. Los sistemas electrostatográficos y, en particular los aspectos de formación de imagen, revelado y limpieza correspondientes mejorarían de modo significativo si fueran efectivamente superados los problemas a que se hace referencia.

RESUMEN DEL INVENTO

Por consiguiente, un objeto del invento es proporcionar una composición reveladora que elimina de modo efectivo la formación de película de polvo impresor.

407560



ABR. 1975

Otro objeto del invento es proporcionar una composición reveladora que mejora la densidad de impresión de área sólida.

5 Otro objeto del invento es proporcionar una composición reveladora que reduce la densidad de fondo de las copias.

Otro objeto del invento es proporcionar una composición reveladora que posee características triboeléctricas realzadas y estabilizadas.

10 Otro objeto del invento es proporcionar una composición reveladora que permite una prevención o control efectivo y prolongado de la formación de película de polvo impresor sobre un foto-receptor aprovechable.

15 Otro objeto del invento es proporcionar una composición reveladora de mayor duración, es decir, más impresiones por unidad de peso de revelador.

Otro objeto del invento es proporcionar una composición reveladora que produce copias de una densidad óptica comparativamente elevada.

20 Otro objeto del invento es proporcionar un procedimiento que impide la formación indeseable de componentes de revelado sobre las superficies de formación de imagen electrostática aprovechables.

25 Otro objeto de este invento es proporcionar un procedimiento de formación de imagen electrostática que emplea materiales de revelado y aporta una limpieza más efectiva de las superficies de formación de imagen electrostática aprovechables.

30 Otro objeto de este invento es proporcionar un procedimiento de formación de imagen electrostática que emplea mezclas reveladoras fácilmente transferibles desde una superficie



electrostatográfica a una superficie de transferencia.

Otro objeto del invento es proporcionar una composición reveladora mejorada y un procedimiento que produce imágenes y copias sin pérdida alguna de resolución.

5 Otro objeto es proporcionar una composición reveladora mejorada y un procedimiento con ninguna pérdida en cuanto a eficiencia en la fusión.

10 Otro objeto del invento es proporcionar una composición reveladora mejorada que posee menos tendencia al bloqueo por parte del polvo impresor.

Otro objeto del invento es proporcionar una composición reveladora mejorada que aumenta la duración de los elementos de limpieza de la superficie de formación de imagen.

15 Los objetos anteriores y otros se consiguen proporcionando un material revelador electrostatográfico compuesto por partículas, incluyendo dichas partículas (1) un material de polvo impresor electroscópico finamente dividido; (2) una menor proporción basada en el peso de dicho polvo impresor de una sal metálica de un ácido graso; y (3) una menor proporción basada en
20 el peso de dicho material de polvo impresor de sílice coloidal de tamaño submicra.

Otros objetos del invento se consiguen a través de un proceso cíclico de formación de imagen y revelado que comprende formar una imagen latente electrostática sobre una superficie
25 de fijación y formar una imagen revelada poniendo en contacto dicha superficie de fijación con una mezcla de revelado electrostatográfico que comprende partículas, incluyendo dichas partículas (1) material de polvo impresor electroscópico finamente dividido, (2) una menor proporción basada en el peso de dicho polvo
30 impresor de una sal metálica de ácido graso; y (3) una menor pro-



5 porción basada en el peso de dicho material de polvo impresor de sílice coloidal de tamaño submicra, retirar al menos una parte de al menos cualquier imagen revelada residual de dicha superficie de fijación mediante una fuerza que hace que la mezcla reveladora sea eliminada frotando a través de al menos una porción de dicha superficie de fijación de imagen; y repetir la secuencia del proceso al menos una vez más.

10 El material de polvo impresor del presente invento puede ser cualquier material electroscópico de la clase citada, con preferencia pigmentado o coloreado. Los materiales de polvo impresor típicos comprenden 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, y copolímeros, 15 policombinaciones y mezclas respectivas. Las resinas de vinilo que poseen un punto o límites de fusión a partir de al menos 110^oF (43,33^oC) son especialmente apropiadas para ser usadas con el polvo impresor de este invento. Estas resinas de vinilo pueden ser un homopolímero o un copolímero de dos o más monómeros 20 de vinilo. Las unidades monoméricas típicas que pueden emplearse para formar polímeros de vinilo comprenden: estireno, 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 alfanetileno tales como metil acrilato, etil acrilato, n-butil acrilato, isobutil acrilato, dodecil acrilato, n-octil acrilato, metil metacrilato, etil metacrilato, butil metacrilato y similares; éteres de vinilo tales como vinil metil éter, 25 vinil isobutil éter, vinil etil éter, y similares; cetonas de vi-



5 nilo tales como vinil metil cetona, vinil hexil cetona, metil isopropenil cetona y similares; y mezclas respectivas. Los materiales apropiados empleados como polvo impresor tendrán por lo común un peso molecular medio entre aproximadamente 3.000 y aproximadamente 500.000.

10 Puede emplearse cualquier pigmento o tinte apropiado como colorante para las partículas de polvo impresor. Los colorantes de polvo impresor son bien conocidos e incluyen, por ejemplo, negro de carbón, tinte de nigrosina, azul anilina, Calco Oil Blue, amarillo cromo, azul ultramarino, duPont Oil Red, amarillo quinolina, cloruro azul de metileno, azul ftalocianina, Malachite Green Oxalate, negro de humo, Rose Bengal y mezclas respectivas. El pigmento o tintes deben estar presentes en el polvo impresor en cantidad suficiente como para hacerlo
15 extremadamente coloreado de tal manera que forme una imagen claramente visible sobre un elemento de grabación. Así, por ejemplo, en los casos en que se deseen copias xerográficas convencionales de documentos mecanografiados, el polvo impresor puede comprender un pigmento negro tal como negro de carbón o un tinte negro tal como Amplast Black Dye que expende la firma National Aniline Products Inc. Con preferencia, se emplea el pigmento en una cantidad de aproximadamente 1% a aproximadamente 30% en peso basado en el peso total del polvo impresor coloreado. Si el colorante de polvo impresor empleado es un tinte, pueden
20 usarse cantidades sustancialmente menores del mismo.

25 Cuando los materiales de polvo impresor del presente invento han de ser empleados en los procesos de revelado a que se hace mención anteriormente, el polvo impresor debe tener un tamaño de partícula medio por ciento en peso menor de aproximadamente 30 micras.
30



5 La sal metálica de un ácido graso es capaz de formar un depósito de película fina adherente sobre la superficie de formación de imagen de un foto-receptor aprovechable durante los ciclos de repetición de un sistema electrostatográfico. No es necesario que esta sal sea una que forme una película completamente continua sobre la superficie de formación de imagen, si bien muchas formarán tal película continua. Otras sales metálicas de ácidos grasos tenderán a llenar las depresiones de la superficie y diminutos picos serán revestidos con no más de una monocapa de la sal. El punto de fusión de la sal metálica se halla limitado principalmente por las condiciones funcionales ambiente y obviamente deba. ser al menos algo superior a la temperatura ambiente.

10 Las sales metálicas pueden ser sales de ácidos grasos saturados o insaturados, sustituidos o no sustituidos, con preferencia de 8 a 35 átomos de carbono. Las sales metálicas de los ácidos grasos citados anteriormente incluyen, pero no se limitan a, las sales de litio, sodio, potasio, cobre, rubidio, plata, magnesio, calcio, zinc, estrontio, cadmio, bario, mercurio, aluminio, cromo, estaño, titanio, circonio, plomo, manganeso, hierro, cobalto y níquel, y mezclas respectivas. Los ácidos grasos específicos previstos incluyen ácidos caprílico, perlagónico, cáprico, undecanoico, láurico, tridecanoico, mirístico, pentadecanoico, palmítico, margárico, esteárico, araquídico, behénico, lignocérico, cerótico y mezclas respectivas.

25 Cuando se emplea una composición reveladora que contiene una sal metálica de un ácido graso como aditivo para fines de copia en general, se observa una formación excesiva de este aditivo sobre la superficie de formación de imagen en cierto modo de igual manera que el polvo impresor sin aditivo. Esta formación es particularmente aguda en máquinas de copia y duplicación de

30



5 gran velocidad en las cuales se produce el contacto entre el revelador y la superficie de formación de imagen muchas más veces y a mayores velocidades que en los sistemas electrostatográficos convencionales. Se descubrió que la utilización de sílice coloidal de tamaño submicra podía emplearse juntamente con el material reductor de fricción con extraordinario éxito.

10 Sin ninguna intención de ceñirse a cualquier teoría de acción, se considera que una sal metálica de un ácido graso, si se usa como único aditivo del revelador, forma una película lubricante sobre una superficie de formación de imagen más fácilmente y con la esencial exclusión de una película de polvo impresor. Esta película no solo permite una eliminación más efectiva del material de polvo impresor residual sino que también aumenta la duración y eficacia de cualquier elemento de limpieza utilizado para retirar el revelador residual. Durante el uso, no obstante, la sal metálica de un ácido graso crecerá hasta un límite que degrade gradualmente la calidad de las copias. Incluyendo en 15 la composición reveladora una menor proporción de sílice coloidal de tamaño submicra, este material controlará el crecimiento de la sal metálica de un ácido graso mediante su acción abrasiva cuando un órgano de limpieza elimina el revelador residual de una superficie de formación de imagen con una fuerza que hace que la mezcla reveladora sea frotada a través de al menos una porción de la superficie de formación de imagen. Esta combinación de aditivos permite que la sal metálica de un ácido graso realice su 20 función en tanto que el material abrasivo impide que se forme una excesiva capa de lubricante de interferencia. Por otra parte, la apropiada diferencia triboeléctrica entre un medio de carga, por ejemplo partículas portadoras, y el material de polvo impresor queda al menos estabilizada, ya que la sílice coloidal impide 25 30



una nula formación de polvo impresor sobre el medio de carga.

Las sílices coloidales particularmente preferidas son aquellas que han sido modificadas en su superficie para impartir a las mismas características hidrofóbicas. Por ejemplo, sílices hidrofóbicas se preparan haciendo reaccionar sílice coloidal recién preparada con al menos un compuesto de organosilicio que posea grupos orgánicos así como grupos hidrolizables unidos a su átomo de silicio. En una técnica, los reactivos y el vapor se introducen neumáticamente en flujo paralelo en un reactor de lecho fluidizado calentado aproximadamente a 400° C. El compuesto de organosilicio reacciona con grupos silanol sobre la superficie de las partículas de SiO₂ y la unión química entre el átomo de silicio en el compuesto de organosilicio y el átomo de silicio en la SiO₂ se produce a través de un átomo de oxígeno. Puede emplearse cualquier grupo orgánico directamente unido a un átomo de silicio en el compuesto de organosilicio para preparar la sílice modificada. El grupo orgánico es preferentemente uno que imparta características hidrofóbicas al material abrasivo para mejorar la estabilidad de los materiales reveladores bajo condiciones diversas de humedad. Los grupos orgánicos pueden comprender grupos de hidrocarburos saturados o insaturados, sustituidos o no sustituidos, o derivados respectivos. Los grupos orgánicos saturados incluyen grupos metilo, etilo, propilo, butilo, cloropropilo y clorometilo. Ejemplos de típicos compuestos de organosilicio incluyen: dimetil diclorosilano, trimetil clorosilano, metil triclorosilano, vinil trietoxi silano. El tipo de organo grupos puede influir sobre las características triboeléctricas del revelador. Por ejemplo, sílice tratada con aminopropilsilano puede usarse en un revelador de tipo inversión.

El tamaño de partícula del aditivo de sílice coloidal

407560



debe enmarcar con preferencia en los límites de submicra de 1 a aproximadamente 500 milimicras y más preferentemente entre 10 y aproximadamente 100 milimicras.

5 No existe ningún punto crítico particular en torno al tamaño de cada partícula de sílice coloidal ya que tanto las partículas esféricas como las irregularmente formadas funcionan efectivamente. Un material preferido es Aerosil R972, una sílice hidrofóbica que expende la firma DeGussa Incorporated, New York, N.Y.

10 La composición del presente invento encuentra utilidad en todos los sistemas de revelado electrostatográfico. Esto incluye sistemas que emplean un material portador tal como revelado de cepillo magnético y revelado en cascada así como sistemas que no empleen necesariamente un material portador tal como el
15 revelado de nube de polvo, revelado de cepillo fibroso y revelado de contacto.

Los materiales portadores revestidos y no revestidos apropiados para el revelado en cascada son bien conocidos en la industria. Las partículas portadoras comprenden cualquier material sólido apropiado, con tal de que las partículas portadoras
20 adquieran una carga de polaridad opuesta a la de las partículas de polvo impresor cuando se pongan en contacto con éstas, de tal manera que las partículas de polvo impresor se adhieran a y rodeen las partículas portadoras. Cuando se desea una reproducción
25 positiva de las imágenes electrostáticas, se seleccionan las partículas portadoras de manera que las partículas de polvo impresor adquieran una carga de polaridad opuesta a la de la imagen electrostática. Como alternativa, si se desea una reproducción invertida de la imagen electrostática, se selecciona el portador
30 de manera que las partículas de polvo impresor adquieran una car-



ABR. 1975

ga con la misma polaridad que la de la imagen electrostática. Así pues, los materiales para las partículas portadoras son seleccionados de acuerdo con sus propiedades triboeléctricas con respecto al polvo impresor electrosκόpico de suerte que

5 cuando se mezclan o ponen en contacto mutuo, un componente del revelador es cargado positivamente si el otro componente se halla debajo del primero en una serie triboeléctrica y negativamente si el otro componente se encuentra por encima del primero en una serie triboeléctrica. Mediante una apropiada selección de los materiales según sus efectos triboeléctricos,

10 las polaridades de su carga, al ser mezclados, es tal que las partículas de polvo impresor electrosκόpico se adhieren a y son revestidas sobre la superficie de las partículas portadoras y también se adhieren a la porción de la superficie portadora de imagen electrostática con una mayor atracción para el polvo

15 impresor que las partículas portadoras. Los portadores típicos incluyen: acero, sílex, cloruro potásico de aluminio, sal de Rochelle, níquel, clorato potásico, circonio granular, sílice granular, metilmetacrilato, vidrio y similares. Los portadores pueden emplearse con o sin revestimiento. Muchos de los que anteceden y otros portadores típicos se describen en la patente de EE.UU. 2,618.552. Se prefiere un último diámetro de partícula revestida de entre aproximadamente 50 micras a aproximadamente

20 2000 micras por cuanto las partículas portadoras poseen entonces suficientes densidad e inercia para evitar su adherencia a las imágenes electrostáticas durante el proceso de revelado en cascada. La adherencia de corpúsculos portadores a los cilindros electrostáticos es indeseable en razón de la formación de profundos rasguños sobre la superficie durante las fases de

25 transferencia de imagen y limpieza del cilindro. Asimismo, se

30



5 produce una supresión de impresión cuando grandes corpúsculos portadores se adhieren a las superficies de formación de imagen xerográfica. Para revelado de cepillo magnético, resultan satisfactorias partículas portadoras de un tamaño medio menor de aproximadamente 800 micras. Hablando en términos generales, se obtienen resultados satisfactorios cuando se usa aproximadamente 1 parte de polvo impresor con aproximadamente 10 a aproximadamente 1000 partes en peso de portador en los reveladores en cascada y de cepillo magnético.

10 Respecto a las amplias proporciones relativas del material de polvo impresor contra los materiales aditivos, expresado en términos funcionales, la sal metálica de un ácido graso debe hallarse presente en una proporción al menos suficiente para formar un depósito adherente distribuido de forma sustancialmente uniforme sobre al menos 20% del area de una superficie de formación de imagen durante el uso cíclico de la misma. Se prefiere que aproximadamente 100% del area o zona de fijación de la imagen resulte revestida con la sal metálica de un ácido graso. Se ha comprobado que de aproximadamente 0,01 a 15 20 aproximadamente 10% en peso de una sal metálica de un ácido graso basado en el peso del material de polvo impresor logrará el grado de cobertura antedicho. Una proporción particularmente preferida es de aproximadamente 0,1% a aproximadamente 2,0 % en peso de sal metálica basado en el peso del polvo impresor.

25 Expuesto en términos funcionales, la sílice coloidal debe hallarse presente en una proporción relativa suficiente para mantener la densidad del depósito de película de sal metálica dentro de los límites de submicra, es decir, inferiores a 10.000⁰Å, a fin de evitar tener una película de interferencia; 30 con todo, esta proporción no debe ser tan grande que elimine



5 por completo el depósito o impida la formación de uno. Si la proporción relativa es tan grande que no se retenga o forme película alguna, la sílice coloidal actuará directamente sobre el fotoreceptor y en una operación a largo plazo esto puede contribuir a acortar la duración del foto-receptor y de algunos de los órganos de limpieza empleados en el sistema. Como un límite más bajo, mientras se disponga de aproximadamente 5Å de la sal metálica sobre la superficie de formación de imagen, se realizarán los beneficios del presente invento. Un experto en la materia puede determinar fácilmente las proporciones óptimas de los dobles aditivos controlando el espesor de la película reductora de fricción residual. El uso de un indicador radiactivo en la sal metálica constituye un medio efectivo para determinar las proporciones óptimas. También resultarán de ayuda ciclos comparativos a largo plazo. En general, se ha comprobado que de aproximadamente 0,01% a aproximadamente 10% en peso de sílice coloidal basado en el peso del material de polvo impresor logrará los resultados deseados. Unos límites particularmente preferidos son de aproximadamente 0,1 a aproximadamente 2% en peso.

10
15
20 Las composiciones de polvo impresor del presente invento pueden emplearse para revelar imágenes latentes electrostáticas sobre cualquier superficie portadora de imagen latente electrostática apropiada, incluidas superficies fotoconductoras convencionales. Los materiales fotoconductores bien conocidos comprenden: selenio vítreo, fotoconductores orgánicos o inorgánicos embebidos en una matriz no fotoconductora, fotoconductores orgánicos o inorgánicos embebidos en una matriz fotoconductora, o similares. Las patentes representativas en las cuales se dan a conocer materiales fotoconductores incluyen: patente de EE.UU. 2,803.542, a nombre de Ullrich, patente de EE.UU. 2,970.906, a

25
30



nombre de Bixby, patente de EE.UU. 3,121.006, a nombre de Middleton, patente de EE.UU. 3,121.007, a nombre de Middleton y patente de EE.UU. 3,151.982, a nombre de Corrsin.

5

10

En la patente de EE.UU. 2,986.521, a nombre de Wielicki, se da a conocer un polvo revelador de tipo inversión para impresión electrostática que comprende material electroscópico, o sea polvo impresor, revestido con una sílice coloidal finamente dividida. El material de polvo impresor debe tener (1) una relación triboeléctrica positiva con respecto a la sílice, y (2) el polvo impresor revestido de sílice debe ser repelido de las zonas negativamente cargadas de una superficie de formación de imagen. El único fin o utilidad de signo positivo para la sílice es reducir el espesor y mejorar las características de flujo libre del polvo revelador.

15

20

25

En la memoria de patente británica núm. 1,172.839 se demuestra que la inclusión de una menor proporción de sal metálica hidrofóbica de un ácido graso en un revelador electrostático supera ciertos problemas asociados con el uso de materiales de polvo impresor y portador de la industria actual. Entre estos problemas se encuentran la tendencia del polvo impresor a formar depósitos indeseados que perjudican la calidad de la copia y los efectos abrasivos a largo plazo de los portadores y de algunos polvos impresores. La sal metálica de un ácido graso supera estos problemas; se ha observado no obstante que una formación excesiva de sal metálica puede igualmente producir la degradación de la calidad de la copia.

30

En la patente de EE.UU. 3,552.850, a nombre de Stephen F. Royka y otros se indica el uso de un lubricante seco cuando se emplea un limpiador de cuchilla en un sistema de formación de imagen electrostatográfico. Sin embargo, esta patente no muestra la

407560



forma de controlar el desarrollo deletéreo de lubricante seco.

DESCRIPCION DE LA FORMA DE REALIZACION PREFERIDA

5 Los siguientes ejemplos definen, describen y com-
paran en detalle métodos ejemplares para preparar los componen-
tes del sistema de revelado del presente invento y para utilizar-
los en un proceso de revelado y limpieza. Las partes y porcenta-
jes son en peso a menos se indique en sentido contrario. Los
ejemplos, que no sean los de control, están también destinados
a ilustrar las diversas formas de realización preferidas del
10 presente invento.

EJEMPLO I

15 Se carga el cilindro de selenio vítreo de una máqui-
na copiadora automática por el sistema de corona a un voltaje
positivo de aproximadamente 800 voltios y se expone a una imagen
de luz y sombra hasta formar una imagen latente electrostática.
A continuación se hace girar el cilindro de selenio a través de
una estación de revelado de cepillo magnético. Un revelador de
control que comprende 2 partes de polvo impresor, que contiene
una resina de poliestireno y aproximadamente 100 partes de cor-
púsculos portadores de perdigones de acero. Las partículas de
20 polvo impresor poseen un tamaño medio de aproximadamente 12 mi-
cras y los corpúsculos portadores un tamaño medio de partícula
de aproximadamente 125 micras. Tras haber revelado la imagen
latente electrostática en la estación de revelado, se transfie-
re la imagen perfilada en polvo impresor resultante a una hoja
25 de papel en una estación de transferencia. Las partículas de pol-
vo impresor residuales que permanecen en el cilindro de selenio
tras su paso a través de la estación de transferencia son elimi-
nadas mediante tres técnicas diferentes. En cada caso, y en los
30 ejemplos posteriores, debe entenderse que se emplea un cilindro



de selenio limpio.

Una técnica emplea un cepillo cilindrico que posee un diámetro total de aproximadamente 4 pulgadas (10,16 cm), un polipropileno de denier 15 con una altura de pelo de aproximadamente 3/8 pulg. (0,95 cm), y una densidad de fibra de aproximadamente 54.000 fibras por pulgada cuadrada. El cepillo se coloca en posición contra el cilindro permitiendo una interferencia de fibras de aproximadamente 0,1 pulg. (0,25 cm) y se le hace girar aproximadamente a 175 revoluciones por minuto. La calidad de la copia inicial es excelente; sin embargo, después de 25.000 copias, es muy elevada la densidad de fondo, la resolución ha descendido notablemente, el relleno de imagen en copia sólida y en línea es pobre, como lo es la definición de borde. La inspección del cilindro revela ligeros signos de desgaste y un desarrollo significativo de polvo impresor sobre la superficie respectiva.

Una segunda técnica emplea una banda de limpieza del tipo descrito por W.P. Graff, Jr. y otros en la patente de EE.UU. 3,186.838. Se emplean una presión de contacto de banda de rayón no tejida de aproximadamente 18 lbs/pulg² (1,28 kg/cm²) una velocidad relativa banda-foto-receptor de aproximadamente 1,5 pulg. (3,81 cm) por segundo, y una distancia de arco de contacto de banda de aproximadamente 1/8 pulg. (0,31 cm). Tras repetir el proceso de copia 5000 veces, las copias muestran un contraste de línea bastante bueno y poco depósito de fondo. No obstante, grandes zonas sólidas poseen un aspecto desvanecido. Estudios micrográficos de la superficie del cilindro revelan un desarrollo significativo de película de polvo impresor.

Una tercera técnica emplea una forma de limpieza con cuchilla reparadora para eliminar el polvo impresor residual. Una



5 banda rectangular de 1/16 pulg. (0,16 cm) de grueso de un mate-
rial semejante a caucho de poliuretano, que posee un extremo
achaflanado formando un borde de limpieza con un ángulo de 60°
aproximadamente, es colocada en posición paralela respecto al
eje del cilindro. El borde achaflanado de la cuchilla se mantie-
ne en una actitud de escopleado más que de frotación con respec-
to al cilindro móvil. La fuerza vertical resultante empleada
para presionar todo el borde de la cuchilla contra la superficie
del cilindro es aproximadamente de tres libras leída en una ba-
10 lanza de muelles. Las copias iniciales revelan una buena calidad
en todos los aspectos; no obstante, después de aproximadamente
2.000 copias, la calidad de imagen es marcadamente inferior mos-
trando una gran densidad de fondo, pobre relleno de imagen y me-
nor resolución. La inspección del cilindro revela un desarrollo
15 significativo de polvo impresor sobre la superficie de formación
de imagen.

Lo anterior ilustra el problema planteado cuando se
emplea un material de polvo impresor típico que por su misma natu-
raleza muestra una tendencia a desarrollarse sobre el foto-recep-
tor. El creciente desarrollo es sin duda la causa principal de
20 declinación en cuanto a calidad de la copia.

EJEMPLO II

Se repite el procedimiento de revelado del Ejemplo I
excepto que el revelador es modificado de la manera siguiente:
25 aproximadamente 0,1 parte de estearato de zinc que posee una dis-
tribución de tamaño de partícula de 0,75-40 micras es plegado sua-
vemente en una parte de polvo impresor. La mezcla resultante es
molida a fondo en un triturador Szegvari durante aproximadamente
10 minutos. Tras la transferencia de la imagen revelada, como en
30 el Ejemplo I, se emplea la cuchilla reparadora y técnica del Ejem-



5 plo I excepto que la fuerza de la cuchilla usada es de 0,2 li-
bras. Después de aproximadamente 2000 ciclos, las copias se ca-
racterizan por una gran densidad y elevados depósitos de fondo.
La superficie del cilindro de selenio será observada y se com-
probará que posee una excesiva formación de película. El depósi-
to de película es bien estearato de zinc o una combinación del
mismo con polvo impresor.

10 Aumentando la fuerza de la cuchilla sobre el cilin-
dro foto-receptor a aproximadamente tres libras, la calidad de
la copia permaneció buena a través de 2000 ciclos.

15 El ejemplo anterior ilustra que empleando un material
reductor de fricción representativo, es decir, estearato de zinc,
en la composición reveladora, junto con un dispositivo de limpie-
za que suministre suficiente fuerza durante la limpieza, se con-
trolla de modo efectivo el desarrollo deletéreo de película.

20 Los siguientes ejemplos ilustran que empleando un ma-
terial comparativamente abrasivo junto con el lubricante formador
de película, se obtienen copias de una calidad excepcionalmente
buena mediante un control incluso más efectivo del desarrollo de
película.

EJEMPLO III

25 Se repite el procedimiento de revelado del Ejemplo I
excepto que se modifica el revelador de la siguiente manera: Al
polvo impresor del Ejemplo I, se agrega y muele en un triturador
Szegvari durante diez minutos 0,25% de estearato de zinc. Después,
se añade 1,0% en peso de un dióxido de silicio tamaño submicra tra-
tado y se muele durante otros diez minutos. Las partículas de di-
óxido de silicio tratadas son producidas por descomposición por
hidrólisis de llama de tetracloruro de silicio puro en la fase
30 gaseosa de una llama de oxihidrógeno aproximadamente a 1100° C se-

407560



5 guida por reacción en un reactor de lecho fluidizado caldeado
con dimetil diclorosilano. Se hacen reaccionar aproximadamente
75% de los grupos silanol presentes sobre la superficie de las
partículas de dióxido de silicio recién preparadas con el sila-
no en el reactor de lecho fluidizado. Las partículas de dióxido
de silicio poseen aproximadamente 3 grupos silanol por 100 Å²
de una superficie antes de reaccionar con el silano. El análi-
sis del producto final revela 99,8% SiO₂ y el resto carbono, Cl.
metales pesados Fe₂O₃, Al₂O₃, TiO₂ y Na₂O₃. El tamaño de partícula es
10 aproximadamente de 10-30 milimicras y el area superficial es de
aproximadamente 90-150 m²/g.

15 El coeficiente relativo de valores de fricción para
los varios materiales, determinado por la técnica descrita ante-
riormente, es como sigue: Selenio 5,23, polvo impresor 3,92 y es-
tearato de zinc 0,67. El polvo impresor posee una dureza por el
Durómetro Shore de más de 100 en la escala A y B, estearato de
zinc 66 en la escala A y 52 en la escala B. El dióxido de silicio
tratado posee una dureza de aproximadamente 5 en escala de Moh.
Tras transferir la imagen revelada como en el Ejemplo I, se em-
20 plea la técnica de limpieza con cuchilla del Ejemplo I utilizando
una fuerza de cuchilla de aproximadamente 3 libras. Después
de 2000 ciclos, las copias se caracterizan por la misma calidad
de imagen excepcionalmente buena que las copias iniciales. La
inspección del cilindro de selenio revelará una formación de pe-
25 lícula de menos de 300 Å.

EJEMPLO IV

30 Se repite el procedimiento del Ejemplo III excepto
que el doble aditivo consiste en 0,25% de estearato de zinc y
1,0% de dióxido de silicio submicra no tratado. El dióxido de
silicio es idéntico al del Ejemplo III excepto que no es tratado



APR 1975

5 para hacerlo organofílico. El procedimiento es llevado a cabo a una humedad relativa de aproximadamente 80% a una temperatura media de aproximadamente 75°F (23,88°C). La densidad de fondo, resolución, relleno de imagen en copias en línea y definición de borde son buenas en las copias iniciales. No obstante, tras aproximadamente 900 copias, la densidad de fondo se ha más que doblado, la resolución ha disminuido, el relleno de imagen en copias en línea es pobre, como lo es la definición de borde. El foto-receptor revela una película a modo de arcilla húmeda apaga-
 10 gada que no puede ser eliminada por las técnicas de limpieza ordinarias.

15 El mismo procedimiento llevado a cabo a una humedad relativa de 30% aproximadamente a 75°F (23,88°C) produce excelentes copias después de aproximadamente 2000 ciclos. No se observa ninguna película a modo de arcilla sobre la superficie del foto-receptor.

20 Cuando se emplea el dióxido de silicio tratado del Ejemplo III en la composición bajo la condición de elevada humedad relativa de aproximadamente 80% a 75°F (23,88°C) la calidad de imagen permanece excelente y no se observa ningún depósito de sílice coloidal sobre el foto-receptor.

25 Se cree que la sílice no tratada voluminosa y de gran área superficial actúa a modo de desecante y el agua absorbida por el aditivo afecta deletereamente todos los aspectos de las fases de revelado y limpieza del proceso. En condiciones comparativamente secas no se observa esto.

EJEMPLO V

30 Se repite el procedimiento de revelado del Ejemplo III excepto que en vez de estearato de zinc se emplea 0,25% de estearato de cobre. Después de 2000 ciclos, este revelador pro-

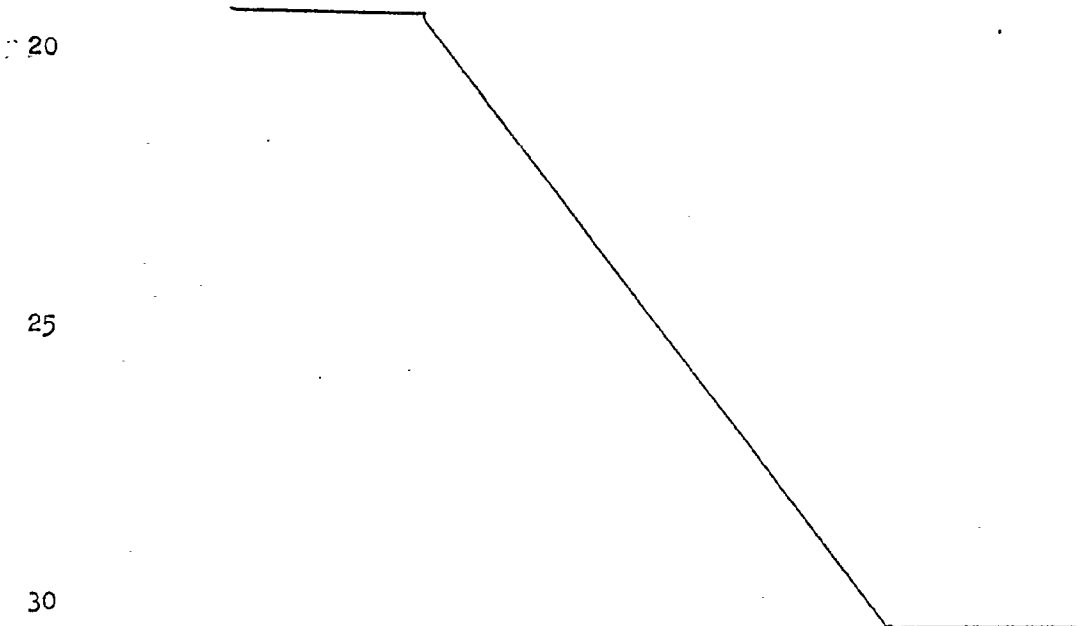


duce copias de buena calidad en todos los respectos. La formación de película sobre el foto-receptor no excede de 300 Å.

5 Aun cuando en los ejemplos que anteceden se citan materiales y condiciones específicas, éstas deben considerarse como meras ilustraciones del presente invento. Diversos otros apropiados componentes de polvo impresor, aditivos, colorantes, portadores y técnicas de revelado que se enumeran anteriormente pueden sustituir a los que se citan en los ejemplos con resultados similares. Otros materiales pueden también agregarse al polvo impresor o portador para sensibilizar, sinergizar o de otro modo mejorar las propiedades de formación de imagen u otras propiedades deseables del sistema.

10 Otras modificaciones del presente invento resultarán evidentes para los expertos en la materia al efectuar la lectura del presente invento. Se pretende que ésta sean incluidas dentro del alcance de este invento.

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





1

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de formación de imagen que comprende las fases de: (a) formar una imagen latente electrostática sobre una superficie de fijación respectiva; (b) revelar dicha imagen latente llevando una mezcla reveladora electrostátográfica dentro de la influencia de dicha imagen latente, comprendiendo dicha mezcla reveladora partículas, incluyendo dichas partículas (1) material de polvo impresor electroscópico finamente dividido, (2) una mínima proporción basada en el peso de dicho polvo impresor de una sal metálica de un ácido graso, y (3) una mínima proporción basada en el peso de dicho material de polvo impresor de una sílice coloidal tamaño submicra; (c) eliminar al menos una porción de al menos cualquier imagen revelada residual de dicha superficie de fijación respectiva mediante una fuerza que hace que el polvo impresor, la sal metálica y la sílice coloidal de dicha mezcla reveladora sean frotadas a través de al menos una porción de dicha superficie de fijación de imagen; y (d) repetir la secuencia del proceso al menos una vez más.

2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el cual la combinación de dicha fuerza y el carácter abrasivo de dicha sílice coloidal es suficiente para mantener la formación de dicha sal metálica sobre dicha superficie de fijación de imagen en los límites de submicra sin eliminarla por completo.

3. El procedimiento de formación de imagen según las reivindicaciones 1 o 2, en el cual dichas partículas incluyen partículas portadoras que son de un tamaño bastante mayor que dicho material de polvo impresor finamente dividido.

4. El procedimiento de formación de imagen según las reivindicaciones 1 o 2, en el cual dicha fuerza es aplicada por medio de una cuchilla de limpieza.

5. El procedimiento de formación de imagen según las reivindicaciones

ME

407560



1 ciones 1 o 2, en el cual dicha fuerza es aplicada por medio de una banda
de limpieza.

5 6. El procedimiento de formación de imagen según las reivindicaciones 1 o 2, en el cual dicha fuerza es aplicada por medio de un cepillo
de limpieza.

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

10 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de veintiocho páginas mecanografiadas.

Madrid, 11 de Octubre de 1.972
BERNARDO INGRIA

P. P.

15

20

25

30

ME