



ESPAÑA

19 ES	11 NUMERO 452.531	10 A1
	21	
	22 FECHA DE PRESENTACION 19.10.76	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO 623,855	32 FECHA 20.10.75	33 PAIS Estados Unidos
-----------------------------------------	----------------------	---------------------------

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL G03G	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	----------------------------------------	--------------------------------------

54 TITULO DE LA INVENCION  
UN PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE UNA PARTICULA PORTADORA ELECTROSTATOGRAFICA PARA USO EN EL REVELADO DE DETERGENTES LATENTES ELECTROSTATICAS.

71 SOLICITANTE (S)  
XEROX CORPORATION

DOMICILIO DEL SOLICITANTE  
Xerox Square, Rochester, New York 14644, Estados Unidos.

72 INVENTOR (ES)  
Louis H. Burrows, estadounidense.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE  
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU

CONCEDIDA

14 NOV. 1977

1

RESUMEN DE LA INVENCION

5

10

Mezclas reveladoras que comprenden partículas de virador finamente divididas, que se adhieren electrostáticamente a los materiales de soporte, que comprenden un núcleo con un recubrimiento externo constituido por un polímero de poli(p-xilileno) sustituido y/o no sustituido, donde el recubrimiento externo ha sido expuesto a una oxidación térmica controlada para alterar sus propiedades de carga triboeléctrica pasándolas de un carácter normalmente negativo a un carácter positivo. También se describen los procesos de formación de imagen electrostatográfica empleando dichas mezclas reveladoras.

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Esta invención se refiere en general a sistemas electrostatográficos de formación de imagen en especial a materiales reveladores mejorados y a su uso.

20

25

30

La formación y revelado de imágenes sobre la superficie de materiales fotoconductores por medios electrostáticos es muy conocida. El procedimiento electrostatográfico básico, descrito por C.F. Carlson, en la patente estadounidense 2.297.691, consiste en colocar una carga electrostática uniforme sobre una capa aislante fotoconductor, exponer la capa a una imagen de luces y sombras para disipar la carga sobre las zonas de la capa expuestas a la luz y revelar la imagen latente electrostática resultante depositando sobre la imagen un material electroscópico finamente dividido, denominado en la técnica "virador". El virador será normalmente atraído a las zonas de la capa que retienen una carga, formando con ello una imagen de virador que corresponde a la imagen latente electrostática. Esta imagen de polvo puede

1 ser después transferida a una superficie de soporte tal como papel. La imagen transferida puede ser posteriormente  
fijada permanentemente a la superficie del soporte, por ejemplo por la acción del calor. En lugar de la formación de imagen  
5 latente mediante carga uniforme de la capa fotoconductorra y después exposición de la capa a una imagen de luces y sombras, se puede formar la imagen latente cargando directamente la capa con la configuración de la imagen. La imagen  
en polvo puede ser fijada a la capa fotoconductorra si se desea eliminar la operación de transferencia de la imagen en  
10 polvo. Otros medios fijadores adecuados como tratamiento con disolvente o sobre recubrimiento pueden utilizarse en lugar de la operación de fijación térmica citada.

15 Se conocen muchos métodos de aplicación de las partículas electroscópicas a la imagen latente electrostática que ha de ser revelada. Un método de revelado, descrito por E.N. Wise en la patente estadounidense 2.618.552, es conocido como revelado "en cascada". En este método, un material revelador  
20 constituido por partículas portadoras relativamente grandes, con partículas de virador finamente divididas electrostáticamente adheridas a la superficie de las partículas portadoras, se envía y se hace rodar o caer en cascada a través de la superficie que soporta la imagen latente electrostática. La composición de las partículas de virador se selecciona de manera que tengan una polaridad triboeléctrica opuesta  
25 a la de las partículas de portador. A medida que la mezcla cae en cascada o rueda a través de la superficie que soporta la imagen, las partículas de virador son electrostáticamente depositadas y fijadas a la porción cargada de la imagen latente y no son depositadas sobre las porciones no cargadas o  
30

1 fondo de la imagen. La mayoría de las partículas de virador  
accidentalmente depositadas en el fondo son separadas por el  
portador rodante, debido aparentemente a la mayor atracción  
electrostática entre el virador y el portador que entre el  
5 virador y el fondo descargado. Las partículas de portador  
y las partículas de virador no utilizadas son después reci-  
cladas. Esta técnica es extraordinariamente buena para el  
revelado de copias lineales. El proceso de revelado en cas-  
cada es la técnica de revelado electrostatográfico comercial  
10 más ampliamente utilizada. Una copiadora de oficina de apli-  
cación general que incorpora esta técnica está descrita en  
la patente estadounidense 3.099.943.

Otra técnica para revelar las imágenes latentes elec-  
trostáticas es el proceso del "cepillo magnético" descrito,  
15 por ejemplo, en la patente estadounidense 2.874.063. En es-  
te método, el material revelador que contiene partículas de  
virador y de portador magnético es llevado por un imán. El  
campo magnético del imán produce la alineación de los por-  
tadores magnéticos en forma de cepillo. Este "cepillo magné-  
20 tico" es engranado con una superficie que lleva una imagen  
latente electrostática y las partículas de virador son arras-  
tradas desde el cepillo a la imagen latente electrostática  
por atracción electrostática.

Otra técnica de revelado de las imágenes latentes elec-  
trostáticas es el proceso de "contacto" ("touchdown") descri-  
25 to, por ejemplo, en las patentes estadounidenses 2.895.847  
y 3.245.823 de Mayo. En este método, el material revelador  
es llevado a una superficie que contiene una imagen latente  
mediante una capa de soporte tal como una tela o lámina y es  
30 depositado sobre ella de acuerdo con dicha imagen.

1 Las superficies portadoras y las partículas portadoras  
están hechas en general o recubiertas con materiales que po-  
sean propiedades triboeléctricas apropiadas así como otras  
ciertas características físicas. Así, los materiales emplea-  
5 dos como superficies portadoras y partículas portadoras o  
los revestimientos sobre los mismos deben tener un valor tri-  
boeléctrico proporcionado al valor triboeléctrico del virador  
para permitir la adhesión electrostática del virador a la  
superficie portadora o a las partículas portadoras y la sub-  
10 siguiente transferencia del virador desde la superficie por-  
tadora o desde las partículas portadoras a la imagen situa-  
da sobre la placa. Además, las propiedades triboeléctricas  
de la superficie portadora y de todas las partículas porta-  
doras deben ser relativamente uniformes para permitir una  
15 recógida uniforme y la subsiguiente deposición del virador.  
Los materiales empleados sobre la superficie portadora y  
sobre las partículas portadoras deben tener preferiblemente  
una dureza intermedia con objeto de no arañar la superficie  
de la placa o del tambor sobre el cual se coloca inicialmen-  
20 te la imagen electrostática y al mismo tiempo debe ser su-  
ficientemente dura para resistir a las fuerzas a las que son  
sometidas durante el reciclado.

Aunque normalmente capaces de producir imágenes de bue-  
na calidad, los materiales reveladores convencionales pre-  
25 sentan graves deficiencias en ciertos aspectos. Algunos mate-  
riales reveladores, aunque poseen propiedades interesantes  
tales como características triboeléctricas apropiadas, son  
inadecuados porque tienen tendencia a aglutinarse, llenar  
vacíos y aglomerarse durante su manipulación y almacenamiento.  
30 Además, con algunos materiales portadores la exfoliación de

1 la superficie portadora hace que el portador presente pro-  
piedades triboeléctricas no uniformes cuando el núcleo del  
portador está constituido por un material distinto del del  
recubrimiento superficial que se encuentra sobre él. Esto  
5 da lugar a una recogida no uniforme de virador por el por-  
tador y a una deposición no uniforme de virador sobre la ima-  
gen, produciendo imperfecciones en la copia. Además, los re-  
cubrimientos de la mayoría de las partículas portadoras se  
deterioran rápidamente cuando se emplean en procedimientos  
10 continuos que requieren el reciclado de las partículas por-  
tadoras mediante transportadores de cangilones parcialmen-  
te sumergidos en el surtido de revelador como se describe en  
la patente estadounidense 3.099.943. El deterioro se produ-  
ce cuando partes del recubrimiento o todo él se separa del  
15 núcleo portador. La separación puede adoptar la forma de vi-  
rutas, escamas o capas completas y es fundamentalmente produ-  
cida por materiales de revestimiento frágiles, que se adhie-  
ren mal, que fallan ante los impactos y el contacto abrasivo  
con las piezas de la máquina y otras partículas portadoras.  
20 Los portadores con recubrimientos que tienden a saltar y a  
separarse de alguna otra forma del núcleo portador o substra-  
to deben ser frecuentemente sustituidos, aumentando con ello  
el gasto y la pérdida de tiempo productivo. Así, en general,  
25 las partículas portadoras recubiertas con recubrimientos que  
tienen tendencia a saltar o separarse del núcleo portador no  
pueden ser regeneradas y reutilizadas después de muchos ci-  
clos de trabajo de la máquina. Se producen borrados del impre-  
so y mala calidad de impresión cuando los portadores con re-  
cubrimientos dañados no son sustituidos. Los finos y arenis-  
30 cas formados por la desintegración del portador suelen amonto-

1 narse y forman depósitos indeseables y perjudiciales sobre  
partes críticas de la máquina. Muchos recubrimientos de por-  
tadores con elevada resistencia a la compresión y a la trac-  
ción o no se adhieren bien al núcleo del portador o no po-  
5 seen las características triboeléctricas deseadas. Además,  
los portadores con recubrimientos discontinuos generalmente  
provocan falta de adhesión en el substrato portador y el  
material de recubrimiento del portador dando lugar a los  
10 problemas antes mencionados y a variaciones en las caracte-  
rísticas triboeléctricas, descarga prematura de la superfi-  
cie de imagen fotoconductoras que produce la degradación de  
la imagen latente electrostática, arañado de la superficie  
de imagen, para no mencionar las dificultades de manufactura  
15 en la reproducción de portadores con recubrimientos discon-  
tinuos. Además, las características triboeléctricas y de  
fluidez de muchos portadores son adversamente afectadas  
cuando la humedad relativa es alta. Por ejemplo, los valores  
triboeléctricos de algunos recubrimientos de portadores  
20 fluctúan con las variaciones de humedad relativa y no son  
adecuados para empleo en sistemas electrostatográficos, es-  
pecialmente en las máquinas automáticas que requieren por-  
tadores con valores triboeléctricos estables y predecibles.

Otro factor que afecta a la estabilidad de las pro-  
25 piedades triboeléctricas del portador es la susceptibilidad  
de sus recubrimientos a la "impacción del virador". Cuando  
las partículas de portador se emplean en máquinas automáti-  
cas y se reciclan durante muchos ciclos, las numerosas coli-  
siones que ocurren entre las partículas de portador y otras  
superficies de la máquina hacen que las partículas de vira-  
30 dor situadas sobre la superficie de las partículas de porta-

1 dor sean soldadas o de alguna otra forma forzadas a permane-  
cer sobre las superficies del portador. La acumulación gra-  
dual de material virador impactado sobre la superficie del  
5 portador produce un cambio del valor triboeléctrico de este  
último y contribuye directamente a la degradación de la ca-  
lidad de la copia mediante la destrucción de la capacidad  
portadora de virador del portador.

10 Se ha comprobado que para revelar una imagen latente  
constituída por cargas electrostáticas negativas, debe se-  
leccionarse una combinación de polvo electroscópico y porta-  
dor en la que el polvo sea triboeléctricamente positivo fren-  
te al portador granulado y para desarrollar una imagen laten-  
te constituída por cargas electrostáticas positivas, debe  
15 seleccionarse un polvo electroscópico y un portador en los  
que el polvo sea triboeléctricamente negativo con respecto  
al portador. La relación triboeléctrica entre el polvo elec-  
troscópico y el portador depende de sus posiciones relati-  
vas en una serie triboeléctrica en la que los materiales es-  
tán dispuestos de tal manera que cada material es electro-  
20 táticamente cargado con una carga positiva cuando se pone  
en contacto con cualquier material situado por debajo de él  
en esta serie y con una carga negativa cuando se pone en  
contacto con cualquier material situado por encima de él en  
la serie. En la reproducción de copias de gran contraste co-  
25 mo cartas, dibujos, etc, es conveniente seleccionar los ma-  
teriales del polvo electroscópico y del portador de manera  
que su electrificación mutua sea suficiente para que las par-  
tículas de virador se adhieran electrostáticamente a la su-  
perficie del portador y el grado de esta electrificación es-  
30 tá normalmente gobernado por la distancia entre sus posicio-

1 nes en la serie triboeléctrica; es decir, cuanto mayor sea  
la distancia que los separa uno de otro, mayor es la elec-  
trificación mutua y cuanto más próximos estén en la serie,  
menor es la electrificación mutua.

5 Es muy conveniente para controlar las propiedades  
triboeléctricas de las superficies portadoras acomodar el  
uso de composiciones viradoras deseables mientras que se  
retienen las otras características físicas deseables del por-  
tador. La alteración de las propiedades triboeléctricas de  
10 un portador por aplicación de un recubrimiento superficial  
sobre el mismo, es una técnica especialmente interesante.  
Con esta técnica, no solamente es posible controlar las pro-  
piedades triboeléctricas de un portador construido en mate-  
riales con características físicas deseables sino que tam-  
15 bién es posible emplear materiales que previamente no eran  
adecuados como portadores. Así, por ejemplo, un portador con  
propiedades físicas convenientes a excepción de la dureza  
puede ser recubierto con un material que tenga la dureza de-  
seada así como otras propiedades físicas, que hacen que el  
20 producto resultante sea más útil como portador.

Un material portador recubierto especialmente útil  
para el revelado por inversión de imágenes latentes electrostáti-  
cas ha sido descrito por R.A. Parent y colaboradores en la  
solicitud de patente estadounidense número de serie 380.623,  
25 presentada el 19 de Julio de 1973. El material portador allí  
descrito comprende unas partículas de núcleo portador con  
una capa externa delgada de polímero de poli(p-xilileno).  
Este material portador es capaz de generar una carga tribo-  
30 eléctrica negativa cuando se mezcla con partículas de vi-  
rador finamente divididas. Sin embargo, este material porta-

1 dor no está suficientemente separado de la mayoría de los ma-  
teriales viradores en la serie triboeléctrica para proporcio-  
nar imágenes positivas de gran calidad a partir de imágenes  
5 cargadas negativamente. Por lo tanto, sería muy interesante  
alterar y controlar las propiedades triboeléctricas de este  
material portador al mismo tiempo que se retuvieran sus otras  
características físicas deseables.

10 Por lo tanto, existe la necesidad continua de un mate-  
rial revelador mejor para revelar imágenes latentes electros-  
táticas.

COMPENDIO DE LA INVENCION

15 Por lo tanto, un objeto de esta invención se proporcio-  
nar materiales reveladores que superan las deficiencias antes  
observadas.

Otro objeto de la invención es proporcionar materiales  
reveladores que fluyen más libremente.

20 Otro objeto de esta invención es proporcionar materia-  
les de recubrimiento de portadores que se adhieren más tenaz-  
mente a los substratos de portador.

Otro objeto de esta invención es proporcionar recubrimien-  
tos de portadores que son más resistentes a cuarteamientos,  
desconchados, exfoliaciones y similares.

25 Otro objeto de esta invención es proporcionar recubri-  
mientos para portadores con gran resistencia a la tracción y  
a la compresión.

Todavía otro objeto de esta invención es proporcionar  
recubrimientos para portadores con mayor resistencia a la  
desintegración.

30 Otro objeto de esta invención es proporcionar recubri-  
mientos para portadores más resistentes a la impacción del

1

virador.

Todavía otro objeto de esta invención es proporcionar materiales reveladores mejorados que no se depositan en áreas indeseadas de una imagen latente electrostática.

5

Todavía otro objeto de esta invención es proporcionar materiales portadores recubiertos con características triboeléctricas controlables.

Otro objeto de esta invención es proporcionar materiales portadores recubiertos con una duración muy aumentada.

10

Otro objeto de esta invención es proporcionar materiales portadores recubiertos que puedan ser regenerados.

Otro objeto de esta invención es proporcionar materiales reveladores normalmente empleados en el revelado por inversión que pueden ser empleados en el revelado positivo electrostatográfico.

15

Otro objeto de esta invención es proporcionar materiales reveladores mejorados con propiedades físicas y químicas superiores a las de los materiales reveladores conocidos.

20

Los objetos anteriores y otros se cumplen, en general, proporcionando materiales portadores que comprenden un núcleo con un recubrimiento externo constituido por polímeros de poli(p-xilileno) sustituidos y/o no sustituidos, donde el recubrimiento externo ha sido expuesto a una oxidación térmica controlada para alterar sus propiedades de carga triboeléctrica desde un carácter normalmente negativo a un carácter positivo.

25

De acuerdo con esta invención, se ha descubierto que los materiales para el núcleo del portador que sobre su superficie externa llevan un recubrimiento resinoso de polímeros de poli(p-xilileno) sustituidos y/o no sustituidos.

30

1 pueden ser térmicamente oxidados bajo condiciones controla-  
das para alterar las propiedades de carga triboeléctrica  
normalmente negativas del material portador recubierto y  
convertirlas en un carácter positivo.

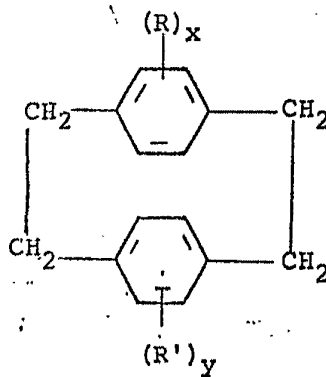
5 De acuerdo con esta invención, los materiales para nú-  
cleos portadores con un recubrimiento superficial de un polí-  
mero de poli(p-xilileno) pueden ser tratados exponiendo los  
materiales portadores recubiertos a una oxidación térmica  
10 en una atmósfera ambiente a una temperatura comprendida apro-  
ximadamente entre 240 y 300°C, durante un periodo de tiempo  
comprendido entre unos 15 minutos y hasta una hora aproxima-  
damente. En general, después de este tratamiento, la polari-  
dad de la carga triboeléctrica de los materiales portadores  
15 se habrá cambiado de negativa a positiva y se obtendrán mate-  
riales portadores satisfactorios para la reproducción positiva  
de imágenes latentes electrostáticas. Sin embargo, se prefie-  
re que los materiales portadores recubiertos de polímero de  
poli(p-xilileno) sean expuestos a una oxidación térmica a una  
20 temperatura comprendida aproximadamente entre 260° y 300°C,  
durante un periodo de tiempo comprendido entre -20 minutos y  
1 hora, porque los materiales portadores así tratados obtie-  
nen una mayor variación del carácter de la carga triboeléc-  
trica. Se han obtenido resultados óptimos calentando los ma-  
25 teriales portadores recubiertos de polímero de poli(p-xili-  
leno) a una temperatura de unos 280°C durante 30 minutos  
aproximadamente.

30 El calentamiento de los materiales portadores recubier-  
tos de polímero de poli(p-xilileno) puede ser efectuado por  
convección, conducción y/o radiación. Pueden emplearse sis-  
temas soplantes de aire caliente convencionales y/o calenta-

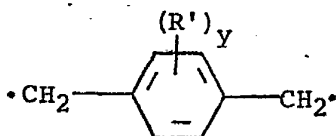
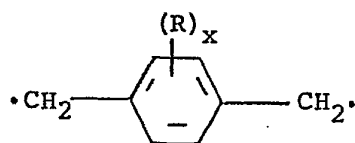
1 dores infrarrojos para calentar las partículas portadoras  
recubiertas. Durante la calefacción de las partículas porta-  
doras recubiertas, es muy conveniente agitar las partículas,  
por lo menos ocasionalmente, por ejemplo con un horno rota-  
5 torio o con un dispositivo sacudidor, con objeto de exponer  
completamente las superficies de las partículas recubiertas  
para un tratamiento más uniforme de las mismas. Después del  
tratamiento, las partículas portadoras son enfriadas y pue-  
den ser mezcladas con partículas de virador finamente dividi-  
10 das para formar una mezcla reveladora.

En general, los materiales útiles como recubrimientos  
de esta invención son los productos obtenidos por escisión  
del dímero cíclico {2.2} paraciclofano y/o derivados del  
mismo para obtener los dirradicales vaporizados reactivos  
15 y después condensar estos dirradicales vaporizados sobre la  
superficie de un substrato portador electrostatográfico. Por  
condensación, estos dirradicales se polimerizan instantánea-  
mente formando una película.

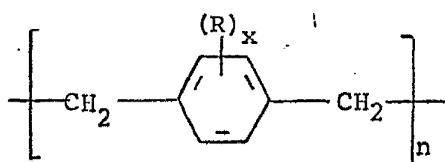
20 Los dirradicales vaporizados reactivos antes menciona-  
dos pueden ser producidos por escisión homolítica térmica de  
por lo menos un dímero cíclico representado generalmente por  
la estructura:



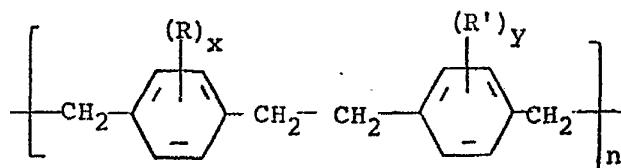
1 donde R y R' son sustituyentes en el núcleo que pueden ser  
iguales o diferentes, x e y son números enteros de 1 a 4  
inclusive, formando así dos dirradicales vaporizados reactivos  
distintos que responden a la siguiente estructura:



15 Así, cuando x e y son iguales y R y R' son iguales,  
se forman dos moles del mismo dirradical y cuando se condensan  
se forman un homopolímero sustituido o no sustituido de  
la siguiente estructura:



25 Cuando R y R' y/o x e y son diferentes, la condensación  
de estos dirradicales forma copolímeros de estructura  
general:



30 También es posible combinar varios dímeros diferentes  
con diversos sustituyentes en el núcleo para formar un

1 gran número de polímeros diferentes y frecuentemente compli-  
cados. Esto resultará evidente para los expertos en la po-  
limerización. Además, no deben considerarse fuera de esta  
5 invención los sistemas análogos con anillos aromáticos fu-  
sionados en la estructura dímera y los polímeros resultan-  
tes de ellos que resultan evidentes para los expertos en  
la técnica.

En tanto en cuanto la copulación de estos dirradica-  
les reactivos implica los ligandos metileno, pueden prepa-  
10 rarse muchos polímeros de poli(p-xilileno) no sustituidos  
o sustituidos en el núcleo. Así, el grupo sustituyente pue-  
de ser un grupo orgánico o inorgánico que normalmente puede  
estar sustituido sobre núcleos aromáticos. Son ilustrativos  
15 de estos grupos sustituyentes los grupos alquilo, arilo,  
alquenilo, amino, ciano, carboxilo, alcoxi, hidroxialquilo,  
carbonilo, hidroxilo, nitro, halógeno y otros grupos simi-  
lares que pueden estar normalmente situados sobre núcleos  
aromáticos. De otra forma, la posición del anillo aromáti-  
co está llenada con un átomo de hidrógeno.

20 Son especialmente preferidos entre los grupos sus-  
tituidos los grupos hidrocarbonados sencillos tales como  
los alquilos inferiores como metilo, etilo, propilo, buti-  
lo y hexilo; arilhidrocarburos inferiores como fenilo, fe-  
nilo alquilado y naftilo; y los grupos halógeno, especial-  
25 mente cloro, bromo, yodo y flúor porque se obtienen mate-  
riales de recubrimiento del portador electrostatográfico  
con una adhesión máxima a los substratos del portador.

Los {2.2} paraciclofanos sustituidos a partir de  
30 los cuales se preparan estos dirradicales reactivos pueden  
ser preparados a partir del dímero cíclico, {2'2} paraciclo-

1 fano mediante tratamiento apropiado tal como halogenación,  
acetilación, nitración, alquilación y métodos similares  
de introducción de grupos sustituyentes sobre núcleos aro-  
máticos. En lo que sigue, el término un "{2.2}paraciclofa-  
5 no" se refiere a cualquier {2.2}paraciclofano sustituido o  
no sustituido como se ha descrito.

En el proceso de polimerización para obtener los  
materiales de recubrimiento del portador electrostatográfico,  
los dirradicales vaporizados generados térmicamente  
10 se condensan y polimerizan instantáneamente sobre el substrato  
del portador. Así, pueden prepararse recubrimientos del  
portador de polímero de p-xilileno sustituido y/o no sus-  
tituido enfriando los dirradicales vaporizados a cualquier  
temperatura situada al mismo nivel o por debajo de la tempe-  
15 ratura de condensación del dirradical. Se ha observado que  
para cada especie de dirradicales existe una temperatura de  
condensación máxima óptima por encima de la cual el dirradi-  
cal no se condensa ni polimeriza sobre el substrato del por-  
tador. Los materiales poliméricos de recubrimiento de porta-  
20 dores electrostatográficos de poli(p-xilileno) sustituidos  
o no sustituidos se preparan manteniendo la superficie del  
substrato portador a una temperatura por debajo de la tempe-  
ratura de condensación máxima de la especie de dirradicales  
particular implicada.

25 Cuando los diferentes dirradicales que existen en la  
mezcla pirolizada tienen diferentes temperaturas de conden-  
sación máxima, como, por ejemplo, p-xilileno o ciano-p-xili-  
leno y cloro-p-xilileno o cualquier otra mezcla con otros  
dirradicales sustituidos, se produce una homopolimerización  
30 cuando la temperatura de condensación se selecciona al mis-

1

mo nivel o por debajo de la temperatura donde solamente uno de los radicales se condensa y polimeriza. Por lo tanto,

5

es posible preparar materiales homopoliméricos de recubrimiento de portadores a partir de una mezcla que contiene uno o más de los dirradicales sustituidos cuando uno cualquiera de los dirradicales presentes tiene temperaturas de condensación más altas, en cuyo caso solamente una especie de dirradicales se condensa y polimeriza sobre la superficie

10

del portador. Naturalmente, otras especies de dirradicales no condensadas sobre la superficie del substrato portador pueden ser transportadas a través de un aparato de recubrimiento conocido para ser condensadas y polimerizadas en una cámara de recubrimiento posterior o en un separador frío.

15

En tanto en cuanto los dirradicales de p-xilileno, por ejemplo, se condensan a temperaturas de unos 25 a 30°C, que es muy inferior a la de los dirradicales de ciano-p-xilileno, es decir, alrededor de 120 a 130°C, es posible que estos dirradicales estén presentes en la mezcla pirolizada vaporizada.

20

En este caso, las condiciones de homopolimerización quedan garantizadas manteniendo la superficie del substrato portador electrostatográfico a una temperatura inferior a la temperatura de condensación máxima del p-xilileno sustituido pero por encima de la del p-xilileno, permitiendo

25

así que los vapores de p-xilileno atraviesen el aparato sin condensarse ni polimerizarse sino recogiendo el poli-p-xilileno en una cámara de recubrimiento posterior o en un separador frío.

30

También es posible obtener materiales copoliméricos sustituidos de recubrimiento de portadores mediante el proceso de pirólisis antes descrito. Mediante este proceso de

1 pirólisis pueden obtenerse copolímeros de p-xilileno y de p-  
xilileno sustituido así como copolímeros de p-xililenos sus-  
tituidos. La copolimerización se produce simultáneamente con  
5 la condensación al enfriar la mezcla vaporizada de radica-  
les reactivos a una temperatura inferior a unos 200°C, bajo  
condiciones de polimerización. Los materiales copoliméricos  
de recubrimiento de portadores electrostatográficos pueden  
ser preparados manteniendo la superficie del substrato a una  
10 temperatura inferior a la temperatura de condensación máxi-  
ma más baja del dirradical deseado en el copolímero, por  
ejemplo a la temperatura ambiente o más baja. Estas se con-  
sideran como "condiciones de copolimerización", ya que por  
lo menos se condensan dos de los dirradicales y se copolime-  
rizan formando un copolímero a esa temperatura.

15 En el proceso pirolítico, los dirradicales reactivos  
se preparan pirolizando un {2.2}paraciclofano sustituido  
y/o no sustituido a una temperatura inferior a unos 700°C y  
preferiblemente a una temperatura comprendida aproximadamente  
entre 550 y 650°C. La pirólisis del {2.2}paraciclofano de par-  
20 tida comienza a unos 450°C independientemente de la presión  
empleada. Si se opera entre 450 y 550°C solo sirve para aumen-  
tar el tiempo de reacción, reducir el rendimiento de polímero  
garantizado y puede dar lugar al arrastre de dímero no piro-  
lizado a la película de polímero. A temperaturas superiores  
25 a unos 700°C, puede producirse la escisión de los grupos sus-  
tituyentes, dando lugar a especies tri- o poli-funcionales  
que producen reticulaciones o polímeros muy ramificados.

30 La temperatura de pirólisis es esencialmente indepen-  
diente de la presión de operación. Sin embargo, se prefiere  
emplear presiones reducidas o inferiores a la atmosférica.

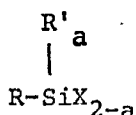
1 Para la mayoría de las operaciones, las más prácticas son  
las presiones comprendidas entre 0,0001 y 10 mm absolutos  
de mercurio. Sin embargo, si se desea, pueden emplearse pre-  
siones más altas. Análogamente, si conviene, pueden emplear  
5 se vapores inertes diluyentes como nitrógeno, argon, dióxido  
de carbono, vapor de agua y similares para variar la tem-  
peratura óptima de operación o para modificar la presión  
efectiva total en el sistema.

10 De acuerdo con esta invención, cualquier recubrimien-  
to polimérico de poli(p-xilileno) de portador puede ser tér-  
micamente oxidado. Los polímeros típicos de poli(p-xilileno)  
son el poli(cloro-p-xilileno), poli(dicloro-p-xilileno),  
poli(ciano-p-xilileno), poli(yodo-p-xilileno), poli(flúor-p-  
15 xilileno), poli(bromo-p-xilileno), poli(metoxil-metil-p-xili-  
leno), poli(hidroximetil-p-xilileno), poli(etil-p-xilileno),  
poli(metil-p-xilileno), poli(aminometil-p-xilileno)hidrato,  
poli(carboxi-p-xilileno), poli(carbometoxi-p-xilileno) y mez-  
clas de los mismos.

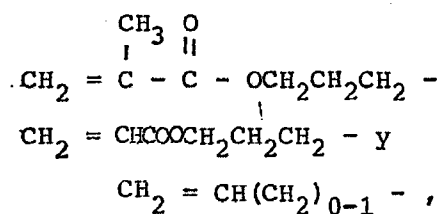
20 Cuando se desea una mayor adhesión de los polímeros  
de poli(p-xilileno) a las superficies del substrato portador  
electrostatográfico, puede obtenerse una mayor adhesión median-  
te el uso de un compuesto de silicio sustituido. Así, los  
polímeros de poli(p-xilileno) pueden adherirse a las super-  
25 ficies del substrato portador electrostatográfico proporci-  
onando sobre la superficie del substrato portador un compues-  
to de silano que contiene un grupo etilénicamente insaturado  
unido al silicio del silano mediante un enlace carbono-sili-  
cio y poniendo en contacto el substrato portador con un di-  
30 rradical vaporizado de p-xilileno que por deposición sobre  
la superficie del substrato portador forma un recubrimiento

1 de poli(p-xilileno) que se adhiere a la superficie del sub-  
trato portador.

Es sabido que los siloxanos pueden ser productos con-  
densados e hidrolizados de silanos sustituidos. Estos com-  
5 puestos pueden prepararse por cualquier método conveniente  
conocido en este campo. Preferiblemente, los siloxanos se for-  
man cuando reacciona la solución que contiene el compuesto  
de silicio con grupos superficiales hidroxilo u óxido del  
substrato. Los siloxanos pueden ser producidos a partir de  
10 silanos sustituidos representados en general por la estructura:



15 donde R es un grupo etilénicamente insaturado unido a la sili-  
cona por un enlace carbono-silicio como los compuestos de es-  
tructura:



20 y R' es un grupo hidrocarbonado monovalente unido al silicio  
por un enlace carbono-silicio; X es un radical hidrolizable  
y/o condensable como halógeno, alcoxi, ariloxi, acriloxi y  
similares y a es 0, 1 o 2. Son ilustraciones específicas de  
25 estos silanos sustituidos que contienen un grupo etilénicamen-  
te insaturado unido al silicio del silano por un enlace car-  
bono-silicio y por lo menos un grupo hidrolizable unido di-  
rectamente al silicio del silano el viniltriclorosilano, el  
vinilmetildiclorosilano y el  $\gamma$ -metacriloxipropiltrimetoxisi-  
30 lano. Los compuestos de organosilicio útiles en esta inven-  
ción son conocidos en la técnica y pueden ser preparados por

1 cualquier método convencional conocido.

5 Sobre la superficie de los substratos portadores electrostatográficos de esta invención puede depositarse un siloxano conteniendo un grupo etilénicamente insaturado unido al silicio del siloxano por un enlace carbono-silicio mediante tratamiento de los substratos con una solución producida disolviendo en un disolvente un silano sustituido que contiene un grupo etilénicamente insaturado idéntico al del siloxano y por lo menos un grupo hidrolizable unido directamente al silicio del silano. El disolvente empleado puede variar con el silano particular utilizado. El disolvente puede variar desde halocarbonos tales como tricloroetileno hasta mezclas de metanol y agua o etanol y agua y cualquier sistema disolvente adecuado.

15 La cantidad de silano en solución puede ser desde 0,05 por ciento hasta alrededor del 20 por ciento dependiendo del disolvente empleado. Debe entenderse que el disolvente utilizado y la cantidad de silano en solución puede variar ampliamente y tales variaciones no deben ser interpretadas como fuera del ámbito de esta invención. Además, otros disolventes que no sean los citados específicamente como preferidos, pueden ser utilizados efectivamente también sin desvirtuar la invención. Debe entenderse que la solución puede ser formada también por un siloxano que contenga un grupo etilénicamente un saturado unido al silicio del siloxano por un enlace carbono-silicio y por lo menos un grupo hidrolizable y/o condensable unido directamente al silicio del silano. Como ilustración específica de los tipos preferidos de soluciones que pueden ser empleadas están un 10% de una solución de viniltricloro-silano en tricloroetileno, 0,1 por

20

25

30

1            ciento de gamma-metacriloxipropiltrimetoxisilano en 99,4%  
de metanol, 0,5% de agua. Estas soluciones han sido preferi-  
das y las referencias hechas a las mismas no deben interpre-  
tarse como limitación de las posibles combinaciones para  
5            efectuar la solución de los compuestos de silicio. Los sus-  
tratos pueden ser tratados con las soluciones antes mencio-  
nadas mediante técnicas tales como sumergir los sustratos  
directamente en la solución u otras técnicas convencionales.  
Se prefiere también que los sustratos tratados sean secados  
10           a temperatura ambiente para que se produzca la evaporación  
del vehículo disolvente. En ciertas ocasiones, tales como  
cuando se tratan los sustratos con un 1% de solución de  
gamma-metacriloxipropiltrimetoxisilano en etanol-agua en  
relación 95:5, es preferible cocer el sustrato a temperatu-  
15           ras desde unos 50-70°C después de secar el aire con objeto  
de separar cualquier silano residual que no haya reaccionado  
y el resto del disolvente del portador. Sin embargo, este  
cocido no siempre es necesario y habitualmente depende del  
silano y de la solución utilizados. Otros métodos de aplica-  
20           ción del silano a partir de soluciones o de otra manera re-  
sultarán evidentes para los expertos en este campo. Además,  
son conocidas otras técnicas de promoción de la adhesión y  
pueden emplearse si se desea para los fines de esta inven-  
ción.

25           El recubrimiento del portador electrostatográfico  
puede ser de cualquier espesor adecuado. Sin embargo, se  
prefiere un recubrimiento del portador con un espesor por lo  
menos suficiente para formar una delgada película continua  
sobre un sustrato, porque el recubrimiento del portador po-  
30           seerá entonces un espesor suficiente para resistir a la a-  
brasión y evitar las picaduras que afectan adversamente a

las propiedades triboeléctricas de las partículas portadoras  
recubiertas. En general, para el revelado en cascada y por cepi-  
llo magnético, el recubrimiento polimérico de poli(p-xilileno)  
del portador puede tener un espesor desde unos 50 Angstroms  
hasta unas 5 micras. Preferiblemente, el recubrimiento del  
portador electrostatográfico de poli(p-xilileno) debe tener  
un espesor de unos 500 Angstroms a 1 micra porque se consigue  
así una duración máxima, resistencia a la impacción del vira-  
dor y calidad de la copia.

Puede emplearse como substrato de los portadores  
electrostatográficos recubiertos de esta invención cualquier  
material portador recubierto o no recubierto adecuado cono-  
cido. Son materiales del núcleo del portador típicos el clo-  
ruro sódico, cloruro amónico, cloruro de aluminio y potasio,  
sal de Rochelle, nitrato sódico, clorato potásico, circonio  
granulado, silicio granulado, metacrilato de metilo, vidrio,  
dióxido de silicio, pedregones de pedernal, hierro, acero,  
ferrita, níquel, carborundo y mezclas de estos. Muchos de  
los materiales portadores anteriores y otros portadores tí-  
picos han sido descritos por L.E. Walkup en la patente es-  
tadounidense 2.618.551; L.E. Walkup y colaboradores en la  
patente estadounidense 2.638.416; E.N. Wise en la patente es-  
tadounidense 2.618.552 y C.R. Mayo en las patentes estadouni-  
denses 2.805.847 y 3.245.823. Puede emplearse una partícula  
portadora recubierta final con un diámetro medio comprendido  
aproximadamente entre 1 y 1000 micras. Sin embargo, se prefie-  
re una partícula portadora recubierta con un diámetro medio  
entre unas 50 y 600 micras porque entonces la partícula por-  
tadora posee una densidad y una inercia suficientes para evi-  
tar la adherencia a la imagen electrostática durante el pro-  
ceso de revelado. La adherencia de las partículas de porta-

1 dor al tambor electrostatográfico es indeseable debido a la  
formación de profundos arañazos sobre la superficie del tam-  
bor durante las operaciones de transferencia de la imagen  
y limpieza del tambor, especialmente cuando la limpieza se  
5 realiza con una tela limpiadora como la descrita por W.F.  
Graff, Jr. y colaboradores en la patente estadounidense  
3.186.838.

10 Puede emplearse cualquier material virador conocido  
adecuado con los portadores recubiertos de poli(p-xilileno)  
térmicamente oxidado de esta invención. Los materiales vira-  
dores típicos son la goma copal, goma de sandáracó, resina  
de madera, resina de cumarona-indeno, asfalto, gilsonita,  
resinas de fenol-formaldehído, resinas de fenol-formaldehi-  
do modificadas con resina, resinas metacrílicas, resinas de  
15 poliestireno, resinas de polipropileno, resinas epóxicas,  
resinas de polietileno, resinas de poliéster y mezclas de  
las mismas. El material virador particular a emplear depende  
evidentemente de la separación entre las partículas de vi-  
rador y el portador recubierto de poli(p-xilileno) térmica-  
mente oxidado en la serie triboeléctrica y debe ser suficien-  
20 te para que las partículas de virador se adhieran electrostá-  
ticamente a la superficie del portador. Entre las patentes  
que describen composiciones viradoras electroscópicas están  
las patentes estadounidenses 2.659.670 de Copley, 2.753.308  
de Landrigan, 3.079.342 de Insalaco, patente estadounidense  
25 republicada 25:136 de Carlson y 2.788.288 de Rheinfrank y  
colaboradores. Estos viradores generalmente tienen un diá-  
metro de partícula medio comprendido entre 1 y 30 micras  
aproximadamente.

30 Puede emplearse cualquier colorante adecuado como  
pigmento o tinte para colorear las partículas de virador.  
Los colorantes del virador son conocidos y comprenden, por

1 ejemplo, negro de humo, tinte de nigrosina, azul de anilina,  
azul de aceite Calco, amarillo cromo, azul marino, amarillo  
de quinoleína, cloruro de metileno azul, azul Monastral,  
5 Oxalate verde de malaquita, negro de lámpara, rosa bengala,  
rojo Monastral, negro Sudan BM y mezclas de los mismos. El  
pigmento o tinte debe estar presente en el virador en canti-  
dad suficiente para colorearlo intensamente de manera que  
forme una imagen claramente visible sobre un elemento re-  
10 gistrador. Preferiblemente, el pigmento se emplea en una  
proporción de alrededor del 3 al 20 % en peso, calculada so-  
bre el peso total del virador coloreado debido a que se obtie-  
nen imágenes de gran calidad. Si el colorante del virador  
empleado es un tinte, deben utilizarse cantidades considera-  
blemente menores de colorante.

15 Pueden emplearse cualesquiera concentraciones con-  
vencionales adecuadas de virador con los portadores recubier-  
tos de poli(p-xilileno) térmicamente oxidado de esta inven-  
ción. Las concentraciones típicas del virador para los sis-  
temas de revelado en cascada y por cepillo magnético con-  
20 tienen alrededor de 1 parte de virador con unas 10 a unas  
400 partes en peso de portador.

Puede emplearse cualquier material fotoconductor  
orgánico o inorgánico adecuado como superficie de registro  
con los portadores recubiertos de poli(p-xilileno) térmi-  
25 camente oxidado de esta invención. Los materiales fotoconduc-  
tores inorgánicos típicos son azufre, selenio, sulfuro de  
cinc, óxido de cinc, sulfuro de cinc y cadmio, óxido de cinc  
y magnesio, seleniuro de cadmio, silicato de cinc, sulfuro  
de calcio y estroncio, sulfuro de cadmio, yoduro mercurio,  
30 óxido mercurio, sulfuro mercurio, trisulfuro de indio, se-

1 leniuro de galio, disulfuro de arsénico, trisulfuro de arsénico, triseleniuro de arsénico, trisulfuro de antimonio, sulfoseleniuro de cadmio y mezclas de los mismos. Son fotoconductores orgánicos típicos los siguientes: pigmentos de  
5 guinacridona, pigmentos de ftalocianina, trifenilamina, 2,4-bis(4,4'-dietilaminofenol)-2,3,4-oxadiazol, N-isopropilcarbazol, trifenilpirrol, 4,5-difenilimidazolidinona, 4,5-difenilimidazolidintiona, 4,5-bis(4'-aminofenil)imidazolidinona, 1,5-dicianonaftaleno, 1,4-dicianonaftaleno, aminoftalodinitrilo,  
10 nitroftalodinitrilo, 1,2,5,6-tetraazacíclooctatetraeno-(2,4,6,8), 2-mercaptobenzotiazol-2-fenil-4-difeniliden-oxazolona, 6-hidroxi-2,3-di(p-metoxifenil)benzofurano, 4-dimetilaminobenciliden-benzohidrazida, 3-benciliden-amino-carbazol, polivinilcarbazol, (2-nitrobenciliden)-p-bromoanilina, 2,4-difenilquinazolina, 1,2,4-triazina, 5-difenil-3-metil-pirazolina, 2-(4'-dimetilaminofenil)benzoxazol, 3-aminocarbazol y mezclas de los mismos. Son patentes representativas donde se describen materiales fotoconductores las patentes estadounidenses 2.803.542 de Ullrich, 2.970.906 de Bixby, 3.121.006 de Middleton, 3.121.007 de Middleton y 3.151.982 de Corrsin.

15 Los recubrimientos de poli(p-xilileno) para portadores proporcionan numerosas ventajas a un portador electrostatográfico porque comunican un recubrimiento uniforme y dan mayor reproducibilidad de un lote a otro que los portadores corrientes. Además, los recubrimientos para portadores proporcionan una duración excepcionalmente buena, duración, calidad de la copia, mantenimiento de la calidad, menor adherencia y aglomeración de las perlas de portador recubiertas y también proporcionan una mayor resistencia a la abrasión  
25 reduciendo con ello al mínimo las saltaduras y exfoliaciones  
30

1 del recubrimiento del portador. Además, es posible recuperar  
el portador recubierto ya que los materiales poliméricos de  
poli(p-xilileno) son bastante insolubles en disolventes que  
5 disuelven fácilmente a los materiales para viradores conven-  
cionales actuales, permitiendo con ello la eliminación del  
virador impactado del portador recubierto y también permi-  
tiendo el re-establecimiento de la relación triboeléctrica  
original portador-virador. Por lo tanto, el material vira-  
10 dor puede ser fácilmente separado del portador recubierto  
que después es reutilizable sin ninguna otra transformación.  
Ahora, de acuerdo con esta invención, es posible proporcio-  
nar materiales portadores recubiertos de polímero de poli(p-  
xilileno) capaces de generar una carga triboeléctrica positi-  
15 va para el revelado positivo de imágenes latentes electrostá-  
ticas.

Los sorprendentes resultados obtenidos con los mate-  
riales de recubrimiento de portadores electrostatográficos  
de poli(p-xilileno) térmicamente oxidado de esta invención  
20 pueden ser debidos a muchos factores. Por ejemplo, la marca-  
da duración del material de recubrimiento puede ser debida  
al hecho de que estos polímeros de poli(p-xilileno) se adhie-  
ren extraordinariamente bien a los substratos probados. Se  
obtiene una notable resistencia a la abrasión cuando los ma-  
25 teriales de recubrimiento de poli(p-xilileno) se aplican a  
partículas de acero o a partículas metálicas similares. Los  
materiales portadores preparados de acuerdo con esta inven-  
ción poseen superficies externas lisas que son muy resisten-  
tes al cuarteamiento, saltadura y exfoliación. En los siste-  
30 mas de revelado en cascada, la superficie lisa y tenaz fa-  
vorece la acción de rodado de las partículas portadoras a

1 través de las superficies electrostatográficas y reduce la  
tendencia de las partículas portadoras a adherirse a las su-  
perficie de formación de imagen electrostatográfica. Cuan-  
do estos materiales portadores recubiertos de poli(p-xili-  
5 leno) térmicamente oxidados se emplean en las mezclas reve-  
ladoras, la duración del portador es inesperadamente prolon-  
gada, especialmente en lo que se refiere a la estabilidad  
de sus propiedades triboeléctricas. Además, las propiedades  
hidrófobas de los materiales de recubrimiento del portador  
10 contribuyen al parecer a la estabilidad de las propiedades  
triboeléctricas del portador recubierto dentro de amplios  
límites de humedad relativa. Debido a sus propiedades modi-  
ficadas de carga triboeléctrica, estos materiales portadores  
recubiertos de poli(p-xilileno) térmicamente oxidado pueden  
15 ser empleados ahora en el revelado positivo de imágenes car-  
gadas positivamente.

Los recubrimientos de portadores de polímero de po-  
li(p-xilileno) térmicamente oxidado de esta invención no son  
pegajosos y a las temperaturas de operación normales tienen  
20 una dureza suficiente para reducir al mínimo la impactación;  
forman recubrimientos adhesivos fuertes que resisten a la  
exfoliación bajo las condiciones normales de operación, pre-  
sentan valores triboeléctricos positivos tales que pueden  
ser utilizados con una amplia variedad de los viradores  
25 actualmente existentes en los procedimientos electrostatográ-  
ficos actuales y son hidrófobos de manera que retienen un  
valor triboeléctrico predecible. Así, las partículas porta-  
doras recubiertas de esta invención poseen interesantes pro-  
piedades que permiten su amplio empleo en los procedimientos  
30 electrostatográficos actualmente existentes.

1           En los siguientes ejemplos, se miden los valores  
triboeléctricos relativos generados por contacto de las per-  
las de portador con las partículas de virador, mediante una  
caja de Faraday. El dispositivo comprende un cilindro de  
5           latón con un diámetro de 1" (25 mm) aproximadamente y una  
longitud de 1" (25 mm) aproximadamente. En cada extremo del  
cilindro hay una rejilla de 100 mallas. El cilindro se pesa,  
se carga con unos 0,5 g de una mezcla de partículas de por-  
tador y virador y se conecta a tierra a través de un conden-  
10           sador y de un electrómetro conectados en paralelo. Entonces  
se introduce aire comprimido seco a través del cilindro de  
latón para expulsar todo el virador del portador. Entonces  
se lee la carga del condensador en el electrómetro. A conti-  
nuación, se vuelve a pesar la cámara para determinar la pér-  
15           dida de peso. Los datos obtenidos se utilizan para calcular  
la concentración de virador y la carga en microculombios por  
gramo de virador. Como las medidas triboeléctricas son rela-  
tivas, para poder ser comparadas, las medidas deben ser rea-  
lizadas en condiciones esencialmente idénticas. Así, se uti-  
20           liza un virador constituido por un copolímero de estireno-  
metacrilato de n-butilo y un negro de humo como el descrito  
por M.A. Insalaco en la patente estadounidense 3.079.342 co-  
mo patrón de triboelectrificación de contacto en los ejem-  
plos. Evidentemente, en lugar del virador utilizado en los  
25           ejemplos pueden emplearse otros viradores adecuados como los  
citados anteriormente.

Los siguientes ejemplos, distintos de los ejemplos  
de control, definen, describen y comparan con más detalle  
los métodos preferidos de preparación y utilización de los  
30           portadores recubiertos de polímero de poli(p-xilileno) tér-

1 micamente oxidado de esta invención en aplicaciones electrostatográficas. Las partes y porcentajes se dan en peso salvo indicación en contrario.

EJEMPLO 1

5 Se prepara una muestra de control de partículas portadoras recubiertas de poli(p-xilileno) electrostatográfico colocando una provisión del dímero cíclico {2.2} para-ciclofano en un sublimador que se calienta a una temperatura de unos 140°C. La sublimación se realiza bajo un vacío de unas 10 micras de mercurio. Los vapores sublimados entran en un 10 horno de pirólisis mantenido a una temperatura de unos 680°C y bajo un vacío de unas 10 micras de mercurio. En esta zona de pirólisis, el dímero se convierte en dirradicales reactivos que pasan a una zona de deposición mantenida a una temperatura de unos 25°C, que contiene alrededor de 200 g de núcleos de portador de acero de 450 micras. La cámara de deposición gira a una velocidad comprendida aproximadamente entre 10 y 50 rpm. Por contacto de los dirradicales reactivos con los núcleos portadores de acero, se forma sobre estos 15 últimos un recubrimiento continuo, delgado y duro de polímero de poli(p-xilileno). Los vapores que no se condensan en la zona de deposición son retirados a través de un separador frío que protege la bomba de vacío de la contaminación. Los núcleos portadores de acero recubiertos se sacan de la cámara de deposición. Examinándolos se observa que el poli(p-xilileno) se ha adherido a los núcleos portadores y ya no es necesario ningún nuevo tratamiento.

20 Se prepara una muestra relevadora mezclando alrededor de 0,5 partes de partículas viradoras coloreadas con un tamaño medio de partícula de alrededor de 10 a 20 micras con 25 30

1        unas 99,5 partes de partículas portadoras recubiertas de poli(p-xilileno). Las partículas de virador están constituidas por alrededor de 91 partes de un copolímero de estireno-metacrilato de n-butilo 65:35 y unas 9 partes de negro de humo

5        La mezcla reveladora se combina en un molino de rodillos durante unos 30 minutos después de lo cual se toma una muestra de la mezcla reveladora molida a rodillos para medir la carga triboeléctrica obtenida por las partículas portadoras. Mediante la caja de Faraday antes mencionada, se encuentra que

10       las partículas portadoras tienen un valor triboeléctrico de alrededor de -24,9 microculombios por gramo de material virador. La mezcla reveladora se hace caer en cascada a través de una superficie que soporta una imagen latente electrostática, provista de una carga positiva. Se encuentra que debido

15       a la naturaleza triboeléctrica de la mezcla reveladora, son reveladas las zonas descargadas (expuestas) de la imagen latente electrostática. Las reproducciones obtenidas son de buena calidad.

EJEMPLO 2

20        Se preparan partículas portadoras recubiertas de poli(p-xilileno), electrostatográficas, de la forma descrita en el Ejemplo 1 a excepción de que, después de sacar los núcleos portadores de acero recubiertos de la cámara de deposición, los núcleos portadores recubiertos se tratan de

25        la siguiente forma. Las partículas portadoras recubiertas de poli(p-xilileno) se introducen en un horno Lindberg y se calientan en atmósfera ambiente a una temperatura de unos 280°C durante unos 30 minutos y se dejan enfriar después a la temperatura ambiente.

30        Se prepara una muestra de revelador mezclando alre-

1       dedor de 0,5 partes de las partículas viradoras coloreadas  
del Ejemplo 1 con alrededor de 99,5 partes de las partículas  
portadoras recubiertas de poli(p-xilileno) térmicamente oxi-  
5       dadas. La mezcla reveladora se combina en un molino de ro-  
dillos durante unos 30 minutos, después de lo cual se toma  
una muestra de la mezcla reveladora molida a rodillos para  
medir la carga triboeléctrica obtenida por las partículas  
portadoras, como en el Ejemplo 1. Se encuentra que las par-  
tículas portadoras han adquirido un valor triboeléctrico de  
10       unos 14,5 microculombios por gramo de material virador. La  
mezcla reveladora se hace caer en cascada a través de una  
superficie que soporta una imagen latente electrostática  
positivamente cargada, Se encuentra que, debido a la natura-  
leza triboeléctrica de la mezcla reveladora, las zonas no  
15       expuestas de la imagen latente electrostática que todavía  
están positivamente cargadas son reveladas por la mezcla re-  
veladora. Las reproducciones obtenidas son de buena calidad.

EJEMPLO 3

20       Se preparan partículas portadoras recubiertas de po-  
li(p-xilileno), electrostatográficas, colocando una provi-  
sión del dímero cíclico {2.2} para-ciclofano en un sublimador  
que se calienta a una temperatura de unos 140°C. La sublima-  
ción se realiza a vacío a unas 10 micras de mercurio. Los  
vapores sublimados entran en un horno de pirólisis manteni-  
25       do a una temperatura de unos 680°C y bajo un vacío de unas  
10 micras de mercurio. En esta zona de pirólisis, el dímero  
se convierte en dirradicales reactivos que pasan a una zona  
de deposición mantenida a una temperatura de unos 95°C, que  
contiene alrededor de 200 g de núcleos portadores de ace-  
30       ro de 250 micras que han sido previamente recubiertos con una

1 solución al 0,7 % en volumen aproximadamente de  $\gamma$ -metacriloxi-  
propiltrimetoxisilano en una mezcla de 99,4 % de metanol y  
0,5 % de agua. Los núcleos portadores se sumergen en la solu-  
5 ción de silano durante unos 10 minutos, se secan al aire duran-  
te unos 30 minutos y después se cuecen a unos 70°C durante  
30 minutos aproximadamente. La cámara de deposición se hace  
girar a una velocidad comprendida aproximadamente entre 10 y  
10 50 rpm. Por contacto de los dirradicales reactivos con los  
núcleos portadores de acero pre-recubiertos, se forma sobre  
estos núcleos un recubrimiento continuo, delgado y duro de  
poli(p-xilileno). Los vapores que no se condensan en la zona  
de deposición son separados mediante un separador frío que  
protege a la bomba de vacío de la contaminación. Los núcleos  
15 portadores de acero recubiertos se sacan de la cámara de depo-  
sición. Su examen demuestra que el poli(p-xilileno) está adheri-  
do a los núcleos portadores y no es necesario ningún nuevo  
tratamiento.

Se prepara una muestra de revelador mezclando alrede-  
dor de 0,5 partes de las partículas viradoras coloreadas del  
20 Ejemplo 1 con alrededor de 99,5 partes de las partículas por-  
tadoras. La mezcla reveladora se combina en un molino de ro-  
dillos durante unos 30 minutos, después de lo cual se toma  
una muestra de la mezcla reveladora molida a rodillos para  
25 medir la carga triboeléctrica obtenida por las partículas por-  
tadoras, como en el Ejemplo 1. Se halla que las partículas  
portadoras presentan un valor triboeléctrico de alrededor de  
-16,2 microculombios por gramo de material virador. La mezcla  
reveladora se hace caer en cascada a través de una superficie  
30 que soporta una imagen latente electrostática, con una carga  
positiva. Se encuentra que, debido a la naturaleza triboeléc-

1 trica de la mezcla reveladora, son reveladas las zonas descargadas de la imagen latente electrostática. Las reproducciones obtenidas son de buena calidad.

EJEMPLO 4

5 Se preparan como en el Ejemplo 3 unas partículas portadoras recubiertas de poli(p-xilileno), electrostatográficas, con la excepción de que después de sacar los núcleos portadores de acero recubiertos de la cámara de deposición, son tratados de la siguiente forma. Las partículas portadoras recubiertas se introducen en un horno Lindberg y se calientan en atmósfera ambiente a una temperatura de unos 10 280°C durante 30 minutos aproximadamente y después se dejan enfriar a la temperatura ambiente.

15 Se prepara una muestra de revelador mezclando alrededor de 0,5 partes de las partículas viradoras coloreadas del Ejemplo 1 con alrededor de 99,5 partes de las partículas portadoras recubiertas térmicamente oxidadas. La mezcla reveladora se combina en un molino de rodillos durante unos 20 30 minutos, después de lo cual se toma una muestra de la mezcla reveladora molida a rodillos para medir la carga triboeléctrica obtenida por las partículas portadoras, como en el Ejemplo 1. Se encuentra que las partículas portadoras han adquirido un valor triboeléctrico de unos 9,6 microculombios por gramo de material virador. La mezcla reveladora se hace 25 caer en cascada a través de una superficie que soporte una imagen latente electrostática, positivamente cargada. Se halla que, debido a la naturaleza triboeléctrica de la mezcla reveladora, las zonas no expuestas de la imagen latente electrostática, que todavía están positivamente cargadas, 30 son reveladas por la mezcla reveladora. Las reproducciones

1 obtenidas son de buena calidad.

5 Aunque en los ejemplos anteriores se han descrito ma-  
teriales y condiciones específicos para preparar y utilizar  
los materiales reveladores de esta invención, estos se dan  
5 simplemente como ilustraciones de esta invención. En los  
ejemplos anteriores, pueden emplearse con resultados simila-  
res otros diversos viradores, núcleos portadores, sustituyen-  
tes y procesos como los citados anteriormente.

10 Mediante la lectura de esta memoria, los expertos en  
la técnica podrán deducir otras modificaciones de esta inven-  
ción. Se pretende que todas ellas están incluídas dentro de  
los límites de esta invención.

En resumen, la patente de invención que se solicita  
deberá recaer sobre las siguientes:

15

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para la preparación de una par-  
tícula portadora electrostatográfica para uso en el revelado  
de imágenes latentes electrostáticas, que consiste en apli-  
car un recubrimiento resinoso de un polímero de poli(p-xili-  
20 leno) sustituido y/o no sustituido a la superficie de núcleos  
con un diámetro promedio comprendido aproximadamente entre 1  
y 1000 micras y exponer los núcleos recubiertos a una oxida-  
ción térmica en una atmósfera ambiente a una temperatura  
comprendida aproximadamente entre 240°C y 300°C, durante un  
25 período de tiempo comprendido aproximadamente entre 15 minu-  
tos y 1 hora, con lo que el carácter de carga triboeléctrica  
normalmente negativo de dicha partícula portadora recubierta  
es cambiado a un carácter positivo.

30 2. Un procedimiento según la reivindicación 1, donde  
el espesor del recubrimiento resinoso es alrededor de 50

1 Angstroms a 5 micras.

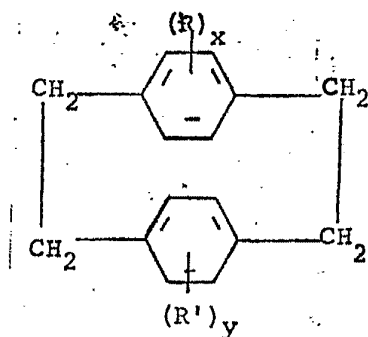
3. Un procedimiento según la reivindicación 1, donde el diámetro promedio de dicha partícula está comprendido aproximadamente entre 1 y 1000 micras.

5 4. Un procedimiento según la reivindicación 1, donde dicho recubrimiento resinoso está constituido por el producto polimerizado obtenido al sublimar el dímero cíclico {2.2} para-ciclofano y/o derivados del mismo y condensar sobre la superficie de dicho núcleo los dirradicales vaporizados reactivos formados.

10

5. Un procedimiento según la reivindicación 4, donde el dímero cíclico está representado por la siguiente estructura:

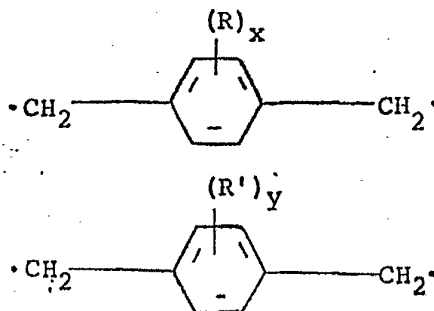
15



20

donde R y R' son sustituyentes en el núcleo y pueden ser iguales o diferentes,  $x$  e  $y$  son números enteros de 1 a 4, ambos inclusive, formando así dos dirradicales vaporizados reactivos distintos de la siguiente estructura:

25



30

1

6. Un procedimiento según la reivindicación 1, en donde la superficie de dichos núcleos ha sido previamente recubierta con un recubrimiento resinoso de un compuesto de silano que contiene un grupo etilénicamente insaturado unido al cilicio del silano por un enlace carbono-silicio.

5

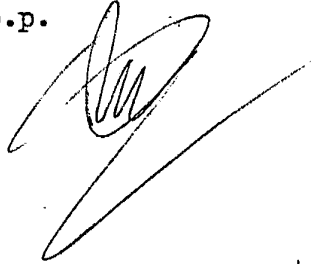
7. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solicita: UN PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACION DE UNA PARTICULA PORTADORA ELECTROSTATOGRAFICA PARA USO EN EL REVELADO DE IMACENES LATENTES ELECTROSTATICAS.

10

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

15

Madrid, 19 octubre 1976  
BERNARDO UNGRIA  
p.p.



20

25

30