



Int. Cl.: G03C; G03G/108F

Nº 420.696

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de concesión de una

PATENTE DE INVENCION

SOLICITANTE: XEROX CORPORATION

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

ENUNCIADO: " UN PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION
DE UNA COPIA A PARTIR DE UN DOCUMENTO
ORIGINAL "

Prioridad: Patente estadounidense n.º 308.642 del 21-11-72



ANTECEDENTES DEL INVENTO

5

Este invento se refiere, en general, a sistemas electrostatográficos de formación de imagen, y, en particular, a materiales reveladores perfeccionados y a su uso en tales sistemas.

10

15

20

25

30

Es bien conocida la formación y revelado de imágenes sobre la superficie de materiales fotoconductores por medios electrostáticos. El proceso electrostatográfico básico, dado a conocer por C.F. Carlson en la Patente de EE.UU. núm. 2,297.691, implica colocar una carga electrostática uniforme sobre una capa aislante fotoconductor, exponer la capa a una imagen de luz y sombra para disipar la carga en las áreas de la capa expuestas a la luz y revelar la imagen latente electrostática resultante depositando sobre la misma un material electrosópico finamente dividido al que se hace referencia en la industria como "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 correspondiente a la imagen latente electrostática. Esta imagen perfilada en polvo puede luego transferirse a una superficie de soporte tal como papel. La imagen transferida puede luego fijarse de modo permanente a la superficie de soporte mediante calor. En vez de proceder a la formación de imagen latente cargando uniformemente la capa fotoconductor y exponiéndola después a una imagen de luz y sombra, puede formarse dicha imagen latente cargando directamente la capa en configuración de imagen. La imagen perfilada en polvo puede ser fijada a la capa fotoconductor si se desea eliminar la fase de transferencia de la imagen perfilada en polvo. La fase anterior de



fijación térmica puede ser sustituida por otros medios de fijación apropiados tales como tratamiento con disolvente o revestimiento.

5 Se conocen muchos métodos para aplicar las partículas electroscópicas a la imagen latente electrostática susceptible de ser revelada. Un método de revelado, dado a conocer por E.N. Wise en la Patente de EE.UU. núm. 2,618.552, se conoce como revelado "en cascada". En este método, un material
10 revelador que comprende partículas portadoras relativamente grandes que posee partículas de polvo impresor finamente divididas que se adhieren electrostáticamente a la superficie de las partículas portadoras es transportado a y rodado o vertido en cascada a través de la superficie portadora de imagen latente electrostática. La composición de las partículas
15 de polvo impresor se escoge de manera que tenga una polaridad triboeléctrica opuesta a la de las partículas portadoras. A medida que la mezcla cae en cascada o rueda a través de la superficie portadora de imagen, las partículas de polvo impresor son electrostáticamente depositadas y aseguradas a la sección cargada de la imagen latente, no depositándose en las secciones no cargadas o de fondo respectivas. La mayor parte de las partículas de polvo impresor depositadas accidentalmente en el fondo son retiradas por el
20 portador rodante al parecer debido a la mayor atracción electrostática entre el polvo impresor y el portador que entre el polvo impresor y el fondo descargado. Las partículas portadoras y las partículas de polvo impresor no usadas son después recicladas. Esta técnica es extremadamente buena para el revelado de imágenes de copia en línea. El proceso de
25 revelado en cascada constituye la técnica de revelado elec-
30



trostatográfico comercial más extensamente utilizada. En la patente de EE.UU. núm. 3,099.943 se describe una máquina copiadora de oficina de todo servicio que incorpora esta técnica.

5 Otra técnica para revelar imágenes latentes electrostáticas es el proceso 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 portadoras magnéticas es portado por un imán. El
10 campo magnético del imán produce la alineación de los portadores magnéticos en una configuración a modo de cepillo. Este "cepillo magnético" se ajusta con una superficie portadora de imagen latente electrostática y las partículas de polvo impresor son arrastradas del cepillo a la imagen latente
15 electrostática por atracción electrostática.

 Otra técnica para revelar imágenes latentes electrostáticas es el proceso de "contacto" descrito, por ejemplo, en las patentes de EE.UU. núms. 2,895.847 y 3,245.823, a nombre de Mayo. En este método, un material revelador es portado a una superficie portadora de imagen latente por una capa de soporte tal como una lámina u hoja y es depositado sobre la misma en coincidencia con dicha imagen.
20

 Las superficies portadoras y las partículas portadoras se hacen generalmente de o se revisten con materiales que poseen propiedades triboeléctricas apropiadas, así como
25 ciertas otras características físicas. Así, los materiales empleados como superficies portadoras y partículas portadoras o los revestimientos correspondientes deben poseer un valor triboeléctrico en proporción con el valor triboeléctrico del
30 polvo impresor para permitir la adhesión electrostática del



mismo a la superficie portadora o partículas portadoras y su porterior transferencia desde dichas superficie o partículas a la imagen que se encuentra sobre la placa. Además, las propiedades triboeléctricas de la superficie portadora y de todas las partículas portadoras deben ser relativamente uniformes para permitir uniformes recogida y ulterior depósito del polvo impresor. Los materiales empleados en la superficie portadora y en las partículas portadoras deben poseer una dureza intermedia tal que no arañen la superficie de la placa o tambor sobre la cual se coloca inicialmente la imagen electrostática siendo con todo suficientemente duros para soportar las fuerzas a las cuales se hallan sometidos durante el reciclado. El substrato portador y las partículas portadoras así como la superficie respectiva tampoco deben componerse de materiales que sean tan quebradizos que produzcan bien desprendimiento de escamas de la superficie o desmenuzamiento de partículas bajo las fuerzas ejercidas sobre el portador durante el reciclado. El desprendimiento de escama respectivo produce efectos indeseables por el hecho de que partículas desprendidas relativamente pequeñas pueden eventualmente ser transferidas a la superficie de copia obstaculizando por ende el depósito de polvo impresor y dando lugar a imperfecciones en la imagen de la copia. Por otra parte, el desprendimiento en escamas de la superficie portadora hará que el portador resultante posea propiedades triboeléctricas no uniformes cuando se componga de un material diferente del del revestimiento de superficie respectivo. Esto se traduce en una recogida no uniforme indeseable de polvo impresor por el portador y en un depósito no uniforme del mismo sobre la imagen. Además, cuando se reduce



5 el tamaño de partícula portadora, se hace extremadamente difícil la retirada de las pequeñas partículas resultantes de la placa. Así pues, los tipos de materiales útiles para fabricar o revestir el portador, aunque tengan las propiedades triboeléctricas apropiadas, son limitados en razón de que otras propiedades físicas que poseen pueden producir los indeseables resultados citados anteriormente.

10 Aunque ordinariamente capaces de producir imágenes de buena calidad, los materiales de revelado convencionales adolecen de serias deficiencias en ciertas áreas. Los materiales de revelado deben fluir libremente para facilitar una exacta medida y una uniforme distribución durante las fases de revelado y de reciclado del revelador del proceso electrostatográfico. Algunos materiales reveladores, aun poseyendo propiedades deseables tales como características triboeléctricas apropiadas, no son idóneos por cuanto tienden a apelmazarse, formar puente y aglomerarse durante la manipulación y almacenamiento. La adherencia de las partículas portadoras a las superficies de formación de imagen electrostatográfica aprovechables da lugar a la formación de arañazos indeseables sobre las mismas durante la transferencia de imagen y fases de limpieza de superficie. La tendencia de las partículas portadoras a adherirse a las superficies de formación de imagen se ve agravada cuando las superficies portadoras son ásperas e irregulares. Los revestimientos de la mayor parte de las partículas portadoras se deterioran rápidamente cuando se emplean en procesos continuos que requieren el reciclado de partículas portadoras por transportadores de cangilones parcialmente sumergidos en el material revelador como se describe en la patente de EE.UU. núm. 3,099.943. La

15

20

25

30



1976

deterioración se produce cuando partes o la totalidad del revestimiento se separan del núcleo portador. La separación puede ser en forma de astillas, escamas o capas completas y es causada principalmente por adherencia pobre y frágil del material de revestimiento que falla al impacto y contacto abrasivo con piezas de la máquina y con otras partículas portadoras. Los portadores con revestimientos que tiendan a astillarse y de otro modo separarse del núcleo o substrato respectivo han de ser reemplazados con frecuencia aumentando por ende el gasto y pérdida de tiempo productivo. Así, generalmente, las partículas portadoras revestidas con revestimiento que tienda a astillarse o separarse del núcleo portador no pueden ser recuperadas y usadas de nuevo tras muchos ciclos mecánicos. La borradura de impresión y pobre calidad de ésta se producen cuando no se reemplazan los portadores con revestimientos estropeados. Los finos y arenilla formados a partir de la desintegración del portador tienden a amontonarse y formar depósitos indeseables y perjudiciales en partes críticas de la máquina. Muchos revestimientos portadores que poseen elevada resistencia compresiva y tensil o no se adhieren bien al núcleo portador o no poseen las características triboeléctricas deseadas. Además, los portadores que poseen revestimientos discontinuos promueven por lo general un fallo de adhesión entre el substrato portador y el material de revestimiento respectivo, dando lugar a los problemas citados anteriormente y traducándose en variaciones en características triboeléctricas, descarga prematura de la superficie de formación de imagen fotoconductor que produce la degradación de la imagen latente electrostática, arañazo de la superficie de formación de imagen, por no men-



5 cionar dificultades de fabricación en cuanto a reproducir portadores que posean revestimientos discontinuos. Además las características triboeléctricas y de flujo de muchos portadores se ven adversamente afectadas cuando la humedad relativa es elevada. Por ejemplo, los valores triboeléctricos de algunos revestimientos o capas portadoras fluctúan con los cambios de humedad relativa y no son deseables para empleo en sistemas electrostatográficos, en particular en máquinas automáticas que requieren portadores que posean valores triboeléctricos estables y predecibles.

10 Otro factor que afecta la estabilidad de las propiedades triboeléctricas de los portadores es la susceptibilidad de los revestimientos o capas respectivas a "impacción del polvo impresor". Cuando las partículas portadoras son empleadas en máquinas automáticas y recicladas a través de muchos ciclos, las muchas colisiones que se producen entre las partículas portadoras y otras superficies de la máquina hacen que las partículas de polvo impresor portadas sobre la superficie de las partículas portadoras sean soldadas o de otro modo forzadas sobre las superficies portadoras. La acumulación gradual del material impresor impactado sobre la superficie del portador produce un cambio en el valor triboeléctrico del portador y directamente contribuye a la degradación de la calidad de la copia por eventual destrucción de la capacidad de transporte de polvo impresor del portador.

25 Se ha comprobado que para revelar una imagen latente compuesta por cargas electrostáticas negativas, debe seleccionarse una combinación de polvo electroscópico y portador en la cual el polvo sea triboeléctricamente positivo respecto

30



al portador granular; y para revelar una imagen latente que comprenda cargas electrostáticas positivas, deben seleccionarse un polvo electrostático y un portador en los cuales el polvo sea triboeléctricamente negativo con respecto al portador. Con frecuencia, en cualquier tipo de impresión, es deseable producir una copia inversa del original. Esto quiere decir una copia negativa de un original positivo, o, a la inversa, una copia positiva de un original negativo.

En impresión electrostatográfica, la inversión de imagen puede lograrse aplicando a ésta un polvo revelador que sea repelido por las zonas cargadas respectivas y se adhiera a las zonas descargadas.

La relación triboeléctrica entre el polvo electroscópico y el portador depende de sus posiciones relativas en una serie triboeléctrica en la cual los materiales estén dispuestos de manera que cada uno sea triboeléctricamente cargado con una carga positiva cuando se ponga en contacto con cualquier material que se halle por debajo de él en la serie y con una carga negativa cuando se ponga en contacto con cualquier material por encima del mismo en dicha serie. En la reproducción de ejemplares de elevado contraste, como cartas, dibujos, etc., es conveniente seleccionar los materiales de polvo electroscópico y portador a fin de que su electrificación mutua sea suficiente para hacer que las partículas de polvo impresor se adhieran electrostáticamente a la superficie portadora, siendo normalmente regulado el grado de dicha electrificación por la distancia entre sus posiciones en la serie triboeléctrica, es decir, cuanto más se distancian entre sí mayor es la electrificación mutua y cuanto más cerca se hallan en la serie, menor es



dicha electrificación.

5 Es en extremo conveniente controlar las propiedades triboeléctricas de las superficies portadoras para acomodar el uso de las composiciones deseables de polvo impresor en tanto que se retienen las otras características físicas deseables del portador. La alteración de las propiedades triboeléctricas de un portador aplicando al mismo una capa superficial constituye una técnica particularmente deseable. Con esta técnica, no solo es posible controlar las propiedades 10 triboeléctricas de un portador hecho de materiales con características físicas deseables, sino que también pueden emplearse materiales anteriormente no apropiados como portador. Así, por ejemplo, un portador que posea propiedades físicas deseables, con excepción de dureza, puede ser revestido con un material que tenga una dureza apropiada así como 15 otras propiedades físicas que hagan el producto resultante más útil como portador.

Son bien conocidos en la industria los materiales portadores apropiados para revelado en cascada, cepillo 20 magnético y contacto. El portador comprende cualquier material sólido conveniente, siempre que adquiera una carga de una polaridad opuesta a la de las partículas de polvo impresor cuando se ponga en contacto con las mismas, de tal manera que éstas se adhieran a y rodeen aquél. Mediante una selección apropiada de material según su posición en la serie 25 triboeléctrica, son tales las polaridades de su carga cuando se mezclan los materiales que las partículas de polvo impresor electroscópico se adhieren a y son revestidas sobre la superficie de un portador y también se adhieren a aquella 30 parte de la superficie portadora de imagen electrostática



que tenga mayor atracción para el polvo impresor que el portador.

5 Para que un material de revestimiento portador resulte útil en la preparación de portadores para revelado de inversión, debe poseer las propiedades triboeléctricas adecuadas. Un copolímero de cloruro de vinilo-acetato de vinilo, descrito por L.E. Walkup en la patente de EE.UU. núm. 2,618.551, se utiliza para revestir un portador susceptible de ser usado en el revelado inverso de imágenes positivamente cargadas. No obstante, este copolímero no está suficientemente separado por debajo de muchos materiales de polvo impresor en la serie triboeléctrica para proporcionar imágenes de inversión de gran calidad. Por consiguiente, se usa un tinte para realzar el carácter de inversión de la capa portadora. Si bien el portador preparado a partir de esta mezcla polímero-tinte ofrece utilidad, también presenta inconvenientes. La uniformidad de tanda a tanda es pobre. Las máquinas de gran velocidad que requieren una producción de gran calidad poseen gran dificultad cuando se trata de usar este portador. El origen de estas dificultades reside probablemente en la incompleta compatibilidad del tinte con el polímero y puede posiblemente deberse a lixiviación del tinte a partir de la composición de revestimiento portadora.

15 20 25 Así pues, existe una necesidad continuada de un mejor material revelador para revelar imágenes latentes electrostáticas.

RESUMEN DEL INVENTO

30 Es por consiguiente un objeto de este invento proporcionar materiales reveladores que superen las deficiencias



citadas anteriormente.

Otro objeto de este invento es proporcionar materiales reveladores que fluyan libremente.

5 Otro objeto de este invento es proporcionar materiales de revestimiento portadores que se adhieran tenazmente a los substratos portadores.

10 Otro objeto de este invento es proporcionar revestimientos portadores que sean más resistentes al agrietamiento, al astillamiento, al desprendimiento de escamas y similares.

Otro objeto de este invento es proporcionar revestimientos portadores que tengan valores triboeléctricos más estables.

15 Otro objeto de este invento es proporcionar revestimientos portadores que posean una gran resistencia tensil y compresiva.

Otro objeto de este invento es proporcionar revestimientos portadores que presenten una mayor resistencia a la desintegración.

20 Otro objeto de este invento es proporcionar revestimientos portadores más resistentes a la impacción del polvo impresor.

25 Otro objeto de este invento es proporcionar materiales reveladores mejorados que no se depositen en zonas indeseadas de una imagen latente electrostática.

Otro objeto de este invento es proporcionar materiales portadores electrostatográficos más uniformemente revestidos.

30 Otro objeto de este invento es proporcionar materiales portadores revestidos que posean características tribo-



eléctricas controlables.

Otro objeto de este invento es proporcionar materiales portadores revestidos que posean mucha mayor duración.

5

Otro objeto de este invento es proporcionar materiales portadores revestidos que puedan ser recuperados.

Otro objeto de este invento es proporcionar materiales reveladores mejorados que puedan emplearse en revelado de inversión electrostatográfico.

10

Otro objeto de este invento es proporcionar materiales reveladores que puedan emplearse en revelado positivo electrostatográfico.

15

Otro objeto de este invento es proporcionar materiales reveladores mejorados que posean propiedades físicas y químicas superiores a las de materiales reveladores conocidos.

20

Los anteriores objetos, y otros, se consiguen, en términos generales, proporcionando materiales portadores compuestos por un substrato provisto de una capa exterior que comprende polímeros de poli (p-xilileno) sustituidos y/o no sustituidos.

25

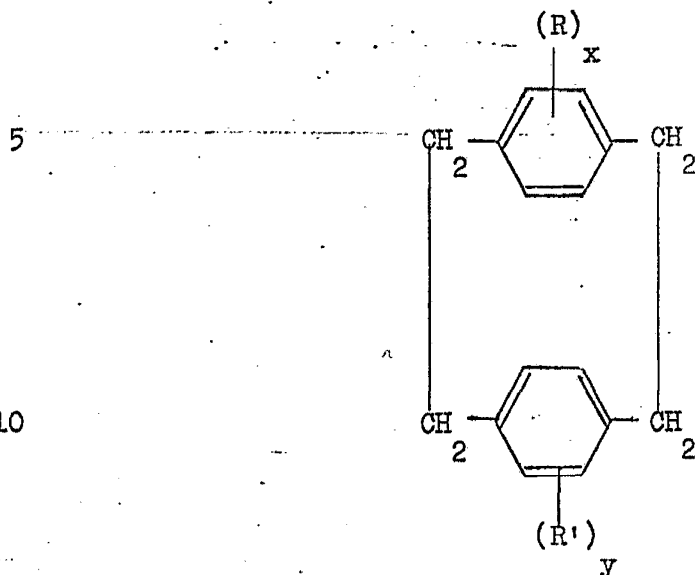
En general, los materiales de revestimiento portadores son los productos obtenidos dividiendo el dímero cíclico (2.2) paraciclofano, y/o derivados respectivos, para proporcionar los di-radicales vaporosos reactivos y condensando después estos vapores di-radicales sobre la superficie de un substrato portador electrostatográfico. Al producirse la condensación, estos di-radicales se polimerizan instantáneamente formando una película.

30

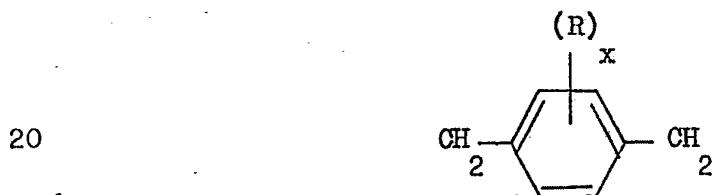
Los di-radicales vaporosos reactivos mencionados anteriormente pueden producirse por división homolítica tér-



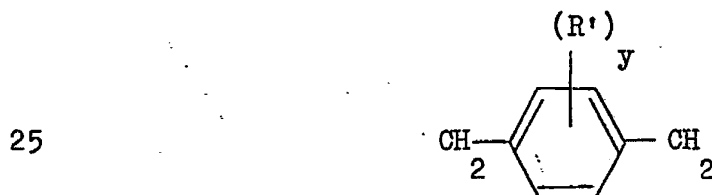
mica de al menos un dímero cíclico representado generalmente por la estructura:



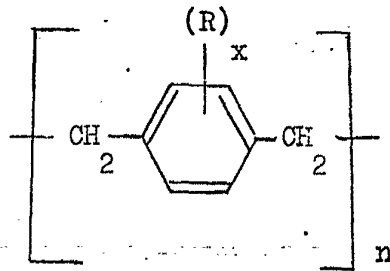
15 en la cual R y R' son sustitutos nucleares que pueden ser iguales o diferentes, x e y son números enteros de 1 a 4, ambos inclusive, formando así dos di-radicales vaporosos reactivos que poseen la estructura:



y

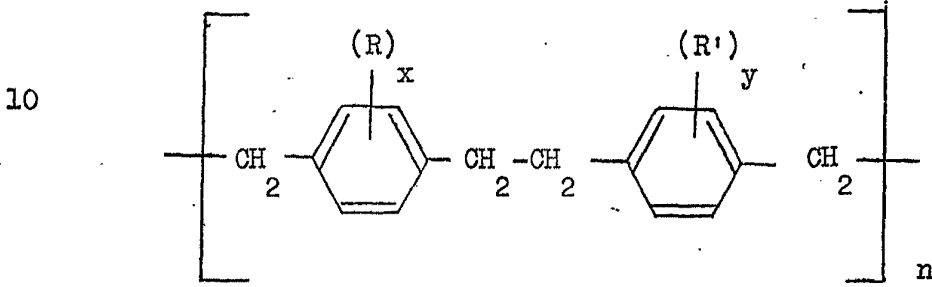


30 Así, en los casos en que x e y son iguales, y R y R' son iguales, se forman dos moles de los mismos di-radicales, y cuando se condensan producen un homopolímero que presenta la estructura:



5

Cuando R y R' y/o x e y son diferentes, la condensación de tales radicales producirá copolímeros con la estructura general:



10

15

También es posible combinar varios dímeros diferentes con diversos sustitutivos nucleares para formar gran número de polímeros diferentes y con frecuencia complicados. Esto resultará obvio para los expertos en la técnica de polimerización. Por otra parte, sistemas análogos que posean anillos aromáticos fundidos en la estructura del dímero y polímeros resultantes a partir de los mismos no deben considerarse fuera del alcance de este invento y son obvios para los expertos en la materia.

20

25

Como quiera que el acoplamiento de estos di-radicales reactivos implica los enlaces metileno, pueden prepararse muchos polímeros de poli(p-xilileno) no sustituidos o nucleares sustituidos. Así, el grupo sustitutivo puede ser cualquier grupo orgánico o inorgánico que pueda normalmente ser sustituido sobre núcleos aromáticos. Como ilustración de tales grupos sustitutivos pueden citarse alquilo, arilo,

30



alqueniilo, amino, ciano, carboxilo, alcoxi, hidroxilo, alquilo, carbaloxi, hidroxilo, nitro, halógeno, y otros grupos similares que puedan ser normalmente sustituidos sobre núcleos aromáticos. De otro modo, la posición sobre el anillo aromático es llenada por un átomo de hidrógeno.

5

Particularmente preferidos de los grupos sustituidos son los grupos de hidrocarburos simples tales como los alquilos inferiores, como metilo, etilo, propilo, butilo, hexilo; hidrocarburos arilo inferiores tales como fenilo, fenilo alquilado, naftilo; y los grupos halógenos, en particular cloro, bromo, yodo, y fluoro, por cuanto se obtienen materiales de revestimiento portadores electrostáticos que poseen máxima adhesión a los substratos portadores y propiedades triboeléctricas estables.

10

15

Los (2.2) paraciclofanos sustituidos de los cuales se preparan estos di-radicales reactivos pueden obtenerse a partir del dímero cíclico, (2.2) paraciclofano, mediante un tratamiento apropiado tal como acetilación por halogenación, nitración, alquilación, y métodos similares de introducción de grupos sustitutivos en los núcleos aromáticos. A partir de aquí el término "(2.2) paraciclofano" se refiere a cualquier (2.2) paraciclofano sustituido o no sustituido mencionado anteriormente.

20

25

En el proceso de polimerización para proporcionar los materiales de revestimiento para el portador electrostático de este invento, los di-radicales vaporosos térmicamente generados se condensan y polimerizan instantáneamente sobre el substrato portador. Así, los revestimientos o capas para el portador de polímero p-xilileno sustituido y/o no sustituido pueden formarse enfriando los di-radicales

30



vaporosos a cualquier temperatura al o por debajo del punto de condensación del di-radical. Se ha observado que para cada especie de di-radical existe una temperatura de condensación máxima óptima por encima de la cual el di-radical no se condensará y polimerizará sobre el substrato portador. Los materiales polímeros de revestimiento para el portador electrostatográfico de poli (p-xilileno) sustituido o no sustituido se hacen manteniendo la superficie del substrato portador a una temperatura inferior a la de condensación máxima de la especie particular de di-radical implicada.

En los casos en que diferentes di-radicales existentes en la mezcla pirolizada tengan diferentes temperaturas de condensación máximas, como por ejemplo p-xilileno, o ciano-p-xilileno y cloro-p-xilileno o cualquier otra mezcla con otros di-radicales sustituidos, la homopolimerización resultará cuando la temperatura de condensación sea seleccionada a o por debajo de la temperatura solo se condensa y polimeriza uno de los di-radicales. Por lo tanto, es posible fabricar materiales de revestimiento para el portador de homopolímero a partir de una mezcla que contenga uno o varios de los di-radicales sustituidos cuando cualesquiera otros di-radicales presentes tengan temperaturas de condensación más elevadas, y en la cual solo una especie de di-radical es condensado y polimerizado sobre la superficie portadora. Por supuesto, otra especie de di-radical no condensado sobre la superficie del substrato portador puede arrastrarse a través de un aparato de revestimiento bien conocido para ser condensado y polimerizado en una cámara de revestimiento posterior o sifón frío. Como quiera que los



di-radicales de p-xilileno, por ejemplo, son condensados a temperaturas de aproximadamente 25^o a 30^o C, mucho más inferiores que las de los di-radicales de ciano-p-xilileno, o sea, de aproximadamente 120^o a 130^o C, es posible tener presentes dichos radicales en la mezcla pirolizada vaporosa. En tal caso, se aseguran las condiciones de homopolimerización manteniendo la superficie del substrato portador electrostatográfico a una temperatura inferior a la de condensación máxima del p-xilileno sustituido pero superior a la del p-xilileno, permitiendo por ende que los vapores del p-xilileno pasen a través del aparato sin condensarse y polimerizarse pero recogiendo el poli-p-xilileno en una cámara de revestimiento posterior o sifón frío.

También pueden obtenerse materiales de revestimiento para el portador de copolímero por medio del proceso de pirólisis descrito anteriormente. Los copolímeros de p-xilileno y p-xilileno sustituido, así como los copolímeros de p-xililenos sustituidos pueden obtenerse a través de dicho proceso de pirólisis. La copolimerización se produce simultáneamente con la condensación al enfriar la mezcla vaporosa de di-radicales reactivos a una temperatura inferior a aproximadamente 200^o C, en condiciones de polimerización. Los materiales copolímeros para revestimiento del portador electrostatográfico pueden fabricarse manteniendo la superficie del substrato a una temperatura inferior a la de condensación máxima más baja del di-radical deseada en el copolímero, como temperatura ambiente o por debajo de ésta. Esto se considera como "condiciones de copolimerización", dado que al menos dos de los di-radicales se condensarán y copolimerizarán en un copolímero a tal temperatura.



5 En el proceso pirolítico, se preparan los di-radica-
les reactivos pirólizando un (2.2) paraciclofano sustituido
y/o no sustituido a una temperatura inferior a aproximada-
mente 700 C, y con preferencia a una temperatura entre
aproximadamente 550 C a aproximadamente 650 C. La pirólisis
del paraciclofano (2.2) de partida comienza a aproximadamen-
te 450 C, independientemente de la presión empleada. La ope-
ración en los límites de 450 -550 C sirve solo para aumen-
tar el tiempo de reacción, disminuir la producción de polí-
mero asegurado, y puede traducirse en arrastrar dímero no
10 pirolizado en la película de polímero. A temperaturas supe-
riores a aproximadamente 700 C, puede producirse la esci-
sión del grupo sustitutivo, traduciéndose en una especie
tri/o poli-funcional que dé lugar a polímeros de enlaces
15 transversales o en extremo ramificados.

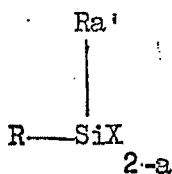
La temperatura de pirólisis es esencialmente indepen-
diente de la presión funcional. Se prefiere, no obstante,
emplear presiones reducidas o sub-atmosféricas. Para la ma-
yor parte de las operaciones, resultan más prácticas pre-
siones comprendidas en los límites de 0,0001 a 10 mm Hg.
20 absolutos. Sin embargo, si se desea, pueden emplearse pre-
siones mayores. Del mismo modo, si es necesario, pueden
emplearse diluyentes vaporosos inertes tales como nitróge-
no, argón, dióxido de carbono, vapor y similares para va-
25 riar la temperatura óptima de operación o cambiar la pre-
sión efectiva total en el sistema.

En los casos en que se desee una mayor adhesión de
los polímeros de poli(p-xilileno) a las superficies del
substrato portador electrostatográfico, puede obtenerse me-
30 diante el uso de un compuesto de silicio sustituido. Esto es,

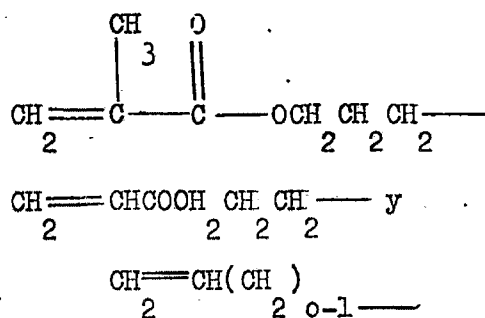


los polímeros de poli(p-xilileno) pueden adherirse a las superficies del substrato portador electrostatográfico disponiendo sobre éstas un compuesto de silano que contiene un grupo etilénicamente insaturado unido al silicio del silano por un enlace carbono-a-silicio, y poniendo en contacto el substrato portador con un di-radical de p-xilileno vaporoso que al ser depositado sobre la superficie del substrato portador forma una capa de poli(p-xilileno) que se adhiere a dicha superficie.

Es bien sabido que los siloxanos pueden ser productos condensados e hidrolizados de silanos sustituidos. Tales compuestos pueden prepararse por cualquier método conveniente conocido en la industria. Con preferencia los siloxanos se forman al hacer reaccionar la solución contentiva del compuesto de silicio con grupos superficiales hidroxilo u óxido del substrato. Los siloxanos pueden producirse a partir de silanos sustituidos representados generalmente por la estructura



en la cual R es un grupo etilénicamente insaturado unido al silicio por un enlace carbono-a-silicio como los compuestos que poseen la estructura





5 R' es un grupo hidrocarburo monovalente unido al silicio por un enlace carbono a silicio; X es un radical hidrolizable y/o condensable tal como halógeno, alcoxi, ariloxi, aciloxi, y similares; y a es 0, 1, o 2. Como ilustraciones específicas de tales silanos sustituidos que contienen un grupo etilénicamente insaturado unido al silicio del silano por un enlace carbono a silicio, y al menos un grupo hidrolizable unido directamente al silicio del silano pueden citarse viniltricloro silano, vinilmetildicloro silano, y 10 gamametacriloxipropiltrimetoxi silano. Los compuestos de organo silicio útiles en el presente invento son conocidos en la industria y pueden ser preparados por cualquier método convencional correspondiente.

15 Los substratos portadores de este invento pueden ir provistos sobre sus superficies de un siloxano que contenga un grupo etilénicamente insaturado unido al silicio del siloxano por un enlace carbono-a-silicio tratando los substratos con una solución producida disolviendo en un disolvente un silano sustituido que contenga un grupo etilénicamente 20 insaturado idéntico al del siloxano y al menos un grupo hidrolizable unido directamente al silicio del silano. El disolvente empleado puede variar según el silano particular usado. El disolvente puede variar de halocarbonos tales como tricloroetileno a mezclas etanol-agua o metanol-agua y 25 cualquier sistema disolvente apropiado. La cantidad de silano en solución puede ser de aproximadamente 0,05% a aproximadamente 20% que depende del disolvente empleado. Debe entenderse que el disolvente usado y la cantidad de silano en solución pueden variar ampliamente y tales variaciones 30 no deben considerarse fuera del alcance de este invento.



Además, otros disolventes que los específicamente citados como preferidos pueden también emplearse efectivamente sin menoscabar los fines de este invento. Debe entenderse que la solución puede también formarse de un siloxano que con-
5 tenga un grupo etilénicamente insaturado unido al silicio del siloxano por un enlace carbono-a-silicio y al menos un grupo hidrolizable y/o condensable unido directamente al silicio del silano. Como ilustraciones específicas de los tipos preferidos de soluciones que pueden emplearse citare-
10 mos una solución al 10% de viniltricloro silano en tricloro-etileno, 0,1% gama-metacriloxipropil trimetoxi silano en 99,4% metanol--0,5% agua. Estas soluciones han sido preferidas, y las referencias a las mismas no deben tomarse en el sentido de limitar las combinaciones posibles al fabri-
15 car una solución del compuesto de silicio. Los substratos pueden tratarse con las soluciones citadas anteriormente por técnicas tales como sumergir los substratos directamen- te en la solución, u otras técnicas convencionales. También se prefiere que los substratos tratados sean secados a tem-
20 peraturas ambiente para efectuar la evaporación del disol- vente portador. En ciertos casos, como cuando se tratan los substratos con una solución al 1% de gama-metacriloxipropil- trimetoxi silano en 95/5 etanol-agua, es preferible cocer el substrato a temperaturas de aproximadamente 50-70 C tras
25 el secado al aire para retirar el silano no reaccionado re- sidual y el resto del disolvente portador. No obstante, tal cocción no siempre es necesaria sino que depende del silano y solución usados. Otros métodos para aplicar el silano a partir de solución o en otra forma resultarán obvios para
30 los expertos en la materia. Además, se conocen otras técnicas



y pueden emplearse si se desea para los fines de este invento.

Puede emplearse cualquier grueso de capa o revestimiento de portador electrostatográfico apropiado. Sin embargo, se prefiere un revestimiento de portador que tenga un espesor al menos suficiente para formar una fina película continua sobre un substrato por cuanto la capa del portador poseerá entonces un grueso suficiente como para resistir la abrasión y evitar la formación de agujeros que afecten de modo adverso las propiedades triboeléctricas de las partículas portadoras revestidas. En general, para revelado en cascada y de cepillo magnético el revestimiento portador de poli(p-xilileno) puede comprender de aproximadamente 50 angstroms a aproximadamente 5 micras de espesor. Con preferencia, el revestimiento o capa del portador electrostatográfico de poli(p-xilileno) debe comprender de aproximadamente 500 angstroms a aproximadamente 1 micra de espesor por cuanto se logran máximas durabilidad, resistencia a la impacción del polvo impresor, y calidad de las copias.

Puede emplearse cualquier material portador revestido o no revestido bien conocido apropiado como substrato para los portadores electrostatográficos revestidos de este invento. Los materiales de núcleo portador típicos comprenden cloruro sódico, cloruro amónico, cloruro potásico de aluminio, sal Rochelle, nitrato sódico, clorato potásico, circonio granular, silicio granular, metil metacrilato, vidrio, dióxido de silicio, perdigones de pedernal, hierro, acero, ferrita, níquel, carborundo y mezclas respectivas. Muchos de los materiales anteriores y otros típicos portadores son descritos por L.E. Walkup en las patentes de EE.UU.



2,618.551 y 2,638.416; E.N. Wise en la patente de EE.UU. 2,618.552; y C.R. Mayo en las patentes de EE.UU. 2,805.847 y 3,245.823. Puede emplearse una última partícula portadora revestida que tenga un diámetro medio entre aproximadamente 1 micra y aproximadamente 1.000 micras. No obstante, se prefiere una partícula portadora revestida con un diámetro medio entre aproximadamente 50 micras y aproximadamente 600 micras en sistemas de cascada por cuanto la partícula portadora posee entonces suficientes densidad e inercia para evitar la adherencia a las imágenes electrostáticas durante el proceso de revelado en cascada. La adherencia de las partículas portadoras a un tambor electrostatográfico es indeseable en razón de la formación de profundos arañazos sobre la superficie respectiva durante las fases de transferencia de imagen y limpieza del tambor, en particular en los casos en que la limpieza es realizada por un limpiador tipo banda como el descrito por W.P. Graff, Jr. et al en la patente de EE.UU. 3,186.838.

Los resultados sorprendentemente mejores obtenidos con los materiales de revestimiento del portador electrostatográfico de poli(p-xilileno) de este invento pueden deberse a muchos factores. Por ejemplo, la notable durabilidad del material de revestimiento puede ser debida al hecho de que estos polímeros de poli(p-xilileno) se adhieren extremadamente bien a los substratos probados. La extraordinaria resistencia a la abrasión se obtiene cuando los materiales de revestimiento del poli(p-xilileno) de este invento son aplicados a partículas de acero o metal similar. Los revestimientos preparados a partir de los polímeros de este invento poseen superficies exteriores suaves que son extrema-



damente resistentes al agrietamiento, astillamiento y desprendimiento de escamas. En los sistemas de revelado en cascada, la superficie dura y suave mejora la acción de rodamiento a través de las superficies electrostatográficas y reduce la tendencia de las partículas portadoras a adherirse a las superficies de formación de imagen electrostatográfica. Cuando se emplean estos polímeros de poli(p-xilileno) en revestimientos para portadores electrostatográficos, se amplía extraordinariamente la duración del portador, en particular con respecto a la estabilidad de las propiedades triboeléctricas. Además, las propiedades hidrofóbicas de los materiales de revestimiento del portador de este invento parecen contribuir a la estabilidad de las propiedades triboeléctricas del portador revestido sobre amplios límites de humedad relativa. En razón de sus propiedades triboeléctricas, estos materiales de revestimiento polímeros de poli(p-xilileno) pueden emplearse en el revelado de inversión de imágenes positivamente cargadas sin incorporar tintes de inversión al revestimiento del portador.

Los revestimientos del portador empleados en el presente invento son no pegajosos y poseen suficiente dureza a temperaturas funcionales normales para reducir al mínimo la impacción; forman fuertes capas adhesivas que resisten el desprendimiento de escamas en condiciones normales de funcionamiento; poseen tales valores triboeléctricos que pueden utilizarse con una amplia variedad de polvos impresores actualmente disponibles en procesos electrostatográficos positivos y negativos en vigor y son hidrofóbicos, de tal manera que retienen un valor triboeléctrico predecible. Así, las partículas portadoras revestidas de este invento



poseen propiedades deseables que permiten su amplio uso en los procesos electrostatográficos actualmente disponibles.

Puede emplearse cualquier polímero de poli(p-xilileno) apropiado como revestimiento portador de este invento.

5 Los polímeros de poli(p-xilileno) típicos incluyen poli(clo-
ro-p-xilileno), poli(dicloro-p-xilileno), poli(ciano-p-xili-
lono), poli(yodo-p-xilileno), poli(fluoro-p-xilileno), poli
(bromo-p-xilileno), poli(metoxi-metil-p-xilileno), poli(hi-
droxi-metil-p-xilileno), poli(etil-p-xilileno), poli(metil-
10 p-xilileno), poli(amino-metil-p-xilileno) hidrato, poli(car-
boxi-p-xilileno), poli(carbometoxi-p-xilileno), y mezclas
respectivas.

Puede emplearse cualquier material de polvo impresor
bien conocido con los portadores revestidos de poli(p-xili-
15 leno de este invento. Los materiales de polvo impresor típi-
cos incluyen goma copal, goma sandáraca, colofonia, resina
de cumaroneindeno, asfalto, gilsonita, resinas de fenol-
formaldehido, resinas de fenol formaldehido modificadas por
colofonia, resinas metacrílicas, resinas de poliestireno,
20 resinas de polipropileno, resinas epoxi, resinas de polieti-
leno, resinas poliéster y mezclas respectivas. El material
de polvo impresor particular susceptible de ser empleado de-
pende obviamente de la separación de las partículas respec-
tivas del portador revestido de poli(p-xilileno) en la serie
25 triboeléctrica y debe ser suficiente para hacer que las par-
tículas de polvo impresor se adhieran electrostáticamente a
la superficie del portador. Entre las patentes que descri-
ben composiciones de polvo impresor electrocópico se en-
cuentran la patente de EE.UU. 2,659.670, a nombre de Copley;
30 patente de EE.UU. 2,753.308, a nombre de Landrigan; patente



de EE.UU. 3,079.342, a nombre de Insalaco; re-edición de patente de EE.UU. 25,136, a nombre de Carlson y patente de EE.UU. 2,788.288, a nombre de Rheinfrank et al. Estos polvos impresores poseen generalmente un diámetro de partícula medio entre aproximadamente 1 y 30 micras.

Puede emplearse cualquier colorante apropiado, tal como un pigmento o tinte, para colorear 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, Quinoline Yellow, cloruro azul de metileno, Monastral Blue, Malachite Greene Ozalate, negro de humo, Rose Bengal, Monastral Red, Sudan Black BM, y mezclas respectivas. El pigmento o tinte debe hallarse presente en el polvo impresor en cantidad suficiente para hacerlo en extremo coloreado a fin de que forme una imagen claramente visible sobre un elemento de registro. Con preferencia, el pigmento se emplea en una cantidad de aproximadamente 3% a aproximadamente 20%, en peso, basado en el peso total del polvo impresor coloreado, por cuanto se obtienen imágenes de gran calidad. Si el colorante de polvo impresor empleado es un tinte, pueden usarse cantidades sensiblemente menores de colorante.

Puede emplearse cualquier concentración de polvo impresor convencional apropiada con los portadores revestidos de poli(p-xilileno) de este invento. Las concentraciones de polvo impresor típicas para sistemas de revelado en cascada y de cepillo magnético incluyen aproximadamente 1 parte de polvo impresor con aproximadamente 10 a aproximadamente 400 partes en peso de portador.



Puede emplearse cualquier material fotoconductor orgánico o inorgánico apropiado como superficie de registro con los portadores revestidos de poli(p-xilileno) de este invento. Los materiales fotoconductores inorgánicos típicos comprenden: azufre, selenio, sulfuro de zinc, óxido de zinc, sulfuro cádmico de zinc, óxido magnésico de zinc, selenuro cádmico, silicato de zinc, sulfuro de estroncio cálcico, sulfuro cádmico, yoduro mercuríco, óxido mercuríco, sulfuro mercuríco, trisulfuro índico, selenuro gálico, disulfuro arsénico, trisulfuro arsénico, triselenuro arsénico, trisulfuro antimónico, sulfo-selenuro cádmico y mezclas respectivas. Los fotoconductores orgánicos típicos comprenden: pigmentos de guinacridona, pigmentos de ftalocianina, trifenilamina, 2,4-bis(4,4'-dietilamino-fenol)-1,3,4-oxadiazol, N-isopropilcarbazol, trifenil-pirrol, 4,5-difenilimidazolidinona, 4,5-difenilimidazolidinetiona, 4,5-bis-(4'-amino-fenil)imidazolidinona, 1,5-dicianonaftaleno, 1,4-dicianonaftaleno, amino-ftalodinitrilo, nitroftalodinitrilo, 1,2,5,6-tetraazaciclooctatetraeno-(2,4,6,8), 2-mercaptobenzotiazol-2-fenil-4-difenilideno-oxazolona, 6-hidroxi-2,3-di(p-metoxifenil)-benzofurano, 4-dimetilamino-bencilideno-bencihidrazida, 3-bencilideno-amino-carbazol, polivinil carbazol, (2-nitro-bencilideno)-p-bromoanilina, 2,4-difenil-quinazolina, 1,2,4-triazina, 5-difenil-3-metil-pirazolina, 2-(4'-dimetilamino fenil)-benzoxazol, 3-amino-carbazol, y mezclas respectivas. Las patentes representativas en las cuales se describen 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. 3,151.982, a nombre de Corrsin.

5 Los revestimientos portadores de poli(p-xilileno) proporcionan numerosas ventajas a un portador electrostato-
10 gráfico en razón de que confieren una capa uniforme y producen una mejor reproductibilidad triboeléctrica de serie a serie que los portadores corrientes. Además, los revestimientos portadores de este invento proporcionan excepcionalmente buen rendimiento, durabilidad, calidad de copias, mantenimiento de calidad, menos adherencia y aglomeración de los corpúsculos portadores revestidos, confiriendo además una mayor resistencia a la abrasión y reduciendo por ende al mínimo el astillamiento y desprendimiento de escamas respectivos. Por otra parte, es posible la recuperación de portador revestido toda vez que los materiales
15 polímeros de poli(p-xilileno) son totalmente insolubles en los disolventes que disuelven rápidamente los materiales de polvo impresor habituales permitiendo por ende la remoción del polvo impresor impactado a partir del portador revestido y dando asimismo lugar al re-establecimiento de la
20 relación triboeléctrica original portador-polvo impresor. El material de polvo impresor puede así removerse fácilmente del portador revestido que es después aprovechable sin nuevo procesamiento.

25 Los siguientes ejemplos, aparte de los ejemplos de control, definen, describen y comparan con mayor detalle métodos preferidos de utilización de los portadores revestidos de poli(p-xilileno) del presente invento en aplicaciones electrostatógráficas. Las partes y porcentajes son en peso, siempre que no se haga alguna indicación en otro
30 sentido.



EJEMPLO I

5 Se preparan partículas portadoras electrostatográficas revestidas de poli(p-xilileno) colocando un suministro del dímero cíclico (2.2) paraciclofano en un sublimador que es caldeado a una temperatura de aproximadamente 140^o C. La sublimación se lleva a cabo en vacío a aproximadamente 10 micras de Hg. Los vapores sublimados penetran en un horno de pirólisis mantenido a una temperatura de aproximadamente 680^o C y bajo un vacío aproximado de 10 micras de Hg. En esta zona de pirólisis el dímero es convertido a di-radicales reactivos que pasan a una zona de depósito mantenida a una temperatura de aproximadamente 25^o C y que contiene alrededor de 200 gramos de núcleos portadores de acero de 450 micras. La cámara de depósito se hace girar a una velocidad de entre 10 r.p.m. y aproximadamente 50 r.p.m. Al producirse el contacto de los di-radicales reactivos con los núcleos portadores de acero, se forma una fina y dura capa continua de poli(p-xilileno) sobre los núcleos portadores de acero. Los vapores que no se condensan en la zona de depósito son eliminados por un sifón frío que protege la bomba de vapor de contaminación. Los núcleos portadores de acero revestidos se retiran de la cámara de depósito. El examen demuestra que el poli(p-xilileno) se ha adherido a los núcleos portadores y no se precisa nuevo tratamiento.

25

EJEMPLO II

30 Se preparan partículas portadoras electrostatográficas de poli(cloro-p-xilileno) colocando un suministro del dímero cíclico (2.2) paraciclofano que posee un átomo de cloro sustituido en cada anillo aromático en un sublimador que es caldeado a una temperatura aproximada de 140^o C. La



sublimación se lleva a cabo en vacío a aproximadamente 10 micras de Hg. Los vapores sublimados penetran en un horno de pirólisis mantenido a una temperatura de aproximadamente 680 °C y bajo un vacío de aproximadamente 10 micras de Hg.

5 En esta zona de pirólisis el dímero es convertido a di-radicales reactivos que pasan al interior de una zona de depósito mantenida a una temperatura de aproximadamente 25 °C y que contiene aproximadamente 200 gramos de núcleos portadores de acero de 450 micras. La cámara de depósito

10 se hace girar a una velocidad de entre aproximadamente 10 r.p.m. y aproximadamente 50 r.p.m. Al producirse el contacto de los di-radicales reactivos con los núcleos portadores de acero, se forma una fina y dura capa continua de poli(cloro-p-xilileno) sobre los núcleos portadores de ace-

15 ro. Los vapores que no se condensan en la zona de depósito son eliminados por un sifón frío que protege la bomba de vacío de contaminación. Los núcleos portadores de acero revestidos son retirados de la cámara de depósito. El examen demuestra que el poli(cloro-p-xilileno) se ha adherido a

20 los núcleos portadores y no se precisa nuevo tratamiento.

EJEMPLO III

Se preparan partículas portadoras electrostatográficas de poli(dicloro-p-xilileno) colocando un suministro del dímero cíclico (2.2) paraciclofano, que posee dos átomos de

25 cloro sustituido en cada anillo aromático, en un sublimador que es caldeado a una temperatura de aproximadamente 140 °C. La sublimación se lleva a cabo en vacío a aproximadamente 10 micras de Hg. Los vapores sublimados penetran en un horno de pirólisis mantenido a una temperatura de aproximada-

30 mente 680 °C y bajo un vacío de aproximadamente 10 micras de



Hg. En esta zona de pirólisis el dímero es convertido en di-
radicales reactivos que pasan al interior de una zona de
depósito mantenida a una temperatura de aproximadamente 25^o C
y que contiene aproximadamente 200 gramos de núcleos porta-
dores de acero de 450 micras. La cámara de depósito se hace
5 girar a una velocidad de entre 10 r.p.m. y aproximadamente
50 r.p.m. Al producirse el contacto de los di-radicales
reactivos con los núcleos portadores de acero, se forma una
fina y dura capa continua de poli(dicloro-p-xilileno) sobre
10 los núcleos portadores de acero. Los vapores que no se con-
densan en la zona de depósito son eliminados por un sifón
frío que protege la bomba de vacío de contaminación. Los
núcleos portadores de acero revestidos son retirados de la
cámara de depósito. El examen muestra que el poli(dicloro-
15 p-xilileno) se ha adherido a los núcleos portadores y no se
precisa nuevo tratamiento.

EJEMPLO IV

Se preparan partículas portadoras electrostatográficas
de poli(p-xilileno) colocando un suministro del dímero
20 cíclico (2.2) paraciclofano en un sublimador que es caldea-
do a una temperatura de aproximadamente 140^o C. La sublima-
ción se lleva a cabo en vacío a aproximadamente 10 micras
de Hg. Los vapores sublimados penetran en un horno de piró-
lisis mantenido a una temperatura de aproximadamente 680^o C
25 y bajo un vacío de aproximadamente 10 micras de Hg. En esta
zona de pirólisis se convierte el dímero en di-radicales
reactivos que pasan al interior de una zona de depósito man-
tenida a una temperatura de aproximadamente 25^o C y que con-
tiene aproximadamente 200 gramos de núcleos portadores de
30 acero de 250 micras que han sido pre-revestidos con una so-



lución de aproximadamente 0,7% en volumen de gama-metracri-
loxipropiltrimetoxi silano en 99,4% metanol-0,5% agua. Se
sumergen los núcleos portadores en la solución de silano
durante 10 minutos, se secan al aire por 30 minutos, y se
5 cuecen después a 70 °C por un periodo de 30 minutos. La cá-
mara de depósito se hace girar a una velocidad de entre
aproximadamente 10 r.p.m. y aproximadamente 50 r.p.m. Al
producirse el contacto de los di-radicales reactivos con
los núcleos portadores de acero pre-revestidos, se forma
10 una fina y dura capa continua de poli(p-xilileno) sobre los
núcleos portadores de acero. Los vapores que no se condensan
en la zona de depósito son eliminados por un sifón frío que
protege la bomba de vacío de contaminación. Los núcleos de
acero revestidos portadores son retirados de la cámara de
15 depósito. El examen muestra que el poli(p-xilileno) se ha
adherido a los núcleos portadores y no se precisa nuevo tra-
tamiento.

EJEMPLO V

Se preparan partículas portadoras electrostatográficas
20 de poli(cloro-p-xilileno) colocando un suministro del díme-
ro cíclico (2.2) paraciclofano, que posee un átomo de cloro
sustituído en cada anillo aromático, en un sublimador que
es caldeado a una temperatura de aproximadamente 140 °C. La
sublimación se lleva a cabo en vacío a aproximadamente 10
25 micras de Hg. Los vapores sublimados penetran en un horno
de pirólisis mantenido a una temperatura de aproximadamente
680 °C y bajo un vacío de aproximadamente 10 micras de Hg.
En esta zona de pirólisis, el dímero es convertido en di-
radicales reactivos que pasan al interior de una zona de de-
30 pósito mantenida a una temperatura de aproximadamente 25 °C



y que contiene aproximadamente 200 gramos de núcleos portadores de acero de 250 micras que han sido pre-revestidos con una solución de aproximadamente 0,7% en volumen de gamma-metacriloxipropiltrimetoxi silano, como en el Ejemplo IV.

5 La cámara de depósito se hace girar a una velocidad de entre aproximadamente 10 r.p.m. y aproximadamente 50 r.p.m. Al producirse el contacto de los di-radicales reactivos con los núcleos portadores de acero, se forma una fina y dura capa continua de poli(cloro-p-xilileno) sobre los núcleos portadores de acero. Los vapores que no se condensan en la zona de depósito son eliminados por un sifón frío que protege la bomba de vacío de contaminación. Los núcleos portadores de acero revestidos son retirados de la cámara de depósito. El examen muestra que el poli(cloro-p-xilileno) se ha adherido a los núcleos portadores y no se precisa nuevo tratamiento.

10

15

EJEMPLO VI

Se preparan partículas portadoras electrostatográficas de poli(dicloro-p-xilileno) colocando un suministro del dímero cíclico (2.2) paraciclofano, que posee dos átomos de cloro sustituidos en cada anillo aromático, en un sublimador que es caldeado a una temperatura de aproximadamente 140 C. La sublimación se lleva a cabo en vacío a aproximadamente 10 micras de Hg. Los vapores sublimados penetran en un horno de pirólisis mantenido a una temperatura de aproximadamente 680 C y bajo un vacío de aproximadamente 10 micras de Hg. En esta zona de pirólisis el dímero es convertido en di-radicales reactivos que pasan al interior de una zona de depósito mantenida a una temperatura de aproximadamente 25 C y que contiene aproximadamente 200 gramos de núcleos portadores

20

25

30



1976

de acero de 250 micras que han sido pre-revestidos con una solución de aproximadamente 0,7% en volumen de gama-metacriloxipropiltrimetoxi silano, como en el Ejemplo IV. La cámara de depósito se hace girar a una velocidad de entre aproximadamente 10 r.p.m. y aproximadamente 50 r.p.m. Al producirse el contacto de los di-radicales reactivos con los núcleos portadores de acero, se forma una fina y dura capa continua de poli(dicloro-p-xilileno) sobre los núcleos portadores de acero. Los vapores que no se condensan en la zona de depósito son eliminados por un sifón frío que protege la bomba de vacío de contaminación. Los núcleos portadores de acero revestidos son retirados de la cámara de depósito. El examen muestra que el poli(dicloro-p-xilileno) se ha adherido a los núcleos portadores y no se precisa nuevo tratamiento.

EJEMPLO VII

Una muestra de referencia que contiene aproximadamente una parte de partículas de polvo impresor coloreadas de un tamaño medio de aproximadamente 10 a aproximadamente 20 micras y aproximadamente 99 partes de partículas portadoras revestidas que comprenden núcleos portadores de acero de 450 micras revestidos con un copolímero de cloruro de vinilo-acetato de vinilo que contiene aproximadamente 25,0 por ciento en peso, basado en el peso del copolímero, de un tinte de inversión, es vertida en cascada a través de una superficie portadora de imagen electrostática. La imagen revelada resultante es transferida por medios electrostáticos a una hoja de papel sobre la cual es fundida mediante calor. El polvo residual es retirado de la superficie de formación de imagen electrostática por una banda de limpieza del tipo descrito por W.P. Graff, Jr. et al en la patente de EE.UU.



3,186.838. Tras repetir el proceso de copia 50.000 veces, se examina la mezcla reveladora para determinar la presencia de astillas y escamas del revestimiento portador. Se encuentran numerosas astillas y escamas del portador. Se comprueba que la calidad de impresión se degrada a lo largo y ancho de la prueba y es pobre a la conclusión de la misma.

EJEMPLO VIII

Se prepara una muestra de revelador mezclando aproximadamente una parte de partículas de polvo impresor coloreadas que poseen un tamaño medio de aproximadamente 10 a aproximadamente 20 micras con aproximadamente 99 partes de las partículas portadoras revestidas del Ejemplo I. Se repite el procedimiento de revelado del Ejemplo VII sustituyendo el portador empleado en este ejemplo por el portador revestido anterior. No obstante, se repite el proceso de copia 326.000 veces en lugar de 50.000 veces. Un examen de la mezcla reveladora después de terminada la prueba no revela sustancialmente ninguna astilla ni escama del revestimiento del portador. Se comprueba que la calidad de impresión es buena a la conclusión de la prueba.

EJEMPLO IX

Se prepara una muestra de revelador mezclando aproximadamente una parte de partículas de polvo impresor coloreadas que poseen un tamaño medio de aproximadamente 10 a aproximadamente 20 micras con aproximadamente 99 partes de las partículas portadoras revestidas del Ejemplo II. Se repite el procedimiento de revelado del Ejemplo VII sustituyendo el portador empleado en este ejemplo por el portador revestido anterior. Un examen de la mezcla reveladora después de



terminada la prueba no revela sustancialmente ninguna astilla ni escama del revestimiento del portador.

EJEMPLO X

5 Se prepara una muestra de revelador mezclando aproximadamente una parte de partículas de polvo impresor coloreadas que poseen un tamaño medio de aproximadamente 10 a aproximadamente 20 micras con aproximadamente 99 partes de las partículas portadoras revestidas del Ejemplo III. Se repite el procedimiento de revelado del Ejemplo VII sustituyendo el portador empleado en este ejemplo por el portador revestido anterior. Un examen de la mezcla reveladora después de 10 terminada la prueba no revela sustancialmente ninguna astilla ni escama del revestimiento del portador.

EJEMPLO XI

15 Se prepara una muestra de revelador mezclando aproximadamente una parte de partículas de polvo impresor coloreadas que poseen un tamaño medio de aproximadamente 10 a aproximadamente 20 micras con aproximadamente 99 partes de las partículas portadoras del Ejemplo IV. Se repite el procedimiento de revelado del Ejemplo VII sustituyendo el portador empleado en este ejemplo por el portador revestido anterior. No obstante, se repite el proceso de copia 400.000 veces en 20 lugar de 50.000 veces. Un examen de la mezcla reveladora después de terminada la prueba no revela sustancialmente ninguna astilla ni escama del revestimiento del portador. 25

EJEMPLO XII

30 Se prepara una muestra de revelador mezclando aproximadamente una parte de partículas de polvo impresor coloreadas que poseen un tamaño medio de aproximadamente 10 a aproximadamente 20 micras con aproximadamente 99 partes de las



partículas portadoras revestidas del Ejemplo V. Se repite el procedimiento de revelado del Ejemplo VII sustituyendo el portador empleado en este ejemplo por el portador revestido anterior. Un examen de la mezcla reveladora después de terminada la prueba no revela sustancialmente ninguna astilla ni escama del revestimiento del portador.

EJEMPLO XIII

Se prepara una muestra de revelador mezclando aproximadamente una parte de partículas de polvo impresor coloreadas que poseen un tamaño medio de aproximadamente 10 a aproximadamente 20 micras con aproximadamente 99 partes de las partículas portadoras revestidas del Ejemplo VI. Se repite el procedimiento de revelado del Ejemplo VII sustituyendo el portador empleado en este ejemplo por el portador revestido anterior. Un examen de la mezcla reveladora después de terminada la prueba no revela sustancialmente ninguna astilla ni escama del revestimiento del portador.

EJEMPLO XIV

Los materiales reveladores del Ejemplo VII y del Ejemplo VIII se vierten separadamente en cascada a través de una superficie portadora de imagen electrostática. Después se transfieren las imágenes reveladas electrostáticamente a hojas receptoras. Se repiten las fases de revelado y de transferencia a diferentes humedades relativas en incrementos de 10 por ciento de 20 por ciento a 80 por ciento. Las resoluciones en líneas por milímetro de cada una de las imágenes transferidas se trazan contra el correspondiente porcentaje de humedad relativa. El cambio en resolución entre 20 y 80 por ciento de humedad relativa para el material revelador del Ejemplo VII es más de cuatro veces mayor que



el cambio en resolución para el material revelador del Ejemplo VIII.

EJEMPLO XV

5 Una muestra de referencia que contiene aproximadamente una parte de partículas de polvo impresor coloreadas que poseen un tamaño medio de aproximadamente 10 a aproximadamente 20 micras y aproximadamente 99 partes de partículas portadoras revestidas que comprenden núcleos portadores de acero de 450 micras revestidos con un copolímero de cloruro de vinilo-acetato de vinilo que contiene aproximadamente 10 25,0 por ciento en peso, basado en el peso del copolímero, de un tinte de inversión, es vertida en cascada a través de una superficie portadora de imagen electrostática. Se observan una sustancial impacción de polvo impresor junto con 15 astillas y escamas del revestimiento en el término aproximado de cinco horas después de iniciada la prueba. Se comprueba que la calidad de las copias se deteriora a un nivel inaceptable.

EJEMPLO XVI

20 El material revelador del Ejemplo VIII es evaluado según el procedimiento de prueba de impacción del Ejemplo XV. Se observa la impacción del polvo impresor aproximadamente 25 horas después de iniciada la prueba pero sin deterioro de la calidad de las copias. No se encuentra ninguna 25 astilla ni escama del revestimiento del portador.

 En los siguientes Ejemplos XVII a XIX, ambos inclusive, se miden los valores triboeléctricos relativos generados por contacto de los corpúsculos portadores con las partículas de polvo impresor por medio de una Jaula Faraday. El 30 dispositivo comprende un cilindro de bronce que posee un



5 diámetro de aproximadamente una pulgada y un largo de aproximadamente una pulgada. Un tamiz de grado de malla 100 se halla colocado en posición en cada extremo del cilindro. El cilindro es pesado, cargado con una mezcla de aproximadamente 10
15 te 0,5 gr. de portador y partículas de polvo impresor y conectado a tierra a través de un condensador y de un electrómetro dispuestos en paralelo. Aire comprimido seco es después insuflado a través del cilindro de bronce para extraer la totalidad del polvo impresor del portador. A continuación se lee la carga del condensador sobre el electrómetro. Luego se pesa nuevamente la cámara para determinar la pérdida de peso. Los datos resultantes se utilizan para calcular la concentración de polvo impresor y la carga en micro-culombios por gramo de polvo impresor. Dado que las medidas triboeléctricas son relativas, deben llevarse a cabo las medidas, para fines comparativos, sensiblemente en idénticas condiciones. Así, un polvo impresor que comprende un copolímero de 20
25 estireno-n-butyl metacrilato y negro de carbón, descrito por M.A. Insalaco en la patente de EE.UU. 3,079.342, se usa como norma de triboelectrificación de contacto en los Ejemplos XVII al XIX, ambos inclusive. Obviamente, el polvo impresor usado en los ejemplos puede ser sustituido por otros polvos impresores apropiados tales como los que se citan anteriormente.

25 EJEMPLO XVII

30 Se produce una muestra de referencia mezclando aproximadamente una parte una parte de partículas de polvo impresor de copolímero estireno-n-butyl metacrilato coloreadas que poseen un tamaño medio de aproximadamente 5 a aproximadamente 15 micras con aproximadamente 200 partes de las par-



tículas portadoras revestidas descritas en el Ejemplo VII. El valor triboeléctrico relativo del portador medido por medio de una Jaula Faraday es aproximadamente -20 microculombios por gramo de polvo impresor. En pruebas de vida mecánica empleando revelado en cascada de una superficie de formación de imagen aprovechable positivamente cargada y revelando áreas de formación de imagen descargadas con áreas no expuestas todavía cargadas positivamente, el portador falla entre aproximadamente 40.000 y aproximadamente 70.000 impresiones. Se observan sustanciales impacción de polvo impresor y abrasión del portador. La calidad de impresión es pobre a la conclusión de la prueba, y el valor triboeléctrico se ha degradado a aproximadamente -7 microculombios por gramo de polvo impresor.

5

10

15

EJEMPLO XVIII

Se produce una muestra de revelador mezclando aproximadamente una parte de partículas de polvo impresor de copolímero de estireno-n-butil metacrilato coloreadas del tipo que se describe en el Ejemplo XVII con aproximadamente 200 partes de las partículas portadoras revestidas del Ejemplo I. El valor triboeléctrico relativo del portador medido por medio de una Jaula Faraday es aproximadamente -20 microculombios por gramo de polvo impresor. En pruebas de vida mecánica, como en el Ejemplo XVII, el portador realiza bien hasta aproximadamente 400.000 impresiones. Se observa sustancialmente menos impacción de polvo impresor por 1.000 copias y menos abrasión del portador que en el correspondiente del Ejemplo XVII. La calidad de impresión es buena a lo largo y ancho de la prueba, y se comprueba que el valor triboeléctrico no se ha degradado por debajo de un nivel útil.

20

25

30



EJEMPLO XIX

5 Se produce una muestra de revelador mezclando aproximadamente una parte de partículas de polvo impresor de copolímero de estireno-n-butil metacrilato coloreadas del tipo que se describe en el Ejemplo XVII con aproximadamente 200 partes de las partículas portadoras revestidas del Ejemplo IV. El valor triboeléctrico relativo del portador medido por medio de una Jaula Faraday es aproximadamente -20 microculombios por gramo de polvo impresor. En pruebas de vida mecánica empleando revelado de cepillo magnético de una superficie de formación de imagen aprovechable negativamente cargada, el portador funciona bien y la calidad de impresión es buena a lo largo y ancho de la prueba. No se observa sustancialmente ninguna impacción del polvo impresor ni abrasión del portador.

10

15

EJEMPLO XX

Fué ciclado el material revelador del Ejemplo VIII en un aparato de revelado de inversión en cascada a 326.000 ciclos en cuyo punto la latitud de control de concentración de polvo impresor a triboelectricidad se hizo estrecha y la prueba se dió por terminada. Se lavó el portador revestido con benceno, se secó al aire, y se re-instaló en el anterior aparato de revelado. Se comprobó que la calidad de impresión y concentración de polvo impresor respecto a latitud de control de triboelectricidad había recobrado la latitud original. Se comprobó que la vida del portador revestido de poli (p-xilileno) original superaba los 500.000 ciclos sin degradación del revestimiento correspondiente.

20

25

Aun cuando en los ejemplos anteriores fueron citados materiales y condiciones específicos para fabricar y utilizar

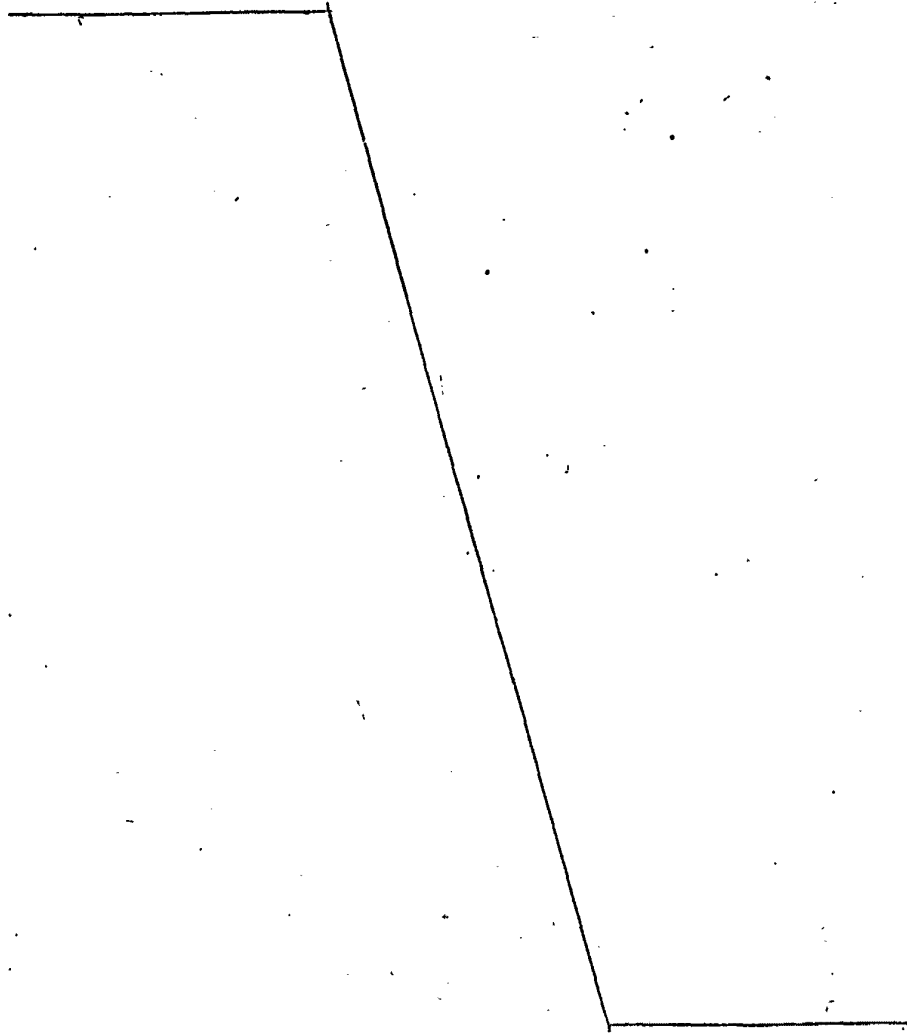
30



5 los materiales reveladores de este invento, se trata simplemente de ilustraciones al respecto. Los polvos impresores, núcleos portadores, sustitutivos y procesos de los ejemplos pueden ser sustituidos por diversos otros, como los que se indican anteriormente, con resultados similares.

Otras modificaciones del presente invento resultarán evidentes para los expertos en la materia al leer la presente descripción. Se pretende que éstas sean incluidas dentro del alcance del invento.

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





REIVINDICACIONES

1.- Un procedimiento para la obtención de una copia a partir de un documentos original que comprende las fases de proporcionar un elemento de formación de imagen electrostatográfico que posee una superficie de registro, formar una imagen latente electrostática sobre dicha superficie de registro, y poner en contacto dicha imagen latente electrostática con una mezcla reveladora que comprende partículas de polvo impresor finamente divididas que se adhieren electrostáticamente a la superficie de un portador, comprendiendo dicho portador una partícula de núcleo rodeada por una fina capa exterior, comprendiendo dicha capa exterior un polímero de poli(p-xilileno) sustituido y/o no sustituido, con lo cual al menos una porción de dichas partículas de polvo impresor finamente divididas son atraídas a y depositadas sobre dicha superficie de registro de conformidad con dicha imagen latente electrostática.

2.- Un procedimiento según la reivindicación 1, en el cual dicho polímero de poli(p-xilileno) es un homopolímero.

3.- Un procedimiento según la reivindicación 1, en el cual dicho polímero de poli(p-xilileno) es un copolímero.

4.- Un procedimiento según la reivindicación 1, en el cual dicho polímero de poli(p-xilileno) es el producto obtenido dividiendo el dímero cíclico (2.21 paraciclofano para proporcionar di-radicales vaporosos reactivos de dicho (2.21 paraciclofano y condensando después dichos di-radicales vaporosos sobre la superficie de dicho núcleo.

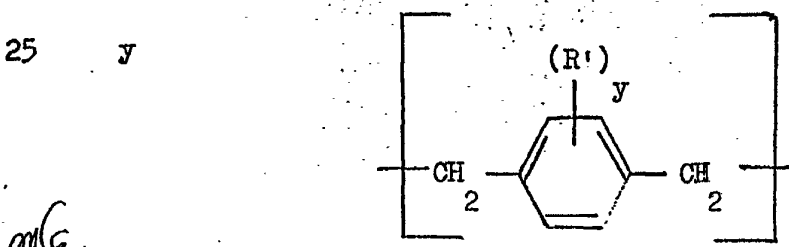
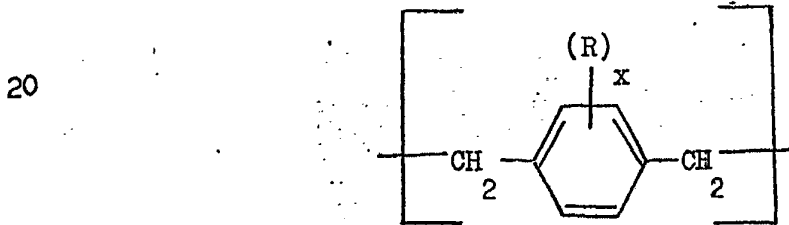
5.- Un procedimiento según las reivindicaciones



anteriores, en el que dicho portador comprende una partícula de núcleo que posee un tamaño medio que oscila entre aproximadamente 1 micra y aproximadamente 1000 micras rodeada de una fina capa exterior.

5 6.- Un procedimiento según las reivindicaciones anteriores de formación de imagen electrostatográfica que comprende las fases de proporcionar un elemento de formación de imagen electrostatográfica que posee una superficie de registro, formar una imagen latente electrostática, en
10 el que dicho portador comprende una partícula de núcleo tratada con un compuesto de silicio sustituido que contiene un grupo etilénicamente insaturado unido al silicio del compuesto respectivo por un enlace de carbono a silicio y al menos un grupo hidrolizable unido directamente al silicio
15 del compuesto respectivo.

7.- Un procedimiento según la reivindicación 1 a 6, en el cual dicho poli(p-xilileno) contiene unidades repetidas de las estructuras



ME

30 en las cuales R y R' son sustitutos nucleares que pueden

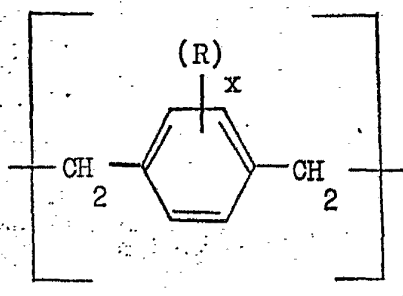


ser iguales o diferentes y x e y son números enteros de 1 a 4, ambos inclusive.

5

8.- Un procedimiento según la reivindicación 7, en el cual x e y son iguales y R y R' son iguales y dicho polímero de poli(p-xilileno) es un homopolímero sustituido o no sustituido que posee la estructura:

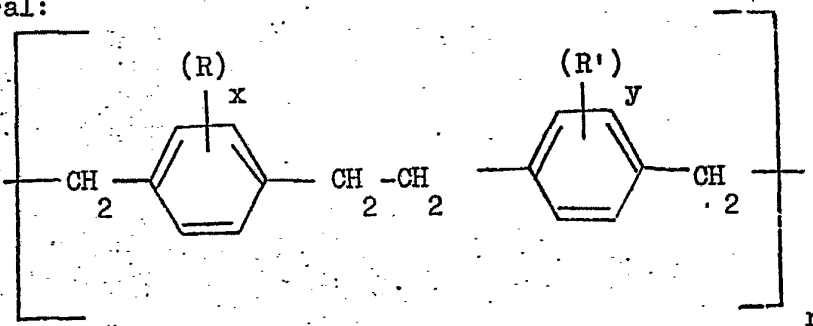
10



15

9.- Un procedimiento según la reivindicación 7, en el cual R y R' son diferentes y dicho polímero de poli(p-xilileno) es un copolímero que posee la estructura general:

20



25

10.- Un procedimiento según la reivindicación 7, en el cual R y R' se seleccionan entre el grupo consistente en alquilo, arilo, alquenilo, amino, ciano, carboxilo, alcoxi, hidroxilo alquilo, carbaloxi, hidroxilo, nitro, y grupos halógenos.

ME

30

11.- Un procedimiento según la reivindicación 6, en el cual dicho compuesto de silicio es gama-metacriloxi-propiltrimetoxi silano.



12.- Un procedimiento según la reivindicación 6, en el cual dicha partícula de núcleo es de metal.

13.- Un procedimiento según la reivindicación 12, en el cual dicho metal es acero.

5 14.- Un procedimiento según las reivindicaciones 1-6, en el cual dicha fina capa exterior que comprende dicho polímero de poli(p-xilileno) tiene un espesor de aproximadamente 50 Angstroms a aproximadamente 5 micras.

10 15.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: " UN PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION DE UNA COPIA A PARTIR DE UN DOCUMENTO ORIGINAL ".

15 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria Descriptiva que consta de cuarenta y siete páginas mecanografiadas.

Madrid, 20 de Noviembre de 1973

BERNARDO UNGRIA
p.p.

20

AE