



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 323 984**

51 Int. Cl.:
H01B 1/12 (2006.01)
H01B 1/20 (2006.01)
C09D 11/00 (2006.01)
B42D 15/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06831723 .9**
96 Fecha de presentación : **15.12.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1966805**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.09.2008**

54

Título: **Formulación y procedimiento de producción de elementos de película conductores.**

30

Prioridad: **19.12.2005 EP 05425897**

73

Titular/es: **Kiian S.p.A.**
Via A. de Gasperi 1
22070 Luisago, CO, IT

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.07.2009

72

Inventor/es: **Manoukian, Harutiun y**
Cimatti, Marco

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.07.2009

74

Agente: **Torner Lasalle, Elisabet**

ES 2 323 984 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Formulación y procedimiento de producción de elementos de película conductores.

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a una composición y a un procedimiento para fabricar elementos de película conductores.

10 Más particularmente, la invención se refiere a una composición química en forma de tinta que puede aplicarse por medio de impresión, u otros procedimientos similares, a un sustrato, tal como por ejemplo una película o similares.

15 Tras los tratamientos posteriores, una composición según la invención puede usarse de manera ventajosa para obtener elementos conductores en forma de zonas de dibujo definidas tales como líneas, letras, números, símbolos, códigos de barras mono y bidimensionales, antenas destinadas por ejemplo a la identificación por radiofrecuencia (RFID), formas geométricas y similares.

Técnica anterior

20 Las denominadas formulaciones de tinta conductoras se conocen desde hace tiempo. Estas tintas incluyen compuestos que pueden facilitar la conductividad requerida y una resina de unión con el fin de proporcionar las características de imprimibilidad sobre diversos sustratos y resistencia a la película de tinta tras haberse impreso.

25 Las tintas conductoras a base de partículas metálicas, tales como o bien plata o bien estaño/plomo proporcionan elementos de alta conductividad y con valores de resistencia que oscilan entre aproximadamente 0,2 y aproximadamente 50-60 Ohmios. También se conocen tintas a base de grafito que tienen altos valores de resistencia, entre 10^2 MOhmios y 10^4 MOhmios, y también tintas a base de sal de amonio cuaternario con valores de resistencia que son incluso más superiores que las de las tintas con grafito.

30 Estas composiciones se aplican con sistemas de impresión convencionales tales como serigrafía e impresión de huecograbado sobre diversos soportes, particularmente poliéster, con el fin de obtener circuitos impresos y antenas RFID que se aplican ampliamente para el uso industrial.

35 Composiciones conocidas para tintas conductoras tienen características de conductividad excelentes, pero por otra parte tienen una serie de problemas con respecto o bien a la aplicación o bien a los sistemas de impresión.

40 Debido a la granulometría disponible y al alto peso específico, las composiciones a base de metal son adecuadas para imprimirse casi exclusivamente por medio de un sistema de serigrafía y con marcos que tienen una cuenta final que es algo pequeña: esto da como resultado una precisión de reproducción bastante burda de los contornos en la impresión de la imagen, así las miniaturizaciones de pista y guía en ciertos tamaños no puede llevarse a cabo fácilmente. Además, la serigrafía no permite velocidades de producción altas.

45 Las tintas a base de grafito pueden imprimirse con sistemas de huecograbado, es decir rápidamente y con alta precisión de reproducción. Sin embargo, con el fin de obtener una precisión suficiente, se requieren cilindros que tengan rayados bastante altos y con profundidad de grabado reducida.

50 Estas restricciones dan como resultado un espesor reducido depositado sobre el sustrato y, puesto que la resistencia óhmica aumenta con la disminución de la sección de la pista y las tintas a base de grafito tienen una conductividad limitada, los resultados de conductividad de los circuitos así obtenidos son insatisfactorios.

55 El documento EP 1229088 A1 da a conocer un método para la preparación de una pintura o tinta eléctricamente conductora que parte de anilina o un derivado de anilina. Tras una etapa de polimerización, el polímero de polianilina obtenido se agrega eliminando cualquier componente líquido con el fin de obtener un componente sólido que se dispersa en una disolución de resina sintética.

60 El documento JP 2004-161842 A da a conocer una tinta conductora a base de un polímero de polianilina que se obtiene haciendo reaccionar anilina o un derivado de anilina con un ácido. El polímero de polianilina se mezcla con un aglutinante y se somete a etapas separadas de deshidratación para separar el agua del componente de tinta. La tinta conductora así obtenida se usa para fabricar piezas conductoras tales como una tarjeta de CI sin contacto o una etiqueta de distribución física para RFID.

65 En general, puede afirmarse que la debilidad de los procedimientos mencionados anteriormente es que los productos químicos requeridos para el procedimiento se desarrollan con el fin de aplicarse por medio de técnicas de impresión tradicionales que ofrecen buen rendimiento sólo si las tintas tienen características específicas de adaptabilidad al sistema.

ES 2 323 984 T3

En la práctica, el requisito de adaptabilidad está en conflicto con la necesidad de formular al mismo tiempo una tinta que contiene grandes cantidades de materiales conductores; el resultado es la búsqueda de un mejor compromiso entre las necesidades de impresión y la alta conductividad.

5 De manera alternativa a las tintas mencionadas anteriormente, se conocen procedimientos que proporcionan la deposición de fondo total de películas de fotoprotección no conductoras especiales sobre sustratos en forma de placas de aproximadamente 1 mm de espesor, que consisten en una resina o bien fenólica o bien epoxídica y recubiertas con cobre metálico, que tiene 35 micrómetros de espesor o más, sobre cualquiera o ambos lados.

10 Estas películas de protección son fotorreticulables, y tras aplicarse sobre el sustrato, se secan y entonces se exponen a la luz UV a través de una fotomáscara, de modo que las partes que sobre las que incide la luz polimerizan mientras que las no expuestas permanecen en su estado original.

15 Un baño alcalino posterior disuelve las partes solubles, porque no se han polimerizado, saliendo de ese modo el cobre original expuesto selectivamente, según la transparencia fotográfica, que entonces se elimina con un baño de percloruro férrico. De este modo se obtienen pistas de cobre, las protegidas por el protector, que corresponden a las proporcionadas sobre la máscara, con alta precisión y con características de conductividad excelentes.

20 El procedimiento descrito anteriormente usa líneas de producción complicadas y caras y también requiere esfuerzos considerables con el fin de reducir un posible daño medioambiental debido a la presencia de metales y varios agentes químicos agresivos que se requieren para grabar los metales.

25 Otro inconveniente que es común a los sistemas conocidos para imprimir elementos conductores es la ausencia de flexibilidad de impresión. De hecho, se requiere el uso de una plancha que se reproduce para un número variable de copias y que es necesario eliminar y sustituir por otra plancha cada vez que se requiere sustituir las imágenes de imprenta. Esto conduce a un aumento del tiempo de procesamiento y de los costes cuando la tirada disminuye con el aumento consecuente de las sustituciones de la plancha. Además, las planchas constituyen un coste adicional.

30 Por tanto, existe la necesidad de un sistema de impresión para elementos conductores con características de alta conductividad y que pueda fabricarse mediante impresión de alta velocidad y que tenga un alto nivel de flexibilidad con el fin de permitir diversas configuraciones que van a definirse durante la impresión, y sin detener las líneas de producción.

Sumario de la invención

35 El objeto de la presente invención es satisfacer la necesidad mencionada anteriormente, teniendo en cuenta las características requeridas de conductividad y necesidad de precisión de reproducción, la necesidad y posibilidad para diversificar los modelos impresos durante la impresión, un impacto medioambiental reducido, todas ellas a tasas industrialmente aceptables.

40 Este objeto se logra por medio de la presente invención que se refiere a una composición para tintas conductoras caracterizada según la reivindicación 1.

45 La invención se refiere además a un procedimiento para fabricar elementos conductores impresos caracterizados según la reivindicación 9.

50 Un objeto adicional de la invención es un sustrato que tiene al menos una parte recubierta con la composición mencionada anteriormente, es decir un sustrato al que se ha aplicado una o más zonas de la composición conductora, sin tratamiento de despolimerización de partes de la zona conductora.

55 Un objeto adicional de la invención es un sustrato que tiene dicha parte recubierta con la composición conductora, en la que algunas zonas predeterminadas de la zona recubierta con la composición conductora se han hecho no conductoras, o parcialmente conductoras, por medio de o bien radiación láser o bien otro tratamiento de despolimerización.

60 Tal como se mencionó anteriormente, la composición de tinta según la invención comprende al menos una resina o un producto similar que tiene la función de una matriz de unión y uno o más materiales conductores disueltos en dicha resina de unión. Uno de los materiales conductores es un (co)polímero conductor que puede despolimerizarse al menos parcialmente o bien mediante radiación láser o bien mediante otra fuente de energía coherente o enfocada. Preferiblemente, el (co)polímero conductor es un polímero de polianilina.

65 La composición según la invención comprende además cargas minerales conductoras (tales como mica recubierta) en cantidades tales que no hacen que la composición sea conductora por sí misma. En otras palabras, las cargas están eléctricamente conectadas entre sí por medio del polímero conductor.

Según la invención, el circuito (u otro "dibujo" deseado) se obtiene mediante despolimerización de aquella parte de recubrimiento conductor que no está implicada en el circuito. Aquella parte que no se ha despolimerizado es todavía conductora y forma el circuito requerido.

La invención has varias ventajas en comparación con la técnica anterior. En primer lugar, permite obtener alta precisión para realizar las líneas del circuito. Además, puede llevarse a cabo la fabricación a velocidades muy altas, es decir a las velocidades de impresión habituales de una máquina flexográfica, por ejemplo.

5 Otra ventaja es que el procedimiento se encuentra totalmente libre de problemas desde el punto de vista medioambiental: de hecho no se elimina ningún material con el fin de obtener las pistas del circuito deseado.

Aún otra ventaja es la posibilidad de modificar las trayectorias de despolimerización del láser sobre la zona conductora con el fin de obtener diferentes productos finales sin necesidad de sustituir la plancha, es decir aplicando el cilindro (o manguito) la composición según la invención al sustrato.

Breve descripción de los dibujos

La invención se describirá ahora en mayor detalle con referencia al siguiente dibujo, que se facilita a modo de ejemplo ilustrativo y no limitativo, en el que:

la figura 1 es un diagrama de un equipo para imprimir elementos según la invención.

Modos para llevar a cabo la invención

La matriz de unión usada en la composición según la invención es un compuesto clorado y es preferiblemente el producto que se deriva o bien de la cloración de caucho natural o bien de la de cauchos sintéticos tales como caucho de butilo, caucho de polibutadieno, caucho de policloropreno, o incluso derivados de la cloración de poliolefinas, o mezclas de dos o más de dichas resinas cloradas.

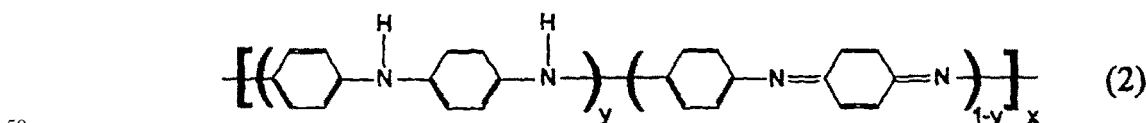
Los cauchos y las resinas cloradas usadas en la invención se caracterizan por un contenido en cloro que puede oscilar entre el 50% y el 75% en peso, oscilando preferiblemente entre el 61% y el 65% en peso. A modo de ejemplo, la fórmula (1) general del compuesto clorado es



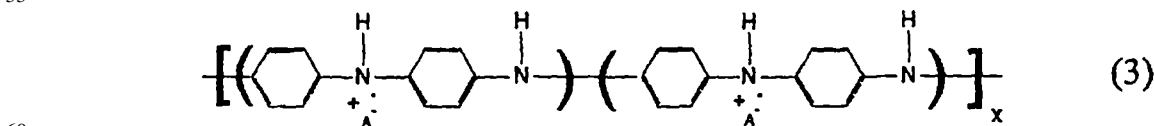
Productos comerciales que pueden usarse para este fin son por ejemplo diversos tipos de CLORTEX disponibles de CAFFARO, particularmente CLORTEX 20.

Un conductor de polímero *per se* se usa para conferir conductividad a la película y crear una película conductora sin fin: según la invención, el polímero conductor ha de poder despolimerizarse cuando se irradia con cualquier fuente de luz coherente principalmente de una sola frecuencia, tal como una luz láser o similar tal como se produce mediante un equipo disponible comercialmente, o incluso mediante diodos de emisión de láser o similares.

Las polianilinas son tipos preferidos de polímeros conductores para su uso con la invención. Estos polímeros tienen la fórmula (2) general tal como se expone a continuación en el presente documento e incluyen una repetición de y grupos reducidos e y-1 grupos oxidados, particularmente el estado alternante entre los grupos (y = 0,5) produce el denominado "estado de oxidación de esmeraldina".



Con el fin de aumentar la conductividad de la forma mencionada anteriormente puede recurrirse a productos de reacción entre polianilina y composiciones dopantes tales como en el caso tratado a continuación y mencionado sólo a modo de ejemplo.



Puede obtenerse fácilmente información adicional y las características de polianilinas, por ejemplo de: "Polyaniline, a novel class of conductive polymers" por Alan G. MacDiarmid, Departamento de Química, Universidad de Pensilvania, Filadelfia, Pensilvania 19104-6323, EE.UU. y por Arthur J. Epstein, Departamento de Física y Química, Universidad del Estado de Ohio, Columbus, Ohio 43210-1106, EE.UU.

La cantidad de polianilina usada en la composición según la invención oscila entre el 0,9% y el 2,1% en peso en el producto terminado y, preferiblemente, oscila entre el 1,1% y el 1,8%.

ES 2 323 984 T3

En el caso de productos según la fórmula (3), que se obtienen tratando polianilina con ácidos, las cantidades preferidas de polianilina oscilan entre el 1,2% y el 1,4%, de manera más preferible aproximadamente el 1,25%.

5 Ácidos adaptados para tratar las polianilinas son los derivados del ácido sulfónico, en cantidades que oscilan entre el 2% y el 10%, preferiblemente el 3,1% - 4,5% en peso en el producto terminado. Un ácido preferido es el ácido alquilbencenosulfónico, que se usa preferiblemente en el intervalo de entre el 3,4% - 3,8% en peso y, de manera más preferible aproximadamente en el 3,65% en peso en el producto terminado.

10 Con respecto a los polímeros conductores, los productos comerciales que pueden usarse en la composición según la invención son por ejemplo las clases de PANIPOL, particularmente PANIPOL T, que se fabrican por PANIPOL Oy, una compañía finlandesa.

15 Según un aspecto preferido de la invención, también se proporcionan cargas inorgánicas, en particular cargas minerales conductoras, con el fin de mejorar la conductividad de la película obtenida aplicando la composición a un sustrato.

20 La combinación de estas cargas con el polímero conductor orgánico proporciona una superficie continua con características de conductividad debidas tanto a las partículas de carga como al polímero que, a su vez, envuelve a las partículas y las conecta entre sí de manera continua y estrecha.

25 Las cargas minerales conductoras preferidas para su uso con la composición según la invención consisten en micas, es decir silicatos de aluminio y potasio complejos que a veces también incluyen proporciones variables de magnesio, hierro, litio, flúor e hidroxilos. Puede usarse mica o bien natural o bien sintética, estableciéndose la selección dentro de la clase mediante los requisitos de conductividad requeridos.

A modo de ejemplo, una fórmula general para mica es la siguiente:



30

En el presente caso se usa preferiblemente una mica que tiene escamas recubiertas con óxido de estaño y antimonio.

35 El recubrimiento de escamas de mica es un procedimiento conocido *per se* y no es el objeto de la presente invención; productos disponibles comercialmente que pertenecen a la clase de las micas conductoras transparentes recubiertas con óxido de estaño y antimonio son por ejemplo MINATEC 31 producida por MERCK.

La cantidad en peso de la mica recubierta proporcionada en la polianilina oscila entre el 5% y el 50%, y más preferiblemente es del 18%-27%.

40 Tal como se mencionó anteriormente, el procedimiento según la presente invención proporciona preferiblemente un recubrimiento de fondo total de la composición descrita anteriormente seguido de un secado rápido y, tanto en línea y a la velocidad de la línea como posteriormente, una impresión de imágenes por medio de la exposición a radiación de luz, tal como se proporciona mediante un haz de láser que reproduce una imagen deseada inhibiendo la conductividad de aquellas zonas fuera de los dibujos que van a llevarse a cabo.

45

Esto es posible ya que la composición aplicada a la película de soporte reacciona en fracciones de segundo frente a la energía emitida mediante el láser, particularmente el nivel energético es tal que el polímero conductor se despolimeriza al menos parcialmente con pérdida de conductividad posterior, que no sólo se debe a la fracción de polímero, sino también a las partículas de mica que ya no están interconectadas entre sí. Modulando de manera adecuada la potencia irradiada mediante la fuente de luz y/o el tiempo de exposición de la composición, pueden obtenerse zonas con valores de resistividad deseada.

50

55 Resulta particularmente significativo y ventajoso que aquellas zonas en las que ha incidido el láser no "pierden" material mediante el desgaste físico, ya que es el polímero conductor, y concretamente la polianilina, el que tiene la conducción inhibida debido a la destrucción de las cadenas de polímero mencionadas anteriormente.

60

El procedimiento también puede definirse como "limpio", puesto que la impresión de imágenes, a diferencia de con fotoprotectores, no requiere baños de revelado; de hecho, todo lo que se haya depositado durante la etapa de impresión permanece sobre el soporte base ya que la imagen se genera por un cambio de estado de la película conductora sin eliminación de material.

De ese modo se garantiza la impresión de imágenes con características excelentes. Además, se ha observado la ausencia de residuos de combustión que podrían depositarse sobre la película tratada.

65

Tal como se mencionó anteriormente, con el fin de obtener un producto impreso usando una composición del tipo descrito anteriormente, la presente invención propone un procedimiento en el que se aplica la composición mencionada a un sustrato, y entonces se seca el sustrato y/o la composición depositada sobre el mismo.

ES 2 323 984 T3

La composición puede aplicarse o bien de manera de fondo total al sustrato o bien sobre partes predeterminadas de este último, en forma de una capa que tiene un espesor predeterminado de modo que se obtiene un producto intermedio que se pretende usar posteriormente, por ejemplo enrollando la película impresa en forma de una bobina para el procesamiento posterior.

5

La aplicación puede llevarse a cabo sobre un sustrato o bien de plástico o bien de papel, tal como por ejemplo una película o similar, que también puede estar ya impresa con tintas convencionales. Alternativamente, la aplicación puede continuarse en la salida de la máquina de impresión, y por tanto en línea con el procedimiento de impresión.

10 Con el fin de obtener un producto impreso final, se proporciona la radiación de partes seleccionadas de la capa de composición aplicada al sustrato con haces de luz producidos mediante una fuente de luz coherente. La radiación permite despolimerizar al menos parcialmente el polímero conductor en las partes seleccionadas e inhibir la conductividad del mismo.

15 Particularmente, el cambio en el estado de la superficie se produce porque la composición se expone al haz de luz, que se produce preferiblemente mediante una fuente lineal de láser enfocada. La energía inducida sobre la superficie de la composición aplicada al sustrato provoca el cambio de estado del mismo y el desplazamiento de la fuente y/o el material provoca la geometría del cambio de estado.

20 La emisión de la fuente de láser está enfocada sobre la superficie de la composición por medio de uno o más sistemas (o grupos) de lentes focales fijas o que pueden cambiarse, estáticas o dinámicas, con el fin de permitir diferentes diámetros de enfoque y/o el enfoque sobre superficies con diferente espesor, sin embargo que puede cambiarse o que es complejo, del que se conoce la definición de la superficie.

25 La fuente de láser puede ser o bien una descarga de gas sellada, en estado sólido (por ejemplo, semiconductor y similar) o bien una descarga de gas abierta: el tipo de emisión de luz y el modo de uso se caracterizarán por la tipología de construcción, mientras que la potencia de emisión tomará parte en la determinación de la energía suministrada a la composición durante la etapa de cambio de la superficie.

30 La emisión de luz puede ser o bien de tipo continuo o bien pulsado. En el último caso, la pulsación puede ser o bien natural, es decir generada por la estructura física de la fuente, o bien de un tipo inducido por medio de moduladores de cavidad interna y/o de manera externa a la fuente.

35 En resumen, el cambio de estado de la superficie está provocado por tanto por la interacción entre la composición y la energía suministrada mediante la fuente de láser y enfocada sobre la superficie. Las características de la fuente, particularmente la(s) longitud(es) de onda, la potencia de la fuente, el diámetro focal y la tasa de exposición (que determinan juntos la energía del cambio de estado de la superficie) son parámetros característicos basándose en los cuales se establece la compatibilidad entre el sistema de "composición" y un sistema de "láser" que puede provocar o no el cambio de estado.

40

La geometría del cambio de estado de la composición se obtiene a través del desplazamiento relativo del material con respecto a la fuente de luz coherente enfocada. El desplazamiento relativo puede proporcionarse mediante diferentes técnicas, tales como por ejemplo:

- 45
1. exploración galvanométrica de la superficie por medio de enfoque de lente theta (ejes X/Y desplazados mediante galvanómetros o accionadores electromecánicos similares y el eje Z óptico);
 2. exploración galvanométrica de la superficie por medio de enfoque dinámico (ejes X/Y/Z dinámicos desplazados mediante un sistema galvanométrico o accionadores electromecánicos similares);
 - 50 3. exploración de la superficie por medio de un espejo poligonal giratorio y lente de enfoque theta (eje X explorado con el espejo poligonal, eje Y desplazamiento de material, eje Z lente theta);
 4. exploración de la superficie por medio del desplazamiento o bien X/Y o bien X/Y/Z de la fuente de láser;
 - 55 5. exploración de la superficie por medio del desplazamiento o bien X/Y o bien X/Y/Z de la superficie sobre la que se aplica la composición o sobre la propia composición, o bien en forma sólida o bien líquida;

o sin embargo, basándose en la combinación de una o más de estas técnicas.

60

La geometría del cambio de estado se construye, por ejemplo, a partir de información electrónica que define las zonas de acción de la fuente de láser: esta información puede estar o bien en forma vectorial dimensionable (como una secuencia de los desplazamientos que van a realizarse) o bien en forma de tramas, es decir en forma de gráfico de "píxeles". En ambos casos, la unidad de exploración realizará los desplazamientos requeridos para formar las imágenes del cambio de estado en la composición.

65

Con referencia a la figura 1, se coloca un sustrato 1 que consiste en una película compuesta por un material plástico, tal como seleccionado de PVC, PET, PETG y PES, en forma de bobina (incluso de miles de metros de longitud) con

ES 2 323 984 T3

un espesor que oscila entre 20 y 30 micrómetros y más, aguas arriba de una máquina 2 de impresión flexográfica, de manera conocida.

5 La película 1 se suministra a la máquina 2 y se hace pasar a través de una o más unidades 3 de impresión dispuestas alrededor de un tambor 6 central, portando cada una una plancha 5 que recoge desde un tanque 4 de tinta, aplicando cada una de ellas un color diferente a la película 1.

10 La velocidad de impresión normalmente oscila entre 50 y 400 metros por minuto; las estaciones de secado (no mostradas), por ejemplo estaciones de ventilación en caliente o bien de aire a presión o bien de IR, hacen que las diversas etapas sequen antes de que se aplique el siguiente color.

15 Una estación adicional está dispuesta en línea con la máquina de impresión, que comprende al menos una unidad 7 de impresión para aplicar la composición que es el objeto de esta patente sobre zonas predeterminadas de la película 1, que se ha decorado previamente con tintas gráficas, incluyéndose medios 9 de secado.

20 Aguas abajo del conjunto de impresión que aplica la composición de tinta de conducción según la invención, está dispuesto al menos un láser 8 que marca aquellas zonas que portan la impresión de la composición conductora, mediante la despolimerización selectiva de la composición, creando de ese modo los códigos predeterminados. Entonces, la película 1, que está provista de los códigos requeridos y las deposiciones del número predeterminado de colores, se rebobina aguas abajo de la máquina.

Alternativamente, la película impresa con los colores y ya provista de las zonas de composición conductora se rebobina sólo posteriormente y se trata con el láser, tras la fabricación del envasado final.

25 Por tanto, el conjunto de impresión para aplicar la composición conductora, un equipo de láser para despolimerizar de manera selectiva una parte de la zona recubierta con dicha composición, así como las máquinas de impresión y las máquinas de envasado que comprenden dicho conjunto de despolimerización también constituyen un objeto de la presente invención.

30 La presente invención permite además obtener zonas despolimerizadas de manera selectiva, mediante el funcionamiento o bien en línea o bien fuera de línea, en objetos tridimensionales tales como botellas, recipientes y similares, en este caso, el objeto que va a tratarse se desplazará con respecto a la fuente de luz láser.

35 Otra característica muy interesante es que las zonas que van a despolimerizarse pueden procesarse de manera selectiva no sólo mediante la ubicación del sitio sino también de manera cuantitativa, calibrando de manera adecuada la potencia, la frecuencia, la velocidad y/o el tiempo de grabado de la zona seleccionada.

40 Esto significa que las zonas adyacentes o distanciadas o bien pueden despolimerizarse totalmente, proporcionando de ese modo una película de conductividad cero, o bien pueden procesarse con potencias moduladas que producirán zonas con conductividad intermedia entre la conductividad específica de las zonas no procesadas y la de aquellas zonas que se han tratado hasta la despolimerización total.

La invención se ilustrará ahora adicionalmente con referencia a los siguientes ejemplos.

45
Ejemplo 1

Preparación de una composición de polímero conductor

50 Se añaden 185,5 g de una resina de la familia de cauchos clorados, tal como CLORTEX 20, a 344,5 g de tolueno con agitación y se deja agitar hasta completar la disolución.

55 Se añaden 227 g de una mica recubierta, tal como MINATEC 31, a la disolución mencionada anteriormente y se deja en dispersión durante 20 minutos a 1200 rpm con un agitador Cowless.

Tras este tiempo de dispersión, se añaden 243 g de una disolución de polianilina-sal sulfonada, tal como PANIPOL T, y se continúa la dispersión durante 10 minutos en las mismas condiciones mencionadas anteriormente.

60 Entonces se coloca el producto dispersado en un molino de amolar TURBOMILL o SUBMILL; se controla la granulometría del producto que se está moliendo por medio de un grindómetro hasta que se obtiene un tamaño de 2 micrómetros o menos. Durante el proceso de molienda se mantiene el producto a una temperatura inferior a 50°C.

65 El producto terminado corresponde a un rendimiento de producto tal como se menciona en este documento y se reivindica en el mismo.

ES 2 323 984 T3

Ejemplo 2

Creación de códigos de barras mono- o bi-dimensionales sobre un envase de película flexible

5 Se imprime una película de PET de 30 micrómetros de espesor en una máquina flexográfica de cuatro colores, a una velocidad de 100 m/min. para proporcionar una base para fabricar un envase.

10 Se aplica un área de 1 cm² de una composición conductora según el ejemplo 1 espaciada de manera uniforme sobre la película de modo que se obtiene una de dichas zonas en cada producto final.

15 Tras el secado, la zona se despolimeriza parcialmente mediante el tratamiento con línea de láser YAG. Las características del código obtenido son las siguientes:

- sin residuo de procesamiento
- separación clara entre las zonas conductoras y las zonas de aislamiento
- buena definición de geometría
- conductividad no cambiada.

Ejemplo 3

25 *Impresión de fondo total con alto espesor de la composición y creación de los símbolos gráficos en línea con la máquina de impresión*

30 Se recubre de manera uniforme la composición conductora a alto espesor por medio de una recubridora de rodillo, es decir con 10 o más micrómetros de espesor, por toda la superficie de un sustrato que consiste en una película de plástico y se seca de manera conocida *per se*.

35 En la salida de la máquina, un láser con potencia que puede ajustarse hasta 20 W, fuente de YAG, dibuja el elemento requerido, continuamente y en negativo, por medio de despolimerización selectiva de la polianilina en la composición en aquellas zonas que definirán los dibujos deseados. Las partes no radiadas proporcionarán el elemento conductor requerido.

El procesamiento posterior explotará la zona impresa por medio de operaciones de corte, estampado, aplicaciones de transferencia o inserción de películas en otros soportes de papel o plástico.

40 La etapa de recubrimiento también puede llevarse a cabo con máquinas que son diferentes de la mencionada anteriormente, por ejemplo o bien con una recubridora de rodillo que porta cilindros de tramas o bien con un grabado de múltiples puntos, y o bien sobre soportes de papel o bien de otros materiales.

45

50

55

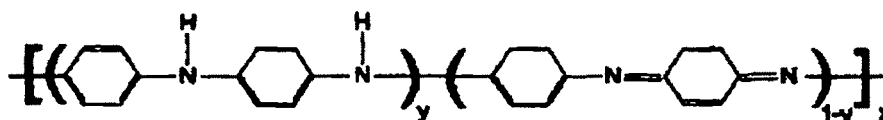
60

65

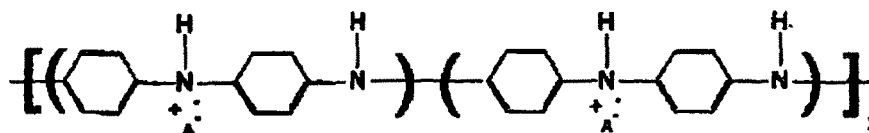
REIVINDICACIONES

1. Composición para tintas conductoras que comprende una resina con la función de una matriz de unión y uno o más materiales conductores dispersados en dicha resina de unión, en la que dichos materiales conductores incluyen un polímero de polianilina, **caracterizada** porque dichos materiales conductores incluyen además una carga mineral conductora que comprende al menos un silicato complejo seleccionado de micas, o bien naturales o bien sintéticas, o mezclas de las mismas, y porque dicho polímero de polianilina puede despolimerizarse al menos parcialmente mediante radiación por medio de haces de luz producidos mediante una fuente de luz coherente.

2. Composición según la reivindicación 1, en la que dicho polímero de polianilina tiene la fórmula general



3. Composición según la reivindicación 1, en la que dicho polímero de polianilina se hace reaccionar con composiciones dopantes para proporcionar compuestos con fórmula general



4. Composición según una de las reivindicaciones anteriores, en la que dicha resina de unión se selecciona de cauchos naturales clorados, cauchos sintéticos clorados, poliolefinas cloradas y mezclas de los mismos.

5. Composición según la reivindicación 4, en la que dicha resina clorada tiene un contenido en cloro que oscila entre el 50% y el 75% en peso.

6. Composición según la reivindicación 1, en la que dicha mica es una mica recubierta con óxido de estaño y antimonio y está presente entre el 5% y el 50% en peso.

7. Procedimiento para fabricar elementos conductores mediante impresión, **caracterizado** por aplicar una capa de la composición según una de las reivindicaciones anteriores a un sustrato, secar dicho sustrato e irradiar partes seleccionadas de dicha capa de composición con haces de luz producidos mediante una fuente de luz coherente con el fin de despolimerizar al menos parcialmente dicho polímero conductor e inhibir la conductividad del mismo en dichas partes seleccionadas.

8. Procedimiento según la reivindicación 7, en el que dicha fuente de luz coherente es una fuente de luz láser enfocada.

9. Procedimiento según la reivindicación 7, en el que dicha fuente de luz coherente emite luz que tiene una longitud de onda incluida en las proximidades de al menos una longitud de onda predeterminada.

10. Procedimiento según la reivindicación 7, en el que dicha fuente de luz coherente es una fuente de láser seleccionada entre láser de estado sólido y de descarga de gas.

11. Procedimiento según la reivindicación 7, en el que dicha fuente de luz coherente produce una emisión de luz seleccionada entre continua y pulsada.

12. Procedimiento según la reivindicación 11, en el que dicha emisión de luz pulsada se obtiene por medio de pulsos naturales de dicha fuente de luz coherente.

13. Procedimiento según la reivindicación 7, en el que la emisión de luz de dicha fuente de luz coherente se ajusta cambiando al menos uno de los parámetros que comprenden la potencia de emisión, la frecuencia de pulsos de emisión, la velocidad y/o el tiempo de exposición de la composición con el fin de obtener zonas con conductividades intermedias entre la conductividad específica de las zonas no procesadas y la de aquellas zonas que se han procesado hasta la despolimerización total.

14. Sustrato impreso, **caracterizado** por comprender al menos una parte recubierta con una composición según una de las reivindicaciones 1 a 6.

15. Sustrato impreso según la reivindicación 14, en el que las partes seleccionadas de dicha parte impresa con dicha composición son no conductoras y están despolimerizadas.

ES 2 323 984 T3

16. Producto impreso obtenido por medio de un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 13.

17. Aparato para fabricar elementos conductores según el procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 13, **caracterizado** por comprender una unidad de despolimerización que incluye una fuente de luz coherente con el fin de irradiar una capa de composición según una de las reivindicaciones 1 a 6.

5

18. Máquina de impresión, **caracterizada** por comprender al menos un aparato según la reivindicación 17 y al menos una unidad de impresión para aplicar una capa de composición según una de las reivindicaciones 1 a 6 sobre un sustrato.

10

19. Elemento conductor obtenido a partir de una composición según una de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende una o más partes despolimerizadas no conductoras dispuestas adyacentes a dicho elemento conductor.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

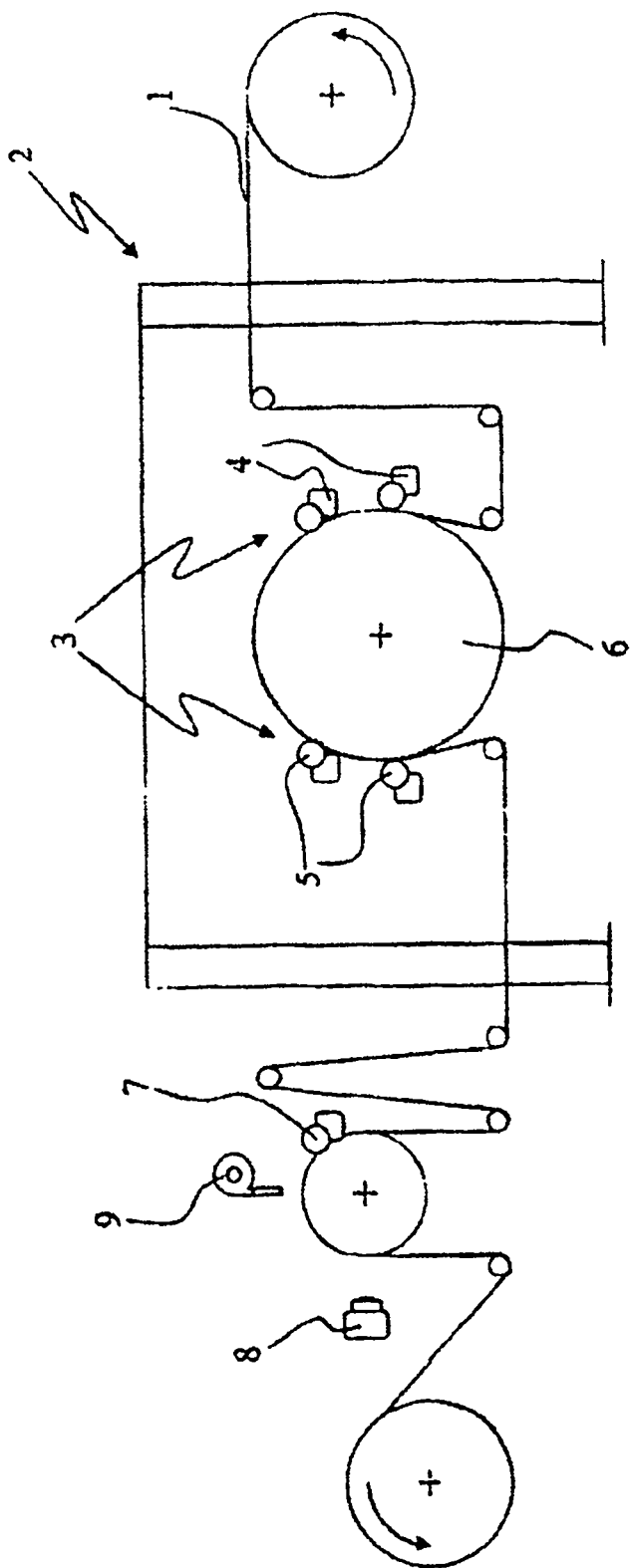


Fig. 1