



407564

4 0 7 5 6 4 =

F.E. 14-5-75

Int. Cl.²: G 03 G

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: XEROX CORPORATION.

Domicilio: Xerox Square, ROCHESTER, New York
14644 USA.

Enunciado: UN PROCEDIMIENTO DE FORMACION DE IMAGEN.

Prioridad: De la solicitud de patente estadounidense
Nº 188.570 del 12 de octubre de 1.971.



407564

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 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

10 uniforme sobre una capa aislante fotoconductora, 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 electros-cópico finamente dividido conocido en la técnica con el nombre

15 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 pa-

20 pel. 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 fotoconductora y exponiendo luego ésta a una imagen de luz y sombra, puede formarse directamente dicha imagen latente cargando la capa

25 en configuración de imagen. La imagen perfilada en polvo puede fijarse a la capa fotoconductora 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.

30 Se conocen varios métodos para aplicar las partículas



407564

electroscópicas a la imagen latente electrostática que ha de revelarse. Un método de revelado descrito en la patente de EE.UU. num. 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. 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.

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 campo magnético del imán sitúa en línea las partículas portadoras magnéticamente atraíbles en una configuración a modo de cepillo.

407564



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 en 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 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.

15 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 carga electrostática para atraer el polvo desde la placa electro-

20

25

30



407564

5. fotográfica 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 electrosópicas 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 nega-
tivamente cargada a la superficie de grabación. Cuando se desea
10 una reproducción positiva a partir de un original negativo, es
corriente emplear polvo impresor positivamente cargado que es re-
pelido por las áreas cargadas de la placa a las descargadas res-
pectivas para formar una imagen positiva la cual puede transferir-
se mediante descarga en corona de polaridad negativa. En uno u
15 otro caso, una imagen perfilada en polvo residual permanece por
lo común sobre la imagen después de la transferencia. Como quie-
ra 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
20 forme una película de polvo impresor sobre la superficie foto-
receptora. En un procedimiento de reproducción positivo a positi-
vo descrito anteriormente, se retiene firmemente el polvo resi-
dual sobre la superficie de la placa por medio de un fenómeno no
comprendido totalmente que impide la transferencia completa del
25 polvo a la superficie de soporte, en particular en la zona de
formación de imagen. Resulta indeseable la transferencia incom-
pleta de partículas de polvo impresor ya que se reduce la densi-
dad de la imagen de la última copia y se requieren técnicas de
limpieza foto-receptoras extremadamente abrasivas para eliminar
30 el polvo impresor residual de la superficie foto-receptora. Este



407564

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.

5 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 com-
10 prende 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 W.E. Graff, Jr. et al. en la patente de EE.UU. 3,186.838. Como insican Graff, Jr. et al.,
15 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 foto-receptor comprende una cuchilla de limpieza flexible que frota o raspa el polvo impresor residual
20 de la superficie foto-receptora mientras ésta se mueve delante de la misma.

 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-
25 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 tendiera un polvo impresor particular a formar una película residual adherente sobre un foto-receptor determinado, los sistemas de limpieza
30 descritos eliminarían efectivamente todo el polvo impresor residual.

407564



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 a 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 multico-
5 pistas 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 electrostatógráficos convencio-
10 nales. 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
15 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
20 superficie de un elemento foto-receptor. Los sistemas electrostatógráficos 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.

25 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.

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



407564

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

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

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.

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

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

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

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

25 Otro objeto de este invento es proporcionar un procedimiento de formación de imagen electrostatográfica que emplea mezclas reveladoras fácilmente transferibles desde una superficie electrostatográfica a una superficie de transferencia.

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



407564

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

5 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.

10 Los objetos anteriores y otros se consiguen proporcionando un material revelador electrostatográfico compuesto por partículas, incluyendo dichas partículas (1) un material de polvo impresor electrosópico finamente dividido; (2) una menor proporción basada en el peso de dicho polvo impresor de un material sólido reductor de fricción, finamente dividido, de una dureza inferior
15 a la de dicho material de polvo impresor y de características de reducción de fricción mayores que dicho material de polvo impresor, poseyendo el tal material reductor de fricción una mayor tendencia que dicho material de polvo impresor para formar un delgado depósito en forma de película adherente sobre una superficie cuando se aplica
20 a partir de una mezcla de dichos materiales con una fuerza de cizalla; y (3) una menor proporción basada en el peso de dicho material de polvo impresor, de un material abrasivo finamente dividido de una mayor dureza que dicho material reductor de fricción y dicho
25 material de polvo impresor.

Así pues, la composición reveladora del presente invento comprende tres constituyentes, un material de polvo impresor y un aditivo dual comprensivo de un material reductor de fricción y un material de tipo abrasivo finamente dividido.

30 Otros objetos del invento se consiguen a través de



407564

un proceso cíclico de formación de imagen y revelado que comprende formar una imagen latente electrostática sobre una superficie 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 impresor de un material sólido, reductor de fricción, finamente dividido, de una dureza menor que dicho material de polvo impresor y que posee características superiores de reducción de fricción que el citado material de polvo impresor, poseyendo dicho material reductor de fricción una tendencia superior a la de dicho material de polvo impresor a formar un delgado depósito en forma de película adherente sobre una superficie cuando se aplica a partir de una mezcla de dichos materiales con una fuerza de cizalla; y (3) una menor proporción basada en el peso de dicho material de polvo impresor de un material abrasivo, finamente dividido, no emborronador, de una dureza mayor que la de dicho material reductor de fricción y dicho material de polvo impresor; 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.

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 poliácridamida, resina de metacrilato, resina de tereftalato de polietileno, resina de poliamida, y copolímeros, policonbinaciones y mezclas res-



407564

pectivos. Las resinas de vinilo que poseen un punto o límites de fusión a partir de al menos 110°F (43,33°C) 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
5 dos o más monómeros 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,
10 butirato de vinilo y similares, ésteres de ácidos monocarboxílicos alifáticos de alfa metileno tales como metil acrilato, etil acrilato, n-butil acrilato, isobutil acrilato, dodecil acrilato, n-octil acrilato, metil metacrilato, etil metacrilato, butil metacrilato y similares; ésteres de vinilo tales como vinil metil éter, vinil isobutil éter, vinil etil éter, y similares; cetonas de vinilo tales como vinil metil cetona, vinil hexil cetona, metil isopropionil 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.

20 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,
25 cloruro azul de metileno, azul ftalocianina, Malachite Green Oxakate, 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 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 xerográ-

30



407564

5 ficas convencionales de documentos mecanografiados, el polvo impresor puede comprender un pigmento negro tal como negro de carbón o un tinte negro 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 usarse cantidades sustancialmente menores del mismo.

10 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.

15 El aditivo sólido lubricante o reductor de fricción de la presente invención es un material 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 este material sea tal que forma una película completamente continua sobre la superficie de formación de imagen, si bien muchos formarán tal película continua. Otros materiales reductores de fricción tenderán a llenar las depresiones de la superficie y diminutos picos serán revestidos con no más de una monocapa del material reductor de fricción. Este material ha de tener características que permitan su depósito sobre una superficie de formación de imagen más fácilmente que el material de polvo impresor empleado. La dureza del material reductor de fricción está sin duda relacionada con la capacidad de este aditivo para formar un depósito o película sobre la superficie portadora de la imagen. Así pues, el material reductor de fricción debe ser más suave que el material de polvo impresor elegido. Puede emplearse

20

25

30

407564



5 cualquiera de las pruebas normales adecuadas, de dureza, para de-
terminar si un material seleccionado reductor de fricción es más
blando o suave que un material de polvo impresor seleccionado. Por
ejemplo, utilizando las escalas de dureza "Shore Durometer A, B, C
10 o D, siguiendo la técnica de ASTM D-1706, cualquier material que
presente una dureza inferior a la asignada a un polvo impresor
dado, será efectivo, siempre que el material posea las demás carac-
terísticas más abajo detalladas. El punto de fusión del aditivo
reductor de fricción queda limitado principalmente por las condi-
15 ciones ambientales operantes y evidentemente deberá ser algo más
alto que la temperatura ambiente.

El material reductor de fricción debe tener también
características de reducción de fricción superiores a las del ma-
terial de polvo impresor elegido. Puede emplearse cualquier técnica
15 dinámica para determinar las características relativas de reducción
de fricción de los materiales reductores de fricción de que se tra-
te frente a los correspondientes materiales de polvo impresor. En
general, la prueba comprende simplemente la comparación del grado
de reducción en la fricción causado por el material reductor de
20 fricción frente al material de polvo impresor cuando cada uno de
ellos es situado entre dos superficies coincidentes en movimiento
relativo. Los materiales de las superficies coincidentes han de
ser razonablemente planos y presentar cada uno de ellos un coefi-
ciente cinético de fricción mayor que el del material reductor de
25 fricción y el del material de polvo impresor.

Una técnica que se ha comprobado resulta adecuada es
la siguiente: El objeto de la técnica es el de pasar una hoja de
material tipo caucho por las superficies de formación de imagen
que hayan sido suavizadas con los materiales que se trata de probar,
30 a lo que seguirá una determinación del coeficiente relativo de los



407564

valores de fricción de los materiales aplicados.

Un portador de hoja y un mecanismo de arrastre se emplean en conjunción con una base para sustentar una superficie de formación de imagen. La hoja es una banda de un material similar al caucho, de poliuretano, existente en el mercado, de 1 1/2 pulgada de largo, 1/16 pulgada de grueso y 1/2 pulgada de ancho (38,10 x 26,99 x 12,70 mm). El borde de esta banda o "cuchilla" que hará contacto con la superficie de formación de imagen está cortado o biselado a un ángulo de 60° respecto a la horizontal. Se mantendrá la hoja con la zona biselada en posición contraria a la dirección del recorrido de la misma. Quedará sujeta a un ángulo de 22° respecto a la superficie de formación de imagen, en posición más de cepillado o frotación que de corte o cincelado. Las superficies portadoras de imagen son placas de aluminio revestido de selenio, de 12 x 14 pulgadas (30,48 x 35,56 cms). El coeficiente de las medidas de fricción se establece con un Instron Model TM (Instron Corporation, Canton, Massachusetts) unido al dispositivo de arrastre del porta-hoja. La fuerza necesaria para tirar del dispositivo de arrastre solo es determinada previamente y se sustrae la misma de la fuerza necesaria para impulsarlo y mover la hoja contra la superficie de formación de imagen. El resultado será la fuerza cinética de fricción necesaria para impulsar la hoja sola. La fuerza normal de la hoja en movimiento a lo largo de la superficie portadora de imagen es medida con un calibre de fuerza. La fuerza cinética dividida por este valor da como resultado un valor del coeficiente cinético de fricción.

El coeficiente de los valores de fricción para tantas placas de selenio como materiales se trata de comprobar se determina de este modo. Se descarta toda placa que presente un valor que se diferencie del medio en más de 10. Utilizando diferentes

407564



placa y hoja para cada material que se trata de probar, se aplica de manera uniforme el material probado sobre cada placa. Se emplean pesos iguales de material durante la aplicación del mismo sobre las placas.

5 De esta manera, un experto puede determinar las características de reducción de fricción de los materiales seleccionados frente a los materiales de polvo impresor de que se trate. A continuación daremos ejemplos específicos de materiales probados en esta forma.

10 Los materiales de reducción de fricción han de tener también una resistividad bastante alta para no interferirse con la imagen latente de la superficie portadora.

Entre los materiales típicos reductores de fricción que poseen las características arriba definidas tenemos: ácidos grasos saturados o insaturados, sustituidos o no sustituidos, con preferencia de 8 a 35 átomos de carbono, o sales metálicas de tales ácidos grasos; alcoholes grasos correspondientes a dichos ácidos; ésteres alcohólicos mono y polihídricos de dichos ácidos y las amidas correspondientes; polietileno-glicoles y metoxi-polietileno-glicoles; ácido tereftálico; ácido isoftálico, ácido 2,5 dimetil-tereftálico, ácido 2,5 diclorotereftálico, ácido p-fenileno diacrílico, ácido anísico, tereftaldehído, metal-tereftalatos, por ejemplo tereftalato sódico; colesterol; Declorano, es decir, percloropentaciclodecano, policaprolactonas de un peso molecular de aproximadamente menos de 4000 y compuestos fluorocarbónicos de bajo peso molecular tales como telómeros cerosos de cadena corta, de tetrafluoroetileno, polvos de politetrafluoretileno emplastables de bajo peso molecular, etc. 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,

15

20

25

30

407564



5 calcio, zinc, estroncio, cadmio, bario, mercurio, aluminio, cromo, estaño, titanio, circonio, plomo, manganeso, hierro, cobalto y níquel, y mezclas respectivas. También entran en el grupo las sales amónicas y amonio-sustituídas de ácidos grasos. Los ácidos grasos específicos previstos incluyen ácidos caprílico, pelargónico, cáprico, undecanoico, láurico, tridecanoico, mirístico, pentadecanoico, palmítico, margárico, esteárico, araquídico, behénico, lignocérico, cerótico y mezclas respectivas.

10 Los ésteres alcohólicos mono y polihídricos específicos de ácidos grasos, previstos, derivan de alcoholes C_1 a C_{20} que forman ésteres con ácidos grasos que son sólidos bajo las condiciones del uso previsto. Por ejemplo, se trata de alcoholes de metilo, etilo, propilo, etc. o dioles y trioles de alquileno de 2 a 10 átomos de carbono por lo menos parcialmente esterificados con ácidos grasos C_8 - C_{35} . Entre los ejemplos de ésteres previstos tenemos: estearato de metilo, monoestearato de etileno-glicol, gliceril tri-(1,2-hidroxi-estearato), 1,2,4-butanetriol-tristearato, etc.

15 Los glicoles de polietileno y los glicoles de metoxipolietileno son productos de condensación conocidos comercialmente como "Carbowaxes" (ceras carbónicas). Las ceras carbónicas previstas son materiales sólidos, de tipo ceroso, que tienen un peso molecular de hasta aproximadamente 6000.

20 Cuando se emplea una composición reveladora que contiene un material reductor de fricción 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 gran velocidad en las cuales se produce el contacto entre el revelador y la superficie de formación de imagen muchas veces y a mayores velocidades

25

30



407564

que en los sistemas electrostatográficos convencionales. Se descubrió que la utilización de un material abrasivo, relativamente duro, finamente dividido y no emborronador podría emplearse en conjunción con el material reductor de fricción, con extraordinario éxito.

5

10

15

20

25

30

Sin ninguna intención de ceñirse a cualquier teoría de acción, se considera que un material reductor de fricción del tipo definido, 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, el material reductor de fricción crecerá hasta un límite que degrade gradualmente la calidad de las copias. Incluyendo en la composición reveladora una menor proporción de un material abrasivo de grado suave, no emborronador, finamente dividido, este material controlará el crecimiento del material reductor de fricción mediante su acción abrasiva cuando un órgano de limpieza elimine el revelador residual de una superficie de formación de imagen con una fuerza que hará 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 el material reductor de fricción realice su 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 el material abrasivo impide una nula formación de polvo impresor sobre el medio de carga.



407564

Entre los materiales abrasivos previstos tenemos: sílice coloidal, sílice organofílica modificada en superficie, silicato de aluminio, silicato de aluminio tratado en superficie, dióxido de titanio, alúmina, carbonato cálcico, trióxido de antimonio, titanato de bario, titanato cálcico o tritanato de estroncio, CaSiO_3 , MgO , ZnO , ZrO_2 , etc., y sus mezclas.

Los materiales particularmente preferidos son aquéllos que han sido modificados en su superficie para impartir a los mismos características hidrofóbicas. Por ejemplo, sílices hidrofóbicas se preparan haciendo reaccionar sílice coloidal recién preparada con al menos un compuesto de organosilicio que posea grupos hidrocarburo 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 SiO_2 y la unión química entre el átomo de silicio en el compuesto de organosilicio y el átomo de silicio en la SiO_2 se produce a través de un átomo de oxígeno. Puede emplearse cualquier grupo orgánico adecuado hidrocarbónico o hidrocarbónico sustituido directamente unido a un átomo de silicio en el compuesto de organosilicio para preparar la sílice modificada. El grupo orgánico es preferentemente uno que imprarta 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 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 órgano-grupos



407564

puede influir sobre las características triboeléctricas del revelador. Por ejemplo, aminopropilsilano tratado con sílice puede usarse en un revelador de tipo inversión.

5 El tamaño de partícula del aditivo abrasivo debe enmarcar con preferencia en los límites de submicra de 1 a aproximadamente 500 milimicras y preferentemente entre 10 y aproximadamente 100 milimicras.

10 Respecto a la dureza relativa del material de tipo abrasivo, este material debe ser más duro que el material de polvo impresor, así como más duro que el material reductor de fricción. Aun cuando la mayor parte de los materiales expuestos pueden considerarse como materiales muy duros, incluidos en la escala Mohs de dureza, deberá quedar bien entendido que puede emplearse asimismo cualquier material de menor dureza que el talco de la escala de dureza Mohs, siempre que sea más duro que el material de polvo impresor y que el material reductor de fricción. Los materiales
15 más blandos que el talco se clasifican convenientemente conforme a la técnica de penetración por durómetro Shore y se sitúan dentro de cualquiera de las escalas A, B, C y D de este procedimiento de prueba.
20

La composición química del aditivo abrasivo no es crítica en tanto no introduzca contaminantes perjudiciales o que afecte adversamente los aspectos de formación de imagen y revelado de un sistema electrostatográfico. Por otra parte, no existe ningún
25 punto crítico particular en torno a la forma de cada partícula de abrasivo, ya que tanto los aditivos esféricos como los irregularmente formados funcionan efectivamente. Son materiales preferidos: Aerosil R972, una sílice hidrofóbica que expende la firma DeGussa Incorporated, New York, N.Y., y Kaophile-2, un silicato de aluminio
30 hidrofóbico, que expende Georgia Kaolin Company, Elisabeth, New



407564

Jersey.

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 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 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 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 de manera que las partículas de polvo impresor adquieran una carga 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 electroscópico, de suerte que 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, las polaridades de su carga, al



407564

5 ser mezclados, es tal que las partículas de polvo impresor electroscópico 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 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. 10 2,618.552. Se prefiere un último diámetro de partícula revestida de entre aproximadamente 50 micras a aproximadamente 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 transferencia de imagen y limpieza del cilindro. Asimismo, se produce una supresión de impresión cuando grandes corpúsculos portadores se adhieren a las superficies de 15 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 20 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.

25 Respecto a las amplias proporciones relativas del material de polvo impresor contra los materiales aditivos, expresado 30 en términos funcionales el material reductor de fricción debe ha-

407564



5 llarse presente en una proporción al menos suficiente para formar un depósito adherente distribuido de forma sustancialmente uniforme sobre al menos 20 % del área de una superficie de formación de imagen durante el uso cíclico de la misma. Se prefiere que aproximadamente 100 % del área o zona de fijación de la imagen resulte re-vestida con el material reductor de fricción. Se ha comprobado que de aproximadamente 0,01 a aproximadamente 10 % en peso del material reductor de fricción 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 material reductor de fricción basado en el peso del polvo impresor.

15 Expuesto en términos funcionales, el material abrasivo debe hallarse presente en una proporción relativa suficiente para mantener el espesor del depósito de película reductora de fricción dentro de los límites de submicra, es decir, inferiores a 10.000Å, a fin de evitar tener una película de interferencia; con todo, esta proporción no debe ser tan grande que elimine 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, el material 20 suavemente abrasivo actuará directamente sobre el foto-receptor 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. Cuando el límite sea más bajo, mientras se 25 disponga de aproximadamente 5Å del material reductor de fricción 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. 30 El uso de un indicador radiactivo en el material reductor de fricción



407564

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 material abrasivo 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.

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 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. 3,151.092, a nombre de Corrsin.

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



407564

características de flujo libre del polvo revelador.

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
5 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
10 ha observado, no obstante, que una formación excesiva de sal metálica puede igualmente producir la degradación de la calidad de la copia.

En la patente de EE.UU. 3,552.850, a nombre de Stephen F. Royka et al. se indica el uso de un lubricante seco cuando se
15 emplea un limpiador de hoja o "cuchilla" en un sistema de formación de imagen electrostatográfico. Sin embargo, esta patente no muestra la forma de controlar el desarrollo deletéreo de lubricante seco.

DESCRIPCION DE LA FORMA DE REALIZACION PREFERIDA

Los siguientes ejemplos definen, describen y comparan en
20 detalle métodos ejemplares para preparar los componentes del sistema de revelado del presente invento y para utilizarlos en un proceso de revelado y limpieza. Las partes y porcentajes 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
25 formas de realización preferidas del presente invento.

EJEMPLO I

Se carga el cilindro de selenio vítreo de una máquina copiadora automática por el sistema de corona a un voltaje positivo de aproximadamente 800 voltios y se expone a una imagen de luz y
30 sombra hasta formar una imagen latente electrostática. A continuación



407564

5 se hace girar el cilindro de selenio a través de una estación de
revelado de cepillo magnético. Un revelador de control que compren-
de 2 partes de polvo impresor, que contiene una resina de poliesti-
reno y aproximadamente 100 partes de corpúsculos portadores de per-
digones de acero. Las partículas de polvo impresor poseen un tamaño
10 medio de aproximadamente 12 micras y los corpúsculos portadores un
tamaño medio de partícula de aproximadamente 125 micras. Tras haber
revelado la imagen latente electrostática en la estación de reve-
lado, se transfiere la imagen perfilada en polvo impresor resultante
15 a una hoja de papel en una estación de transferencia. Las particu-
las de polvo impresor residuales que permanecen en el cilindro de
selenio tras su paso a través de la estación de transferencia son
eliminadas mediante tres técnicas diferentes. En cada caso, y en
los ejemplos posteriores, debe entenderse que se emplea un cilindro
de selenio limpio.

Una técnica emplea un cepillo cilíndrico que posee un
diámetro total de aproximadamente 4 pulgadas (10,16 cm), un polipro-
pileno 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
20 fibras por pulgada cuadrada. El cepillo se coloca en posición contra
el cilindro permitiendo una interferencia de fibras de aproxima-
mente 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
25 de fondo, la resolución ha descendido notablemente, el relleno de
imagen en copia sólida y en línea es pobre, como lo es la defini-
ción de borde. La inspección del cilindro revela ligeros signos de
desgaste y un desarrollo significativo de polvo impresor sobre la
superficie respectiva.

30 Una segunda técnica emplea una banda de limpieza del



407564

tipo descrito por W.P. Graff, Jr. et al 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-fotorreceptor 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 banda rectangular de 1/16 pulg. (0,16 cm) de grueso de un material 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 mantiene en una actitud de escopleado más que de frotación con respecto 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 balanza 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, mostrando una gran densidad de fondo, pobre relleno de imagen y menor resolución. La inspección del cilindro revela un desarrollo significativo de polvo impresor sobre la superficie de formación de imagen.

Lo anterior ilustra el problema planteado cuando se

407564



emplea un material de polvo impresor típico que por su misma naturaleza muestra una tendencia a desarrollarse sobre el foto-receptor. El creciente desarrollo es sin duda la causa principal de declinación en cuanto a calidad de la copia.

5

EJEMPLO II

Se repite el procedimiento de revelado del Ejemplo I excepto que el revelador es modificado de la manera siguiente: aproximadamente 0,1 parte de estearato de zinc que posee una distribución de tamaño de partícula de 0,75-40 micras se envuelve lentamente en una parte de polvo impresor. La mezcla resultante se muele a fondo en un triturador Szegvari durante aproximadamente 10 minutos. Tras la transferencia de la imagen revelada, como en el Ejemplo I, se emplea la cuchilla u hoja reparadora y técnica del Ejemplo I, excepto que la fuerza de la cuchilla usada es de 15 0,2 libras. Después de aproximadamente 2000 ciclos, las copias se caracterizan por una gran densidad y elevados depósitos de fondo. La superficie del cilindro de selenio será observada y se comprobará que posee una excesiva formación de película. El depósito de película es, o bien estearato de zinc, o una combinación del mismo con polvo impresor. 20

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

El ejemplo anterior ilustra que empleando un material reductor de fricción representativo, es decir, estearato de zinc, 25 en la composición reveladora, junto con un dispositivo de limpieza que suministre suficiente fuerza durante la limpieza, se controla de modo efectivo el desarrollo deletéreo de película.

Los siguientes ejemplos ilustran que empleando un material 30 relativamente abrasivo junto con el lubricante formador

407564



de película, se obtienen copias de una calidad excepcionalmente buena mediante un control incluso más efectivo del desarrollo de película.

EJEMPLO III

5 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
10 tratado y se muele durante otros diez minutos. Las partículas de dióxido de silicio tratadas son producidas por descomposición por hidrólisis de llama de tetracloruro de silicio puro en la fase gaseosa de una llama de oxihidrógeno aproximadamente a 1100°C seguida por reacción en un reactor de lecho fluidizado caldeado con
15 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 silano en el reactor de lecho fluidizado. Las partículas de dióxido de silicio poseen aproximadamente 3 grupos silanol por 100 Å² de una superficie
20 antes de reaccionar con el silano. El análisis del producto final revela 99,8 % SiO₂ y el resto carbono, Cl, metales pesados. Fe₂O₃, Al₂O₃, TiO₂ y Na₂O₃. El tamaño de partícula es aprox. de 10-30 milimicras y el área superficial es de aprox. 90-150 m²/g.
25 El coeficiente relativo de valores de fricción para los varios materiales, determinado por la técnica descrita anteriormente, es como sigue: Selenio 5,23, polvo impresor 3,92 y estearato 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
30 tratado posee una dureza de aproximadamente 5 en escala de Moh.

407564



Tras transferir la imagen revelada como en el Ejemplo I, se emplea 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 película de menos de 300 Å.

EJEMPLO IV

Se repite el procedimiento del Ejemplo III con la excepción de que el aditivo dual se compone de 0,25 % de estearato de cadmio de 10-20 micras y 1,0 % de Kaophile 2, de 20 micras, un silicato de aluminio hidrofóbico existente en el mercado. El coeficiente de fricción del estearato de cadmio es 0,25 y la dureza por Durómetro Shore es de 78 en la escala A y de 66 en la escala B. Después de 2000 ciclos, este revelador produce copias de excepcional calidad en todos los aspectos. La película formada sobre el foto-receptor no excede de 500 Å.

EJEMPLO V

Se repite el procedimiento del Ejemplo III, con la excepción de que el aditivo dual se compone de 0,25 % de monostearato de glicerol de 2-140 micras y 1,0 % del SiO₂ tratado del Ejemplo III. El coeficiente de fricción del monoestearato de glicerol es 1,57 y la dureza por el "Shore Durometer" es 67 en escala A y 31 en escala B. Tras 2000 ciclos, este revelador produce copias de extraordinaria calidad en todos los aspectos. La película constituida sobre el foto-receptor no excede de 300 Å.

EJEMPLO VI

Se repite el procedimiento del Ejemplo III, con la excepción de que el aditivo dual consiste en 4,0 % de Carbowax 4000, un glicol de polietileno disponible en el comercio, de un peso mo-



407564

lecular de aproximadamente 4000 y un tamaño de partícula de 2-14 micras, y 6,0 % de Aerosil R972. El Aerosil R972 es un material disponible en el comercio, sustancialmente idéntico a la sílice tratada del Ejemplo III. El coeficiente de fricción del Carbowax 4000 es 1,63 y la dureza por "Shore Durometer" es 95, escala A. El material revelador residual que queda sobre el tambor de selenio tras el paso por la estación de transferencia es eliminado por un cepillo cilíndrico rotatorio y un sistema de vacío. Tras 2000 ciclos, este revelador produce copias de excelente calidad. La película constituida sobre el foto-receptor no excede de 700 Å.

EJEMPLO VII

Se repite el procedimiento del Ejemplo III, con la excepción de que el aditivo dual se compone de 0,25 % de colesterol y 1,0 % de Aerosil R972. El colesterol tiene unos límites de tamaño de partícula de 5-140 micras, un coeficiente de fricción de 2,1 y una dureza medida por "Shore Durometer" de 72, escala B. Tras 2000 ciclos, se realizaron copias de excelente calidad. La película constituida sobre el foto-receptor no sobrepasa 300 Å.

EJEMPLO VIII

Se repite el procedimiento del Ejemplo III, con excepción del hecho de que el aditivo dual es 0,25 % de PCL-150 que es una policaprolactona disponible en el mercado que tiene un peso molecular de aproximadamente 4000, y 1,0 % de Aerosil R972. El PCL-150 tiene unos límites de tamaño de partícula de 2-140 micras, un coeficiente de fricción de 2,0 y una dureza por el "Shore Durometer" de 95 en la escala A. Después de 2000 ciclos, este revelador produce copias de excepcional calidad en todos los aspectos. La película constituida sobre el fotoconductor no excede de 300 Å.

EJEMPLO IX

Se repite el procedimiento del Ejemplo III, con excep-

407564



5 ción de que el aditivo dual es 0,25 % Vydax, un telómero ceroso
emplastable, de bajo peso molecular, de tetrafluoroetileno, que ex-
pende E.I. DuPont, Wilmington, Delaware, y 1,0 % de Aerosil R972.
El Vydax tiene un tamaño de partícula de 2 a 100 micras, un coefi-
ciente de fricción de menos nivel que el material de polvo impresor,
una dureza medida por el "Shore Durometer" de 72 en la escala B, y
un punto de fusión de 300°C. Tras 2000 ciclos, este revelador pro-
duce copias de una calidad comparable a la de los Ejemplos III-VIII.
La formación de película residual no excederá de 300 Å.

10

EJEMPLO X

Se repite el procedimiento del Ejemplo III con excep-
ción de que el aditivo dual se compone de 0,25 % de ácido teref-
tálico y 1,0 % de Acrosil R972. El ácido tereftálico tiene un coe-
ficiente de fricción de 0,40 y una dureza por "Shore Durometer" de
15 96 en la escala B. Este revelador, después de 2000 ciclos, produce
igualmente copias de una calidad comparable a la de los Ejemplos
III-VIII. La película residual constituida no excede de 400 Å.

EJEMPLO XI

20 El procedimiento del Ejemplo III se repite con la ex-
cepción de que el aditivo dual consiste en 0,25 % de percloropen-
taciclododecano y 1,0 % de dióxido de titanio. El percloropentaci-
clododecano tiene un coeficiente de fricción de 1,0 y una dureza por
"Shore Durometer" de 87 en la escala B. El dióxido de titanio tiene
un tamaño medio de partícula de aproximadamente 30 milimicras. Este
25 revelador, tras 2000 ciclos, produce copias de una calidad compara-
ble a la de los Ejemplos III-VIII. La película residual constituida
no excederá de 300 Å.

EJEMPLO XII

30 Se repite el procedimiento del Ejemplo III, excepto que
el aditivo dual se compone de 0,25 % de alcohol de estearilo y 1,0 %



407564

de trióxido de antimonio. El alcohol de estearilo tiene un coeficiente de fricción de grado menor que el del polvo impresor, y una dureza por el "Shore Durometer" inferior a la del polvo impresor. El polvo de trióxido de antimonio tiene un tamaño medio de partícula de 100 milimicras. Este revelador, tras 2000 ciclos, produce copias de una calidad comparable a la de los Ejemplos III-VIII. La película residual constituida no excederá de 400 Å.

EJEMPLO XIII

Se repite el procedimiento del Ejemplo III excepto que el aditivo dual 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 para hacerlo organofílico. Se lleva a cabo el procedimiento 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 buenos 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 apagada que no puede ser eliminada por las técnicas de limpieza ordinarias.

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.

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 coloi-



407564

dal sobre el foto-receptor.

5 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 perjudicialmente a todos los aspectos de las fases de revelado y limpieza del proceso. En condiciones relativamente secas no se observa esto.

EJEMPLO XIV

10 Se repite el procedimiento del Ejemplo II, con la excepción de que se emplea una forma de revelado de reversión. Aproximadamente 100 partes de perdigones de acero de 250 micras, cuyas partículas se revisten con una mezcla de un copolímero de cloruro de polivinilo y polivinilacetato con Luxol Fast Blue, un colorante existente en el mercado, se mezclan con 1 parte de un polvo impresor consistente en 65 % de poliestireno, 35 % de poli-n-butilmeta-
15 crilato y 10 % de negro de carbón. Este revelador de inversión contiene también, además del estearato de zinc del Ejemplo II, 1,0 % en peso de Al_2O_3 basado en el peso del polvo impresor. El Al_2O_3 tiene un tamaño medio de partícula de 30 milimicras. Se logra el revelado efectivo en las zonas descargadas de la superficie de formación de
20 imagen. Después de 1000 ciclos, las copias son excelentes en todos los aspectos. El revelador residual almacenado sobre la superficie de formación de imagen no excederá de 300 Å.

EJEMPLO XV

25 Se repite el procedimiento de revelado del Ejemplo III con la excepción de que, en lugar de estearato de zinc, se emplea 0,25 % de estearato de cobre. El coeficiente de fricción del estearato de cobre es menor que el del polvo impresor y su dureza medida por el "Shore Durometer" es menor que la del polvo impresor. Después de 2000 ciclos, este revelador produce copias de buena ca-
30 lidad en todos los aspectos. La película constituida sobre el foto-



407564

receptor no excede de 300 Å.

5 Aun cuando en los anteriores ejemplos se indican ma-
teriales y condiciones especificos, sólo se pretende que sean
ilustrativos de la presente invención. Pueden sustituirse por
10 otros diversos componentes apropiados de polvo impresor, aditivos,
colorantes, portadores y técnicas de revelado, tales como los que
se han mencionado más arriba, los que figuran en los ejemplos, son
resultados similares. Pueden también añadirse otros materiales al
polvo impresor o al vehículo portador para sensibilizar, sinergizar
15 o mejorar en otra forma las propiedades de formación de imagen u
otras propiedades deseables del sistema.

Los expertos del ramo pueden idear otras modificaciones
de la presente invención, mediante la lectura de esta memoria.
Se pretende quede todo ello incluido dentro del campo de esta in-
20 vención.

En resumen, la Patente de Invención que se solicita de-
berá recaer sobre las siguientes

20

25

30

407564



REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de formación de imagen que compren
de las fases de: (a) formar una imagen latente electrostática
sobre una superficie de fijación respectiva; (b) revelar dicha
5 imagen latente llevando una mezcla reveladora electrostática den
tro de la influencia de dicha imagen latente, comprendiendo dicha
mezcla reveladora partículas, e incluyendo dichas partículas:
(1) material de polvo impresor electroscópico finamente dividido,
(2) una mínima proporción basada en el peso de dicho polvo impre
10 sor de un material sólido, reductor de la fricción, finamente di
vidido, que posee una dureza inferior a la de dicho material de
polvo impresor y superiores características reductoras de fricción
que dicho material de polvo impresor, poseyendo el citado mate
rial reductor de fricción una mayor tendencia que dicho material
15 de polvo impresor a formar un depósito en forma de película del
gada y adherente sobre una superficie cuando se aplica a partir
de una mezcla de dichos materiales con una fuerza de cizalla, y
(3) una mínima proporción basada en el peso de dicho material de
polvo impresor de un material abrasivo, no emborronable y finamen
20 te dividido, de una dureza mayor que las de dicho material reduc
tor de fricción y dicho material de polvo impresor; c) eliminar
al menos una porción de al menos cualquier imagen revelada resi
dual de dicha superficie de fijación respectiva mediante una fuer
25 za que hace que el polvo impresor, el material reductor de fric
ción y el material abrasivo de dicha mezcla reveladora sean fro
tados a través de al menos una porción de dicha superficie de fi
jación de imagen; y (d) repetir la secuencia del proceso al menos
una vez más.

2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el

ME



407564

5 cual la combinación de dicha fuerza y el carácter abrasivo de dicho material abrasivo es suficiente para mantener la formación del material reductor de fricción sobre dicha superficie de fijación de imagen en los límites de submicra sin eliminar por completo tal formación.

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

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

15 5. El procedimiento de formación de imagen según las reivindicaciones 1 ó 2, en el cual dicha fuerza es aplicada por medio de una banda de limpieza.

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

20 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.

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

Madrid, 11 de octubre 1972

BERNARDO UNGRIA

P.P. *[Signature]*

ME