



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 274 536**

51 Int. Cl.:

H05K 1/09 (2006.01)

A41D 27/08 (2006.01)

H01B 1/22 (2006.01)

H01H 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **97901323 .2**

86 Fecha de presentación : **03.01.1997**

87 Número de publicación de la solicitud: **0888209**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **07.01.1999**

54

Título: **Sistema eléctrico que tiene una composición conductora multicapa.**

30

Prioridad: **03.01.1996 US 582486**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.05.2007

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.05.2007

73

Titular/es: **Ferber Technologies L.L.C.**
Apartment PPH2B, 120 East 87th Street
New York, New York 10128, US

72

Inventor/es: **Ferber, Andrew, R.;**
Kaiserman, Terrance, Z. y
Rose, Adrian, I.

74

Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 274 536 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

Sistema eléctrico que tiene una composición conductora multicapa.

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a composiciones conductoras para uso junto con sistemas eléctricos.

Técnica antecedente

10

Se han desarrollado composiciones conductoras para diversos fines incluyendo facilitar la descarga electrostática y como un medio de transferencia de corriente en placas de circuito impreso. Recientemente, se han usado composiciones conductoras, en lugar de los cables conductores convencionales, como parte de sistemas eléctricos. En particular, se han usado composiciones conductoras como un medio para conducir corriente desde una fuente de energía hasta módulos que funcionan con corriente en una diversidad de objetos tales como prendas de vestir y juguetes para niños.

15

Los ejemplos de sistemas eléctricos deseables que usan composiciones conductoras, se describen en la Patente de Estados Unidos N° 5.455.749 que se asigna al solicitante de la presente invención.

20

La patente '749 describe sistemas eléctricos que incluyen un suministro de energía, uno o más módulos que funcionan con corriente y una composición conductora para conectar el suministro de energía al módulo que funciona con corriente de modo que la corriente generada por el suministro de energía pueda suministrarse al módulo que funciona con corriente. En una realización, la composición conductora puede colorearse, donde la coloración constituye una porción sustancialmente no conductora de la composición conductora. En otra realización, la composición conductora se dispone sobre un objeto y forma al menos una porción de un dibujo en el mismo. En otra realización, la composición conductora incluye características que le hacen lo suficientemente duradera para resistir múltiples lavados sin agrietarse, acumulación considerable de resistencia u otro fallo. Las propiedades anteriormente mencionadas de las composiciones conductoras descritas en la Patente '749 son deseables en diversas aplicaciones.

25

30

Se han dedicado también esfuerzos para desarrollar composiciones conductoras que son conductoras de electricidad de forma anisotrópica. Dichas composiciones conductoras anisotrópicas permitirán que fluya una corriente considerable en la dirección z (es decir, normal al plano de la superficie de la composición), pero prohibirán un flujo importante de corriente a lo largo de las direcciones x e y dentro de la composición conductora (es decir, paralelo al plano de la superficie de la composición conductora). Aunque esta característica es deseable, ninguna composición conductora anisotrópica conocida incluye un pigmento. Además, las composiciones conductoras anisotrópicas utilizan una composición de capa única que incluye partículas conductoras que tienen diámetros que varían en diferentes puntos dentro de la composición. Estas características son completamente diferentes de la composición conductora usada junto con la presente invención que siempre tendrá al menos una primera y una segunda capa de diferentes composiciones usadas combinadas entre sí con la primera capa situada sobre un sustrato y una segunda capa situada encima de la primera capa.

35

40

La Patente de Estados Unidos N° 5.203.975 de Richardson describe un proceso para electrodeposición catódica de un recubrimiento transparente sobre una capa de pintura conductora. La patente '975 describe también que pueden aplicarse múltiples capas de composición conductora a paneles de automóviles y similares. Sin embargo, la Patente '975 no muestra el uso de capas múltiples junto con un sistema eléctrico. Además, no hay descripción o muestra en la Patente '975 del concepto de aplicar múltiples capas de composición conductora en un objeto en el que la capa inferior incluye mayor conductividad que una capa superior para alcanzar el concepto de "conductividad vertical" que se describirá en detalle a continuación en este documento.

45

50

El documento JP 01 140579 describe un método de conexión para una placa de inserción de circuito eléctrico, en la que se aplica una tinta anisotrópica sobre un circuito conductor en un sustrato de base. Las conexiones al circuito conductor se hacen a través de la capa de tinta. El Documento JP 01 152697 describe una placa de inserción de circuito grabado en la que se aplica una tinta conductora en un patrón sobre una capa conductora de cobre en un sustrato antes de que el cobre que permanece expuesto se grave químicamente. Pueden conectarse conectores eléctricos a la capa inferior de cobre a través de la capa superior de tinta.

55

Como se usa en este documento, el término sustrato incluye la superficie de cualquier artículo u objeto que puede usarse para usos de consumo o industriales. Además, el sustrato puede incluir artículos u objetos tales que tienen una o más capas de composición aplicadas a la superficie de los mismos debajo de la composición conductora multicapa de la presente invención. Los ejemplos de dichos sustratos incluyen prendas de vestir, juguetes, mobiliario, paredes, salpicaderos de automóviles, diversos dispositivos eléctricos electrónicos y mecánicos, etc.

60

Ha surgido una necesidad de composiciones conductoras coloreadas que están disponibles en una amplia variedad de colores para usarse como parte de un sistema eléctrico en la superficie de sustratos. Por ejemplo, puede ser deseable proporcionar una composición conductora coloreada que tenga suficiente pigmento en su interior para coincidir exactamente con el color de un artículo. También puede ser deseable proporcionar una composición conductora coloreada que esté disponible en un amplio intervalo de colores vivos o específicos.

65

La técnica anterior tampoco ha conseguido proporcionar una composición conductora para uso como parte de un sistema eléctrico que sea verticalmente conductora, como se ha definido en este documento, y que comprenda múltiples capas en las que la capa superior oculte una o más capas inferiores. La presente invención se dirige a los anteriormente mencionados defectos y necesidades de la técnica anterior.

Sumario y objetos de la invención

La presente invención proporciona una composición conductora multicapa para uso junto con un sistema eléctrico que comprende una fuente de energía para suministrar corriente y al menos un módulo que funciona con corriente adaptado para producir una respuesta de salida a la corriente aplicada recibida de la fuente de energía. También se proporciona un sustrato y se dispone una composición conductora multicapa sobre un sustrato para proporcionar una trayectoria de corriente eléctrica entre la fuente de energía y el al menos un módulo que funciona con corriente. La composición conductora multicapa comprende una primera composición que puede considerarse una capa de composición de fondo y que tiene una cantidad suficiente de material conductor de electricidad en su interior para proporcionar un primer nivel de conductividad. También se proporciona una segunda composición que incluye una cantidad relativamente pequeña de material conductor de electricidad para proporcionar a la segunda composición un segundo nivel de conductividad que es menor que el primer nivel de conductividad de la primera composición. La segunda composición puede considerarse una capa de composición superior y se coloca sobre la capa de composición de fondo.

De acuerdo con esta invención, el segundo nivel de conductividad de la segunda composición se selecciona de modo que pueda fluir una corriente eléctrica importante a lo largo del eje z de la misma mientras se previene sustancialmente que fluya corriente eléctrica a lo largo de los ejes x e y de la misma. El primer nivel de conductividad de la primera composición es tal que se permitirá que la corriente eléctrica transmitida a la primera composición fluya a lo largo de los ejes x, y y z de la misma. De este modo, la composición conductora multicapa es “verticalmente” conductora. Esto es, se permite que la corriente fluya normal a la superficie de la combinación de la primera y segunda capas de la composición conductora, pero no se permite que fluya dentro de la capa superior de la composición conductora paralela a la superficie de la misma.

Como se usa en este documento, la expresión “módulo que funciona con corriente” pretende cubrir cualquier dispositivo o ensamblaje que produzca una respuesta de salida a la corriente. Los ejemplos de módulos que funcionan con corriente incluyen diodos que emiten luz, dispositivos que generan sonido, diversos tipos de elementos de circuitos electrónicos, componentes de motores impulsados por electricidad, otra maquinaria impulsada por electricidad, y similares.

El sustrato sobre el que se dispone la composición conductora multicapa puede comprender diversos artículos u objetos como se describe a continuación. Además, el sustrato puede incluir una o más capas base de otras composiciones por debajo de la composición conductora multicapa de la presente invención. Cuando se dispone sobre el sustrato, la composición conductora multicapa de la presente invención puede comprender dos o más capas de composición. Es importante que la capa más externa, o capa de composición superior, de la presente composición conductora multicapa tenga una conductividad que sea menor que la conductividad de una capa de composición de fondo dispuesta por debajo de la misma. En una realización preferida, la conductividad de la capa de composición de fondo es sustancialmente mayor que la conductividad de la capa de composición superior de modo que se pueda obtener el aspecto de la conductividad vertical de la presente invención.

La primera composición comprende una resina y un vehículo en el que se disuelve o dispersa la resina. La segunda composición puede comprender también una resina y un vehículo en el que se disuelve o dispersa la resina. Además, la segunda composición comprende un pigmento presente en una cantidad para proporcionar un color deseado a la misma. La primera capa de composición puede comprender también un pigmento.

En una realización preferida, el material conductor de electricidad de la primera capa de composición está presente en una cantidad de entre aproximadamente el 5% - 80% de la misma. El material conductor de electricidad puede comprender cualesquiera elementos conductores conocidos y se selecciona preferiblemente entre el grupo compuesto por metales preciosos y metales no preciosos.

La resina de la primera composición puede estar presente en una cantidad de entre aproximadamente el 5% - 60% de la misma. La resina puede comprender diversos materiales conocidos que tienen las características de unión deseadas para unirse a los ingredientes adicionales de la composición conductora. La resina se selecciona preferiblemente entre el grupo compuesto de acrílicos, uretanos, epóxidos y materiales oxidantes.

El vehículo de la primera composición puede estar presente en una cantidad de entre aproximadamente el 5% - 75% de la misma. El vehículo puede comprender diversos disolventes y otros líquidos en los que la resina se disuelve o dispersa. Dichos disolventes y otros líquidos pueden incluir disolventes alifáticos, disolventes aromáticos, disolventes de terpeno, alcoholes, ésteres, disolventes clorados, ésteres de éter, cetonas, glicoles, ésteres de glicol, plastificantes, tensioactivos, polioles, desespumantes, colofonias, reticulantes, silanos, dispersantes y agua. Como se usa en este documento, el término dispersado pretende cubrir realizaciones en las que la resina se transporta mediante un líquido en lugar de disolverse realmente en su interior. Un medio de dispersión líquida puede ser un medio en el que se dispersa la resina, pero en el que pueden disolverse realmente otros materiales.

ES 2 274 536 T3

La primera composición también puede comprender al menos un ingrediente seleccionado entre el grupo compuesto por agentes de control de flujo, desespumantes, agentes humectantes, agentes reticulantes y agentes de endurecimiento.

En una realización preferida, la segunda capa de composición de la composición conductora multicapa puede comprender material conductor de electricidad en una cantidad de entre aproximadamente el 1% - 55% de la misma.

En otra realización preferida, la cantidad particular de material conductor de electricidad presente en la segunda capa de composición, o capa de composición superior, de la composición conductora multicapa debe seleccionarse de modo que pueda alcanzarse el objetivo de conductividad vertical de la presente invención.

Pueden usarse diversos materiales conductores de electricidad en la segunda capa de composición. Preferiblemente, los materiales conductores de electricidad de la segunda capa de composición se seleccionan entre el grupo compuesto por metales preciosos y metales no preciosos.

La segunda capa de composición comprende una resina y un vehículo en el que la resina se disuelve o dispersa. Además, la segunda capa de composición comprende un pigmento que está presente en una cantidad suficiente para proporcionar un color deseado a la misma. La resina de la segunda composición puede estar presente en diversas cantidades y preferiblemente está presente en una cantidad de entre aproximadamente el 5% - 75% de la misma. Pueden usarse diversas resinas. La resina de la segunda composición puede ser la misma que la de la resina de la primera composición descrita anteriormente.

El vehículo en el que se disuelve o dispersa la resina en la segunda composición puede estar presente también en diversas cantidades y está presente preferiblemente en una cantidad entre aproximadamente el 5% - 60% de la misma. El vehículo puede ser el mismo que el vehículo de la primera composición descrito anteriormente.

La segunda composición también puede comprender al menos un ingrediente seleccionado entre el grupo compuesto por agentes de control de flujo, desespumantes, agentes humectantes, agentes reticulantes y agentes de endurecimiento.

El pigmento presente en la segunda capa de composición puede estar presente en diversas cantidades y preferiblemente está presente en una cantidad entre aproximadamente el 1% - 60% de la misma. El porcentaje de pigmento de la segunda capa de composición puede ser sustancialmente mayor que el porcentaje de pigmentos en composiciones conductoras de la técnica anterior. Esto es posible porque la segunda capa de composición puede ser solamente mínimamente conductora. Con este fin, puede tener menos partículas conductoras y un mayor porcentaje de pigmento que las composiciones conductoras de la técnica anterior. En una realización preferida, la segunda capa de composición mínimamente conductora solamente es conductora verticalmente, en vez de totalmente conductora. En una realización preferida, el pigmento, es un material sustancialmente no conductor de electricidad de la segunda capa de composición. En realizaciones alternativas, el pigmento puede ser una parte inherente de los materiales conductores de electricidad o la resina de la segunda capa de composición.

La presente también se refiere al uso de la composición conductora multicapa descrita en este documento en ambientes que no requieren el sistema eléctrico preferido. Por tanto, aunque un aspecto particularmente deseable de la presente composición conductora multicapa es su uso junto con sistemas eléctricos, debe entenderse que puede usarse en ambientes que no requieren una fuente de energía o módulos que funcionan con corriente.

Es un objeto de la presente invención proporcionar una composición conductora que tenga una apariencia coloreada más versátil o deseable que las que se han conseguido hasta ahora. Dicha apariencia puede requerir la capacidad de coincidir con el color de la composición conductora con el color de las porciones no conductoras de un objeto sobre el que se aplica. Otras apariencias deseables pueden requerir que la composición conductora coloreada tenga un color específico o un color más vivo que las composiciones conductoras de la técnica anterior.

Es un objeto adicional de la presente invención proporcionar un sistema eléctrico que usa composiciones conductoras multicapa como medios para transmitir flujo de corriente, en las que se usa una capa de composición superior para ocultar una o más capas de composición inferiores.

Es otro objeto más de la presente invención proporcionar una composición conductora multicapa que sea verticalmente conductora, de modo que puedan accionarse de forma selectiva módulos que funcionan con corriente tocando la superficie de la composición conductora multicapa en un punto deseado, mientras se previene un cortocircuito cuando se toca la superficie de la composición conductora multicapa en un punto no deseado.

El sistema eléctrico de la presente invención, incluyendo una composición conductora como se muestra en este documento, se define en la reivindicación 1 adjunta. Otras características preferidas de la invención se definen en las sub-reivindicaciones 2-22 adjuntas.

Otros objetos y ventajas de la presente invención serán más evidentes cuando se consideren en combinación con la siguientes descripción detallada y figuras.

Breve descripción de las figuras

La Fig. 1 es una vista esquemática aislada de sección transversal aumentada de una realización de la presente composición conductora multicapa.

La Fig. 2 es una vista esquemática simplificada de un sistema eléctrico de la presente invención.

La Fig. 3 es un esbozo esquemático de una prenda de vestir que incluye el sistema eléctrico de la presente invención.

La Fig. 4A es un esquema simplificado de un sistema eléctrico usado junto con la realización mostrada en la Fig. 3.

La Fig. 4B es un esquema simplificado adicional de un sistema eléctrico usado junto con la realización mostrada en la Fig. 3.

La Fig. 5 es una vista aumentada de un corte transversal tomada a lo largo de la línea V-V del artículo mostrado en la Fig. 3.

La Fig. 6 es un esbozo esquemático de un juguete para niños que incluye el sistema eléctrico de la presente invención.

La Fig. 7 es una vista aumentada de un corte transversal tomada a lo largo de la línea VII-VII del juguete mostrado en la Fig. 6.

Mejor modo para realizar la invención

Una composición conductora multicapa de acuerdo con la presente invención se indica mediante el número de referencia 10 en la Fig. 1. Debe entenderse que aunque se describirá en realizaciones preferidas en este documento que la composición conductora multicapa 10 comprende dos capas de composición (tales como una capa de composición superior y una capa de composición de fondo), realizaciones alternativas pueden incluir tres o más capas de composición combinadas entre sí. En todas las realizaciones, la capa de composición más externa (es decir, la capa de composición superior) será menos conductora que al menos una de las capas de composición dispuestas por debajo.

En la Fig. 1 se representa en una vista de sección transversal aislada que la composición conductora multicapa 10 comprende una primera y una segunda capas de composición colocadas sobre un sustrato. La primera capa de composición se denominará en este documento la capa de composición de fondo y la segunda capa de composición se denominará en este documento la capa de composición superior. En la Fig. 1 se muestra que la capa de composición de fondo comprende un par de porciones espaciadas 12 y 14 separadas por una distancia d relativamente pequeña. Las porciones 12 y 14 de la capa de fondo se disponen sobre un sustrato 18 que puede ser la superficie de cualquier artículo u objeto que pueda usarse para fines de consumo o industriales. Por ejemplo, el sustrato 18 puede representar prendas de vestir, juguetes, mobiliario, paredes, salpicaderos de automóviles, diversos dispositivos eléctricos, electrónicos y mecánicos, etc.

En la Fig. 1 se muestra que la capa de composición superior 16 de la composición conductora multicapa 10 se dispone inmediatamente adyacente a las porciones espaciadas 12 y 14 de la capa de fondo.

Los materiales particulares que se incluyen en las capas de composición superior y de fondo de la composición conductora multicapa pueden variar como una cuestión de elección del dibujo siempre que permanezcan dentro del alcance de la presente invención. Sin embargo, las capas de composición superior y de fondo deben ser compatibles para obtener una adhesión entre composiciones adecuada y para asegurar que las propiedades deseadas de las mismas no están afectadas de forma adversa por corrosión u otras reacciones químicas.

En realizaciones alternativas de la presente invención, la capa de composición de fondo puede estar representada por una composición continua, en vez de porciones espaciadas 12 y 14 de la Fig. 1. Sin embargo, con el fin de describir un uso preferido de la composición conductora multicapa 10, en las realizaciones preferidas de las Fig. 1-6 se ha descrito que la capa de composición de fondo comprende un par de composiciones conductoras idénticas espaciadas. La composición conductora multicapa 10 en su conjunto tendrá no obstante la apariencia estética externa de ser al menos sustancialmente continua debido a la colocación de una capa de composición superior continua sobre las porciones espaciadas de la capa de composición de fondo.

La capa de composición superior 16 no necesita ser realmente continua. Con este fin, puede usarse una técnica de proceso de impresión. El proceso de impresión usa tintas transparentes dispuestas en capas una encima de otra, combinadas con un patrón de puntos de semitono. Las capas de tinta actúan como filtros de color y los puntos de semitono pueden crear de forma selectiva la apariencia de miles de colores diferentes. El proceso de impresión sólo requiere el uso de los colores cian, magenta y amarillo. También puede usarse el negro para fines de trazado o sombreado. De este modo, si se usa una técnica de proceso de impresión, la capa superior 16 puede tener la apariencia estética de ser al menos sustancialmente continua, aunque podría no constituir una capa realmente continua.

Las porciones espaciadas 12 y 14 de la capa de composición de fondo mostrada en la Fig. 1 pueden comprender composiciones conductoras idénticas. Los ingredientes pueden incluir un material conductor, una o más resinas disueltas o dispersas en un disolvente o una mezcla de disolventes u otros líquidos, y otros materiales tales como agentes de control de flujo, desespumantes, agentes humectantes, agentes reticulantes, y agentes de endurecimiento.

En diversos usos preferidos de la presente composición conductora multicapa, la capa de composición de fondo puede no ser visible cuando se usa la composición conductora multicapa como parte de un sistema eléctrico. Por tanto, no se requiere incluir pigmentos en la capa de fondo para conseguir la coloración de la misma. Sin embargo, pueden incluirse pigmentos por razones estéticas, particularmente cuando la capa de composición superior no tiene suficientes propiedades "de ocultación" para cubrir por completo (es decir, ocultar) la capa de composición de fondo. Este aspecto de la presente invención se describirá más a continuación.

Debe entenderse que la capa de composición superior puede diseñarse para ocultar la capa de composición de fondo. Con este fin, puede usarse texturización en combinación con, o en lugar de, el uso de un pigmento para obtener el efecto de ocultación deseado. Las microesferas expandibles son ejemplos de un tipo de agente de texturización que puede usarse de acuerdo con la presente invención. Dichas microesferas expandibles pueden incluir cloruro de vinilideno/copolímeros de acrilonitrilo con isobutano encapsulado como un agente de soplado.

La capa de composición de fondo también puede aplicarse como una capa de recubrimiento en masa, en cuyo caso no necesita incluir ningún disolvente. Los ejemplos de capas de recubrimiento en masa incluyen recubrimientos de UV, plastisol y recubrimientos en polvo.

Como se ha indicado anteriormente, la presente composición conductora multicapa puede comprender dos o más capas. Sin embargo, en todas las realizaciones de la presente invención, la composición conductora multicapa incluirá al menos una primera y una segunda capa de composición en las que la capa de composición superior comprende una conductividad que es menor que la conductividad de la capa de composición de fondo. La combinación de las capas de composición superior y de fondo incluyendo la composición descrita en este documento proporciona propiedades conductoras y decorativas potenciadas que no pueden conseguirse con una única capa de composición.

La capa de composición de fondo comprende preferiblemente entre aproximadamente el 5% - 80% en peso de material conductor. Más preferiblemente, la capa de fondo comprende entre aproximadamente el 30% y el 65% en peso del material conductor. El intervalo deseable depende de los materiales conductores seleccionados y de otros ingredientes en el sistema. Puede usarse una amplia gama de materiales conductores. Es preferible que los materiales conductores de la capa de composición de fondo proporcionen un nivel relativamente alto de conductividad (es decir, un nivel relativamente bajo de resistencia que puede estar en el intervalo de entre aproximadamente $0,1 \Omega$ - $1,0 M\Omega$ por centímetro cuadrado). Debe entenderse que los intervalos de conductividad/resistencia anteriormente mencionados y el porcentaje de material conductor en la capa de composición de fondo se proporcionan como un ejemplo de intervalos preferidos. Por tanto pueden obtenerse niveles de conductividad/resistencia por encima o por debajo de los intervalos mencionados anteriormente siempre que permanezcan dentro del alcance de la invención.

Los materiales conductores deben ser coherentes con las propiedades adicionales deseadas de la capa de composición de fondo incluyendo su resistencia a lavado, flexibilidad, y otras propiedades deseadas. Los materiales conductores pueden ser, aunque sin limitación, metales preciosos y metales no preciosos tales como polvos y escamas de metales de base, polvos inorgánicos recubiertos con metales preciosos o de base, polvos de grafito y de carbono elemental, y diversos polvos inorgánicos tales como mica, TiO_2 , sílice, tec., recubiertos con óxido de estaño impregnado con antimonio. Dichos polvos no necesitan ser esféricos o similares a escamas. Por ejemplo, pueden usarse partículas de fibra de vidrio recubiertas de plata. Los metales no preciosos adecuados incluyen hierro, cobre, latón, bronce, aluminio y níquel así como partículas no conductoras recubiertas de metales no preciosos. Otros materiales conductores no preciosos adecuados incluyen materiales comercializados por E.I. Du Pont de Neumors con las marcas comerciales ZELEC 1410M (óxido de estaño impregnado con antimonio sobre partículas de mica), ZELEC 1401T (óxido de estaño impregnado con antimonio sobre partículas de TiO_2), y ZELEC 1610S (óxido de estaño impregnado con antimonio sobre partículas de sílice) y GRAPHITE 850 de Asbury Graphite. También pueden usarse diversos polímeros conductores impregnados con poliacetileno, impregnados con polipirrolidona, impregnados con politiofeno, impregnados con polianilina y similares. Debe entenderse que pueden usarse otros materiales conductores además de los descritos en este documento siempre que permanezcan dentro del alcance de la presente invención.

La capa de composición de fondo de la composición conductora de capas múltiples puede contener entre aproximadamente el 5% - 60% en peso de resina. Más preferiblemente, la capa de composición de fondo puede contener entre el 15% y el 35% en peso de resina. Sin embargo, debe entenderse que pueden usarse cantidades de resina mayores o menores que los intervalos descritos en este documento siempre que permanezcan dentro del alcance de la presente invención.

Las resinas pueden ser cualquiera de las resinas usadas típicamente para recubrimientos de superficie. Con este fin, los ejemplos de resinas adecuadas incluyen acrilamida, acrílicos, fenólicos, epóxido de tipo bisfenol A, goma shellac, carboximetil celulosa, acetato butirato de celulosa, celulósicos, poliéter clorado, goma clorada, ésteres de epóxidos, copolímeros de acetato de etilvinilo, maléicos, melamina, resinas naturales, soluciones de nitrocelulosa, isocianatos, resina hidrogenada, poliamida, policarbonato, colofonias, poliésteres, polietileno, poliolefinas, polipropileno, poliestireno, poliuretano, acetato de polivinilo, silicona, vinilos, y resinas diluidas con agua. En el texto titulado *1996 Paint Red Book*, publicado por Modern Paint and Coating Magazine en julio de 1995, se describen resinas adecuadas adi-

cionales. Además las resinas pueden incluir otros materiales cualesquiera que tengan propiedades de unión adecuadas para unir juntos los materiales conductores y otros ingredientes de la composición de capa de fondo.

Las resinas seleccionadas pueden ser solubles en agua o solubles en un sistema basado en disolvente orgánico. Como alternativa, la resina puede ser dispersable en un líquido adecuado, en lugar de realmente soluble en su interior. Puede usarse un medio de dispersión líquida en el que se dispersa la resina, pero en el que pueden disolverse realmente otros materiales. La resina puede usarse con o sin reticulado. Si se desea el reticulado, puede obtenerse usando un agente reticulante o mediante la aplicación de calor a la composición.

Como se ha indicado anteriormente, la resina puede disolverse o dispersarse en diversos líquidos que sirven como vehículo para transportar la resina. Los ingredientes del vehículo particular no son críticos para la presente invención. Por tanto, la capa de composición de fondo puede estar basada en agua o ser miscible en agua (incluyendo dispersable en agua), basada en disolvente, basada en plastisol, etc. Además, como se ha indicado también anteriormente, la capa de composición de fondo puede aplicarse como un sistema de material en masa que no requiere ningún disolvente.

La capa de composición de fondo puede incluir opcionalmente cantidades seleccionadas de colorante que le otorgará un color deseado. Puesto que la capa de composición de fondo estará a menudo totalmente oculta (es decir, escondida) por la capa de composición superior, puede no ser necesario incluir ninguno de dichos pigmentos en su interior. A este respecto, la capa de composición de fondo puede contrastarse con la capa de composición superior que, en la mayoría de los casos, incluirá una cantidad considerable de un colorante. Como se usa en este documento, el término "colorante" pretende incluir cualquier sustancia que otorga color a un material. El colorante puede comprender un tinte o un pigmento. Además, el colorante puede estar presente de forma natural, mezclarse con un material tal como pigmentos y pinturas secas, o aplicarse en solución tal como tintes orgánicos. Para el fin de la presente invención, no se harán distinciones técnicas entre los términos "tintes" y "pigmentos". De este modo, esos términos se considerarán sinónimos entre sí y con el término colorante como se ha descrito en este documento.

Como se ha mostrado claramente en las vistas de sección transversal de las Fig. 1, 4 y 6 de las realizaciones preferidas de la presente invención, la capa de composición superior 16 de la composición conductora multicapa se dispone encima de un par de porciones espaciadas (que pueden ser en forma de bandas) 12 y 14 de la capa de composición de fondo. Una diferencia principal entre las capas superior y de fondo es que la conductividad de la capa de fondo es mayor que la conductividad de la capa superior.

La diferencia en los niveles de conductividad entre la capa de composición superior y la capa de composición de fondo puede elegirse de modo que pueda obtenerse conductividad vertical. Esto es, la capa superior tendrá conductividad suficiente para permitir que la corriente fluya a lo largo de la distancia relativamente pequeña definida por el eje z de la misma (es decir, sustancialmente normal al plano de la superficie de la composición), mientras que prohíbe que la corriente fluya a lo largo de los ejes x e y de la misma (es decir, sustancialmente paralela al plano de la superficie de la composición) como se indica mediante la leyenda de ejes que se muestra en la Fig. 1. Al mismo tiempo, el nivel relativamente alto de conductividad de la capa de composición de fondo permitirá que la corriente fluya a lo largo de los ejes x, y y z de la misma para obtener el funcionamiento apropiado de un sistema eléctrico que se describirá más adelante en este documento. La conductividad de la capa de composición de fondo será mayor que la conductividad de la capa de composición superior.

La capa de composición superior preferiblemente comprende entre aproximadamente el 5% - 30% en peso de materiales conductores. Más preferiblemente, los materiales conductores están presentes en una cantidad de entre aproximadamente el 10% y el 25% en peso de la capa de composición superior. Los materiales conductores pueden comprender cualquiera de los materiales conductores descritos anteriormente. La gama de materiales conductores de la capa superior debe seleccionarse para proporcionar un nivel de conductividad relativamente bajo (es decir, un nivel de resistencia relativamente alto, en comparación con la capa de composición de fondo, que puede estar en el intervalo de entre aproximadamente 100 k Ω - 200 K Ω por centímetro cuadrado). Los intervalos de conductividad/resistencia anteriormente mencionados y el porcentaje de material conductor en la capa de composición superior se proporcionan a modo de ejemplo de los intervalos preferidos. Por tanto, pueden obtenerse niveles de conductividad/resistencia por encima o por debajo de los intervalos anteriormente mencionados siempre que permanezcan dentro del alcance de la presente invención.

Opcionalmente, la capa de composición superior comprende una mayor cantidad de colorante que la capa de composición de fondo de modo que la capa de composición de fondo está totalmente escondida a la vista cuando se aplica la composición conductora multicapa al sustrato como parte de un sistema eléctrico, tal como el sistema eléctrico representado en las Fig. 2, 3 y 5.

En una realización preferida, la capa de composición superior mostrará propiedades decorativas deseadas en base a un efecto colorante deseado. La cantidad de colorante dentro de la capa de composición superior puede seleccionarse para proporcionar colores a la presente composición conductora multicapa que hasta ahora no se podían obtener usando composiciones conductoras. Por esta razón, puede no ser deseable usar ciertos materiales conductores como parte de la capa de composición superior que afectarán al color de la misma. Por ejemplo, el grafito o el carbón pueden no desearse para ciertas aplicaciones. Los materiales conductores que tienen un efecto pequeño sobre la apariencia de la capa de composición superior, y la apariencia de la composición conductora multicapa en su conjunto son particularmente deseables en ciertas aplicaciones. Con este fin, se ha descubierto que las esferas y fibras de vidrio

recubiertas de plata y mica y sílice recubiertos con óxido de estaño impregnado tienen poco efecto de cambio de color cuando se usan en las cantidades relativamente pequeñas que requiere la capa de composición superior. Pueden usarse cantidades más pequeñas de materiales conductores para obtener la conductividad y color deseados de la capa de composición superior. También es posible usar más de un material conductor.

La resina puede estar presente en una cantidad de entre aproximadamente el 5% - 75% en peso en la capa de composición superior. Más preferiblemente, la resina está presente en una cantidad de entre aproximadamente el 25% y el 35% en peso de la capa de composición superior. El tipo particular de resina deseado puede variar como una cuestión de elección del dibujo. Con este fin, pueden usarse diversas resinas, incluyendo las descritas anteriormente en este documento, junto con la capa de composición de fondo como un material de unión a la capa de composición superior. Además, pueden usarse cantidades de resina mayores o menores que los intervalos mencionados anteriormente dentro del alcance de la presente invención.

En realizaciones preferidas donde la capa de composición superior incluye un vehículo en el que se disuelve o dispersa la resina, el vehículo puede comprender los mismos ingredientes descritos anteriormente junto con la capa de composición de fondo.

La capa de composición superior comprende preferiblemente pigmento en una cantidad de entre aproximadamente el 1% - 60%. Sin embargo, se incorporarán pigmentos seleccionados a la capa de composición superior donde se desee para conseguir la aparición de colores seleccionados. Los ejemplos de pigmentos adecuados incluyen pigmentos inorgánicos tales como óxidos de metales, incluyendo óxidos de hierro, titanio, zinc, cobalto y cromo. Pueden usarse pigmentos de color tierra para otorgar colores tales como sienas, ocre y sombras. También pueden usarse pigmentos basados en plomo tales como cromatos de plomo. Pueden usarse pigmentos orgánicos incluyendo compuestos basados en animales incluyendo rodopsina y melanina. Los pigmentos orgánicos obtenidos de vegetales incluyen clorofila, xantofila, *litmus*, *falvona* y *caroteno*. También pueden usarse pigmentos minerales y finalmente pigmentos sintéticos tales como ftalocianina, litoles, toluidina, colorantes para rojo, lacas y similares. También se muestran pigmentos útiles en *The Condensed Chemical Dictionary*, 8ª Edición, Van Nostrand Reinhold (p. 695). Otros tintes útiles se enumeran en *The Condensed Chemical Dictionary* en la página 338. Los ejemplos de tintes naturales bien conocidos incluyen extracto de *Rubia tinctorum*, de cochinilla (*Dactylopius coccus*), de palo de campeche (*Haematoxylum campechianum*) e índigo. También pueden usarse tintes orgánicos sintéticos. Estos tintes pueden ser solubles en agua o en soluciones orgánicas. Otros colorantes útiles que pueden usarse junto con la presente invención incluyen tintes de nitro, tintes de aminocetona, tintes de cetona-imina, tintes de metino, tintes de nitrodifenilamina, tintes de quinolina, tintes de aminonaftoquinona, tintes de coumarina y tintes de antraquinona así como tintes de azo tales como tintes de monoazo y tintes de disazo. Otros tintes incluyen indigold y tintes de antraquinoides. Debe entenderse que pueden usarse muchos otros colorantes diferentes de los enumerados anteriormente en este documento, dentro del alcance de la presente invención.

También pueden usarse pigmentos y tintes adicionales para proporcionar a la multicapa de composiciones conductoras de la presente invención colores que hasta ahora no se han conseguido cuando se usan composiciones conductoras. Por ejemplo, pueden obtenerse colores vivos o difíciles de igualar o simular por que la capa de composición superior puede comprender una cantidad relativamente grande de pigmento en comparación con la capa de composición de fondo, siempre que permanezca mínimamente conductora.

La composición conductora multicapa de la presente invención podría aplicarse a diversos sustratos aplicando primero la capa de composición de fondo en un patrón deseado y después aplicando la capa de composición superior para cubrir la capa de composición de fondo aplicada previamente. Las capas de composición de fondo y superior pueden aplicarse mediante recubrimiento con rasqueta, recubrimiento con cuchilla, recubrimiento con rasqueta al aire, recubrimiento con rodillo de transferencia inversa, recubrimiento por grabado, recubrimiento por transferencia, recubrimiento con rodillo, recubrimiento de fusión caliente, recubrimiento por pulverización, calandrado, saturación, metalización al vacío, laminado, baño, extrusión, electrodeposición, técnicas de recubrimiento con polvo, impresión de capas - plana y giratoria, litografía o impresión con offset, impresión litográfica, flexografía, grabado, impresión por tampón, impresión con transfer, cepillado, impresión con offset, métodos de aplicación de calcomanías, impresión por inyección de tinta, termografía y xerografía, o pueden usarse también otros métodos para aplicar recubrimientos de superficie además de los mostrados anteriormente.

Después de que se aplica la capa de composición de fondo en un patrón deseado de la superficie de un sustrato, puede ser deseable realizar operaciones de secado. Esto será particularmente deseable en casos en los que la capa de composición de fondo permanece húmeda durante un cierto periodo de tiempo después de la aplicación inicial. Las operaciones de secado pueden no requerirse cuando la capa de composición de fondo se aplica mediante extrusión o técnicas de moldeado en masa. Pueden emplearse diversas técnicas conocidas para secar, o endurecer, composiciones conductoras después de que se han aplicado a la superficie de un sustrato.

En ciertas condiciones, puede ser beneficioso secar sólo parcialmente la capa de composición de fondo. En ciertas circunstancias, la capa de composición de fondo debe secarse solamente hasta un grado suficiente para prevenir daño debido al manejo o aplicación de la capa de composición superior. Después de que la capa de composición de fondo se seca hasta un grado deseado, puede aplicarse la capa de composición superior mediante cualquiera de las técnicas de recubrimiento mencionadas anteriormente. Después puede ser deseable realizar etapas de secado final, endurecimiento a la composición conductora multicapa en su conjunto.

ES 2 274 536 T3

Aunque los materiales particulares de las capas de composición superior y de fondo de la composición conductora multicapa pueden variar en realizaciones alternativas dependiendo del uso particular industrial o de consumo pretendido, a continuación se muestran ejemplos preferidos de ingredientes de las capas de composición superior y de fondo. Debe entenderse que pueden usarse muchas variaciones de la siguiente lista de ingredientes dentro del alcance de la presente invención.

I. Sistema Para Sustratos Plásticos

Una capa de composición de fondo pulverizable puede incluir los siguientes ingredientes:

Ingrediente	Porcentaje en peso del comp.	Fabricante
Dispersión de Uretano R972	29,8	Zeneca
Desespumante Patcoat 841	1,0	C. J. Patterson
Plata en Polvo D3	45,2	IIRP Metals
Plata en Escamas 135	24	Techniks

Una capa de composición superior para uso en combinación con la capa de composición de fondo mencionada anteriormente es de la siguiente manera:

Ingrediente	Porcentaje en peso del comp.	Fabricante
Dispersión de Uretano R972	51,6	
Fibra de vidrio Recubierta de Plata	14	Potter
Desespumante 841	1,3	
Dispersión Pan White	31,4	Pan Chemical
Dispersión Yellow N° 5454	0,6	Daniels
Dispersión Red N° 5673	0,3	Daniels
Dispersión Orange	0,8	Daniels

II. Un Sistema Para Textiles

Una capa de composición de fondo imprimible en capas puede incluir los siguientes ingredientes:

Ingrediente	Porcentaje en peso del comp.	Fabricante
WAFX 1001 White	85	Union Ink
Combinación de Dispersión de resina y pigmento blanco, ajustada para impresión en capas de Fibra de vidrio Recubierta de Plata	15	Potter

Una capa de composición superior para uso en combinación con la capa de composición de fondo anterior puede incluir:

Ingrediente	Porcentaje en peso del comp.	Fabricante
WAFX 1001 White	50	
Plata en Escamas N° 135	17,5	
Plata en Polvo D3	32,5	

ES 2 274 536 T3

II. Un sistema para Plásticos, que usa un metal no precioso conductor

Una capa de composición de fondo pulverizable puede incluir lo siguiente:

5			
	Ingrediente	Porcentaje en peso del comp.	Fabricante
	R972	67,2	
10	Desespumante 841	1,5	
	Modificador de Reología RM8	0,3	Rohm and Haas
	Escamas de Mica recubiertas con óxido de estaño impregnado con antimonio Zelec 1410M	30,0	Dupont
15	propilenglicol	1,0	

Y una capa de composición superior para uso en combinación con la capa de composición de fondo puede incluir:

20			
	Ingrediente	Porcentaje en peso del comp.	Fabricante
25	R972	66,7	
	Desespumante 841	1,6	
	RM8	0,5	
30	IWO-125B White	13,4	Pan Chemical
	FW6-114	1,0	Pan Chemical
	FW3-80	0,5	Pan Chemical
	Zelec 1410M	16,3	

35 La composición conductora multicapa 10 mostrada en la Fig. 1 puede usarse en una realización preferida como parte de un sistema eléctrico. Un circuito esquemático simplificado de un sistema eléctrico de acuerdo con la presente invención se indica mediante el número de referencia 20 en la Fig. 2. Como se describirá adicionalmente a continuación, la composición conductora multicapa 10 puede funcionar como un elemento de encendido directo sensible al tacto o un interruptor de baja corriente que cuando se pulsa en un punto determinado se cierra para completar el circuito.

40 El circuito eléctrico simplificado 20 incluye una fuente de energía 22 que puede ser cualquier dispositivo capaz de generar una corriente de salida para impulsar uno o más elementos del circuito (módulos que funcionan con corriente) 26 tales como un diodo que emite luz (LED) o un dispositivo que genera sonido u otros componentes del circuito que funcionan con corriente. La fuente de energía 22 puede estar conectada al componente del circuito 26 a través de un interruptor sensible al tacto 24 o un interruptor de baja corriente que puede accionarse mediante el tacto para completar el circuito entre la fuente de energía 22 y el componente del circuito 26.

50 Un sistema eléctrico preferido de acuerdo con la presente invención se muestra en las Fig: 3, 4A, 4B y 5 junto con un artículo de prenda de vestir tal como una camiseta 28. En particular, se aplica un dibujo de guitarra de una guitarra 30 a la superficie frontal de la camiseta 28. El dibujo de guitarra 30 puede estar parcial o totalmente hecho de la composición conductora multicapa 10 de la presente invención. Con este fin, las cuerdas 32, 34, 36, 38, 40 y 42 que representan notas convencionales de una guitarra Mi, La, Re, Sol, Si y Mi respectivamente, incluyen la composición conductora multicapa 10. Las restantes porciones del dibujo de guitarra 30 también pueden incluir la composición conductora multicapa 10 o pueden estar hechas de diversos materiales diferentes tales como telas cosidas, otras composiciones y similares.

60 En las Fig. 4A y 4B se ilustran diagramas esquemáticos simplificados que representan el sistema eléctrico de la Fig. 3. Puede usarse una única fuente de energía 31, tal como una pila o similar. La fuente de energía 31 no se muestra en la Fig. 3 puesto que puede colocarse en un bolsillo interno escondido de modo que no será visible para distraer la atención del dibujo de guitarra 30 en la parte delantera de la camiseta 28. En la Fig. 4A se muestra que cada uno de los dibujos de cuerda 32-42 comprende interruptores sensibles al tacto colocados paralelos entre sí de modo que pueda obtenerse la activación selectiva de diferentes circuitos productores de sonido 33, 35, 37, 39, 41 y 43. Cada uno de los circuitos productores de sonido puede diseñarse para producir un único sonido representativo de las notas Mi, La, Re, Sol, Si y Mi respectivamente, de una guitarra eléctrica. Debe entenderse que en una realización preferida de la presente invención, un único módulo de sonido integrado puede incluir los diferentes circuitos productores de sonido

33, 35, 37, 39, 41 y 43. En particular, la FIG: 4B ilustra un diagrama esquemático simplificado de un sistema eléctrico que puede usarse con el dibujo de guitarra 30 mostrado en la Fig. 3.

Se ilustra que el módulo de sonido integrado mostrado en la Fig.4B incluye un cable disparador bajo y un cable disparador alto. Estos cables disparadores representan las cuerdas de la guitarra 32, 34, 36, 38, 40 y 42. El diseño real podría incluir seis cables disparadores altos diferentes y seis cables disparadores bajos diferentes, en los que cada uno de los cables disparadores bajos estarían vinculados entre sí, y cada uno de los cables disparadores altos podría ser conductor independientemente con respecto a circuitos productores de sonido diferentes 33, 35, 37, 39, 41 y 43 dentro del módulo de sonido integrado.

Un especialista en la técnica podría entender que la composición conductora multicapa de la presente invención puede usarse como un conductor para flujo de corriente en numerosos diseños de circuitos. Por tanto, los diagramas esquemáticos demasiado simplificados mostrados en las Fig. 4A y 4B deben tomarse a modo de ilustración solamente.

La Fig. 5 ilustra una vista de sección transversal tomada a lo largo de la línea V-V de la Fig. 3. En esta realización, cada uno de la seis cuerdas 32-42 esta hecha de la composición conductora multicapa 10 de la presente invención. En la Fig. 5 se ilustra que comprenden un par de bandas de composición de fondo 12 y 14 espaciadas a una corta distancia entre sí indicadas mediante la letra de referencia "d". Cada dibujo de cuerda incluye una capa de composición superior colocada sobre un par de porciones espaciadas de la capa de composición de fondo de modo que tenga la apariencia de una única composición. En referencia particular a la Fig. 5, cada uno de los dibujos de cuerda 32, 34, 36, 38, y 42 incluye bandas de composición de fondo espaciadas 12 y 14 y una capa de composición superior 16 colocada sobre las mismas.

Como también puede entenderse a partir de la descripción en la Fig. 5, cada una de las bandas de composición de fondo de los dibujos de cuerda 32-42 se aplica adyacente a la superficie de la camiseta 28. Con este fin, la capa de composición de fondo debe tener suficientes propiedades de adhesión para adherirse a la superficie de la camiseta textil 28. Como alternativa, puede aplicarse un recubrimiento de base de una composición diferente a la superficie de la camiseta 28. En esta realización, las bandas de composición de fondo 14 y 14 de la presente composición conductora multicapa se aplicarán después a la composición de recubrimiento de base. Debe entenderse que cualquier capa o capas de composición adicional colocadas por debajo de la composición conductora de fondo de la presente invención no deben afectar a las características de conducción en vertical obtenidas mediante la combinación de la capa de composición superior y la composición conductora de fondo de la presente invención.

Para accionar la nueva camiseta mostrada en la Fig. 3, una persona puede tocar de forma selectiva una o más de los dibujos de cuerda 32-42. Dicho tocamiento accionaría los interruptores sensibles al tacto hasta una posición cerrada de modo que se permitiría a la corriente fluir desde la fuente de energía 31 al circuito productor de sonido 33-43 particular asociado con el correspondiente dibujo de cuerda 32-42. Por ejemplo, para producir los sonidos asociados con los notas de guitarra Re, Sol y Si, una persona simplemente debe tocar los dibujos de cuerda 36, 38 y 40 para hacer que la corriente fluya hasta los circuitos productores de sonido 37, 39 y 41, respectivamente.

Una ventaja estética obtenida usando la composición conductora multicapa de la presente invención en la realización mostrada en la Fig. 3 es que la capa de composición 16 puede tener una cantidad suficiente de colorante para esconder u ocultar las bandas de composición de fondo 12 y 14. Por tanto, el dibujo de guitarra 30 se mejorará como si tuviera una apariencia realista con seis cuerdas, en vez de doce. Debe entenderse que la distancia d entre los pares de bandas de composición de fondo 12 y 14 correspondientes debe ser lo suficientemente pequeña para asegurar que una persona que toque la capa de composición superior 16 correspondiente creará un estado de cortocircuito a lo largo de la distancia d cuando se tocan los dibujos de cuerda seleccionados 32, 34, 36, 38, 40 ó 42. Si no se crea un estado de cortocircuito entre cada uno de los pares de bandas de composición de fondo 12 y 14, los interruptores sensibles al tacto correspondientes no se cerrarán y los circuitos productores de sonido no se activarán.

Otra realización de un sistema eléctrico de acuerdo con la presente invención se muestra en las Fig. 6 y 7. En esta realización, la composición conductora multicapa se aplica a la superficie de un muñeco de juguete 80. Para crear una apariencia relativamente similar a la vida, la composición conductora multicapa puede tener una cantidad de pigmento suficiente en la capa de composición superior 16 para crear una apariencia de color similar a la carne.

El uso de la presente composición conductora multicapa en el muñeco de juguete 80 proporciona al menos dos ventajas que no pueden obtenerse mediante el uso de composiciones conductoras de la técnica anterior. La primera ventaja es ser capaz de proporcionar color similar a la carne a la composición conductora multicapa. La segunda ventaja es que la capa superior continua 16 de la composición conductora multicapa esconderá las bandas 12 y 14 de la capa de composición de fondo de modo que puede obtenerse una apariencia más agradable.

Como se muestra en al Fig. 6, el muñeco de juguete incluye una mano derecha 82 y una mano izquierda 84. El sistema eléctrico incluye una fuente de energía (no se muestra) que puede montarse en un punto escondido en o dentro del muñeco de juguete 80. Un par de circuitos productores de sonido 92 y 94 (mostrados en línea discontinua) se colocan dentro del muñeco de juguete 80 junto con altavoces correspondientes diferentes. El circuito eléctrico que corresponde al sistema eléctrico de la Fig. 6 es similar al diagrama esquemático simplificado de la Fig.4 en que puede incluir una fuente de energía, un par de interruptores sensibles al tacto y un par de circuitos productores de sonido paralelos entre sí. La composición conductora multicapa actuará como los interruptores sensibles al tacto e incluye un

par de bandas de composición de fondo espaciadas 12 y 14 que pueden estar separadas por una pequeña distancia d. Esta distancia puede variar como una cuestión de elección del dibujo pero debe ser lo suficientemente pequeña para asegurar que aparecerá un estado de cortocircuito temporal cuando una persona toque la capa de composición superior 16 en un punto adyacente a las bandas de composición de fondo 12 y 14. El circuito eléctrico asociado con la mano derecha 82 puede activarse cuando una persona la toca o agarra en un punto por encima de las bandas espaciadas 12 y 14 de la capa de composición de fondo de modo que la corriente pueda fluir desde la fuente de energía hasta el circuito productos de sonido 92. El circuito productor de sonido 92 se activará entonces de modo que parecerá que el muñeco dice la frase “me gusta cuando me coges de la mano”.

El circuito eléctrico asociado con la mano izquierda 84 del muñeco 80 puede activarse de manera similar tocando o amarrándola de modo que se crea temporalmente un estado de cortocircuito entre el par de bandas conductoras de fondo 12 y 14 asociadas con la mano izquierda 84. Esto permitirá que la corriente fluya desde una fuente de energía hasta el circuito productor de sonido 94 de modo que le muñeco parecerá decir “¿juegas conmigo?”. Las bandas conductoras de fondo 12 y 14 de la composición conductora multicapa pueden aplicarse directamente a la superficie del muñeco 80 como se muestra en la vista de sección transversal de la Fig. 7. Como alternativa, las bandas conductoras de fondo 12 y 14 pueden aplicarse a una o más capas de composición de base adicional como se ha descrito anteriormente junto con la realización de camiseta de la Fig. 3. Las bandas de composición conductora de fondo 12 y 14 estarán totalmente escondidas de la vista por la capa de composición superior de color carne 16 aplicada allí. Esta característica de la presente invención se apreciará mejor a partir de la Fig. 7.

Como se ha descrito anteriormente, la composición conductora multicapa es conductora verticalmente puesto que se permite que la corriente fluya por el eje z de la capa de composición 16, mientras se previene sustancialmente que fluya a lo largo de los ejes x e y de la capa de composición superior 16, que se extienden paralelos a la superficie de la misma. Las bandas 12 y 14 de la capa de composición de fondo tienen un nivel de conductividad suficientemente alto de modo que se permite que la corriente fluya a lo largo de los ejes x, y y z. Esta característica de la presente invención es particularmente ventajosa puesto que permite el accionamiento selectivo de módulos que funcionan con corriente, tales como los circuitos productores de sonido 92 y 94 mientras que el mismo tiempo previene que se produzcan estados de cortocircuito entre los circuitos productores de sonido 92 y 94. Como puede entenderse, la capa de composición superior 16 puede aplicarse sobre toda la superficie del muñeco 80 mientras se mantiene el funcionamiento adecuado del sistema eléctrico. Si se aplicaran composiciones conductoras de la técnica anterior por encima de las bandas conductoras de fondo 12 y 14, podrían crearse estados de cortocircuito después de tocar la mano derecha 82 o la mano izquierda 84. Dicho estado de cortocircuito podría aparecer porque las composiciones conductoras de la técnica anterior no son verticalmente conductoras como lo es la composición conductora multicapa de la presente invención.

Además de los usos relacionados con el consumo de las presentes composiciones conductoras multicapa en sistemas eléctricos, pueden obtenerse muchas ventajas industriales. Con este fin, la composición conductora multicapa de la presente invención puede usarse como parte de un sistema eléctrico en diversas aplicaciones industriales donde una fuente de energía se conecta mediante electricidad a un módulo que funciona con corriente. Por tanto, siempre que la composición conductora multicapa de la presente invención pueda manejar el flujo de corriente deseado, puede usarse como un medio para conducir corriente en infinidad de aplicaciones.

Aunque la descripción y figuras anteriores se refieren a las realizaciones preferidas de la presente invención, debe entenderse que pueden hacerse numerosas modificaciones a diversas características de la presente invención. De hecho, se anima a hacer dichas modificaciones al presente sistema eléctrico y la composición conductora multicapa sin alejarse del alcance de la invención. Por tanto, la descripción anterior de las realizaciones preferidas debe tomarse a modo de ilustración en lugar de a modo de limitación puesto que la presente invención se define mediante las reivindicaciones que se muestran a continuación.

Aplicabilidad industrial

La presente invención proporciona un sistema eléctrico que incluye al menos dos capas de composición conductora donde la conductividad de la capa superior se selecciona de modo que se previene sustancialmente que la corriente fluya a lo largo de un plano paralelo a la superficie pero se permite que fluya normal a la superficie. La capa de composición de fondo tiene una mayor conductividad que la capa superior donde la corriente puede fluir a lo largo de un plano paralelo a la superficie. De este modo, se alcanza el concepto de conductividad vertical. La naturaleza conductora vertical de la composición conductora es útil puesto que permite que se use una amplia gama de colores en la capa de composición superior. También permite grandes usos de ocultación donde la capa de composición de fondo está parcial o totalmente escondida por la capa superior. La presente invención tiene un amplio intervalo de usos de consumo e industriales puesto que la composición conductora multicapa puede aplicarse a sustancialmente cualquier sustrato tal como prendas de vestir, juguetes, mobiliario, paredes, partes de automóviles, diversos dispositivos eléctricos y mecánicos, etc.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema eléctrico (20) que comprende: al menos un módulo que funciona con corriente (26, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 92, 94) adaptado para proporcionar una respuesta de salida a una corriente aplicada; una fuente de energía (22, 31) para proporcionar corriente a dicho al menos un módulo que funciona con corriente (26, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 92, 94); un sustrato (18); y una composición conductora (10, 32, 34, 26, 38, 40, 42) colocada sobre dicho sustrato (18) para proporcionar una ruta de corriente eléctrica entre dicha fuente de energía (22, 31) y dicho al menos un módulo que funciona con corriente (26, 33, 35, 37, 39, 41, 43, 92, 94); **caracterizado** porque dicha composición conductora (10, 32, 34, 26, 38, 40, 42) es una composición conductora multicapa, en la que dicha composición conductora multicapa (10, 32, 34, 26, 38, 40, 42) comprende una primera composición (12, 14) incluyendo una resina, un vehículo en el que la resina se disuelve o dispersa, un material conductor de electricidad presente en una cantidad suficiente para proporcionar a dicha primera composición (12, 14) un primer nivel de conductividad, colocándose dicha primera composición (12, 14) sobre un sustrato (18), y una segunda composición (16) que incluye una resina, un vehículo en el que la resina se disuelve o desembolsa, y un pigmento para proporcionar un color deseado a dicha segunda composición, y material conductor de electricidad presente en una cantidad suficiente para proporcionar a dicha segunda composición (16) un segundo nivel de conductividad, colocándose dicha segunda composición (16) sobre dicha primera composición (12, 14), siendo dicho primer nivel de conductividad de dicha primera composición (12, 14) mayor que dicho segundo nivel de conductividad de dicha segunda composición (16), en el que dicho segundo nivel de conductividad de dicha segunda composición (16) se selecciona de modo que la corriente eléctrica pueda fluir a lo largo del eje z de la misma a dicha primera composición (12, 14) mientras se previene sustancialmente que la corriente eléctrica fluya a lo largo de los ejes x e y de dicha segunda composición (16), y el primer nivel de conductividad de dicha primera composición (12, 14) es tal que la corriente eléctrica puede fluir a lo largo de los ejes x, y y z de la misma.

2. El sistema eléctrico (20) de la reivindicación 1, en el que dicho material conductor de electricidad de dicha primera composición (12, 14) está presente en una cantidad de entre el 5%-80% de la misma.

3. El sistema eléctrico (20) de la reivindicación 2, en el que dicho material conductor de electricidad de dicha primera composición (12, 14) se selecciona entre el grupo compuesto por metales preciosos y metales no preciosos.

4. El sistema eléctrico (20) de la reivindicación 1, en el que dicha resina de dicha primera composición (12, 14) está presente en una cantidad de entre el 5%-60% de la misma.

5. El sistema eléctrico (20) de la reivindicación 4, en el que dicha resina de dicha primera composición (12, 14) se selecciona entre el grupo compuesto por acrílicos, uretanos, epóxidos y materiales oxidantes.

6. El sistema eléctrico (20) de la reivindicación 1, en el que dicho vehículo de dicha primera composición (12, 14) está presente en una cantidad de entre el 10%-75% de la misma.

7. El sistema eléctrico (20) de la reivindicación 6, en el que dicha resina se disuelve en dicho vehículo de dicha primera composición (12, 14).

8. El sistema eléctrico (20) de la reivindicación 6, en el que dicha resina se dispersa en dicho vehículo de dicha primera composición.

9. El sistema eléctrico (20) de la reivindicación 1, en el que dicha primera composición (12, 14) comprende además al menos un ingrediente seleccionado entre el grupo compuesto por agentes de control de flujo, desespumantes, agentes humectantes, agentes reticulantes y agentes de endurecimiento.

10. El sistema eléctrico (20) de la reivindicación 1, en el que dicho material conductor de electricidad de dicha segunda composición (16) está presente en una cantidad de entre el 5%-30% de la misma.

11. El sistema eléctrico (20) de la reivindicación 10, en el que dicho material conductor de electricidad de dicha segunda composición (20) se selecciona entre el grupo compuesto por metales preciosos y metales no preciosos.

12. El sistema eléctrico (20) de la reivindicación 1, en el que dicha resina de dicha segunda composición (16) está presente en una cantidad de entre el 5%-75% de la misma.

13. El sistema eléctrico (20) de la reivindicación 12, en el que dicha resina de dicha segunda composición (16) se selecciona entre el grupo compuesto por acrílicos, uretanos, epóxidos y materiales oxidantes.

14. El sistema eléctrico (20) de la reivindicación 1, en el que dicho vehículo de dicha segunda composición (16) está presente en una cantidad de entre el 5%-60% de la misma.

15. El sistema eléctrico (20) de la reivindicación 14, en el que en el que dicha resina se disuelve en dicho vehículo de dicha segunda composición (16).

ES 2 274 536 T3

16. El sistema eléctrico (20) de la reivindicación 14, en el que en el que dicha resina se dispersa en dicho vehículo de dicha segunda composición (16).

5 17. El sistema eléctrico (20) de la reivindicación 1, en el que dicha segunda composición (16) comprende además al menos un ingrediente seleccionado entre el grupo compuesto por agentes de control de flujo, desespumantes, agentes humectantes, agentes reticulantes y agentes de endurecimiento.

10 18. El sistema eléctrico (20) de la reivindicación 1, en el que dicho pigmento de dicha segunda composición (16) está presente en una cantidad de entre el 1%-60% de la misma.

19. El sistema eléctrico (20) de la reivindicación 1, en el que dicho pigmento es sustancialmente no conductor de electricidad.

15 20. El sistema eléctrico (20) de la reivindicación 1, en el que dicha segunda composición (16) oculta totalmente a dicha primera composición (12, 14).

21. El sistema eléctrico (20) de la reivindicación 1, en el que dicha segunda composición (16) oculta parcialmente a dicha primera composición (12, 14).

20 22. El sistema eléctrico de cualquier reivindicación precedente, en el que dicha primera composición (12, 14) esta provista de una distancia (d) que separa porciones de la misma, y donde dicha distancia (d) es lo suficientemente pequeña para asegurar que un estado de cortocircuito es creable a lo largo de la distancia (d) en dicha primera composición (12, 14) tocando la capa de segunda composición (16) correspondiente.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

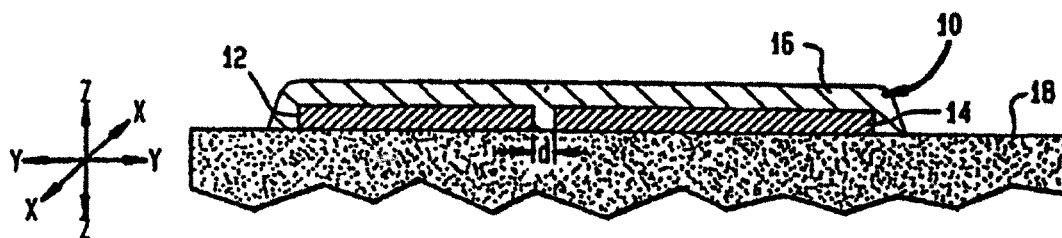


FIG. 4B

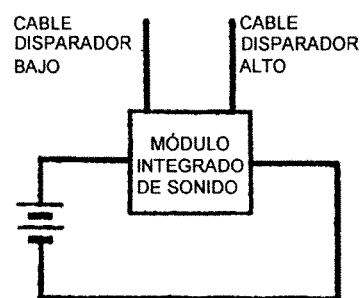


FIG. 2

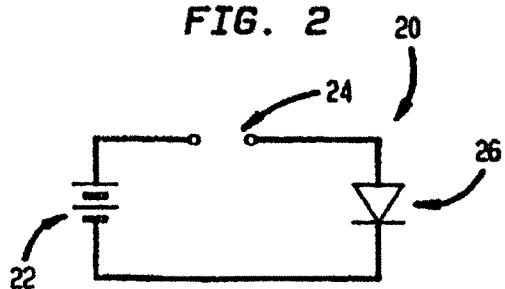


FIG. 4A

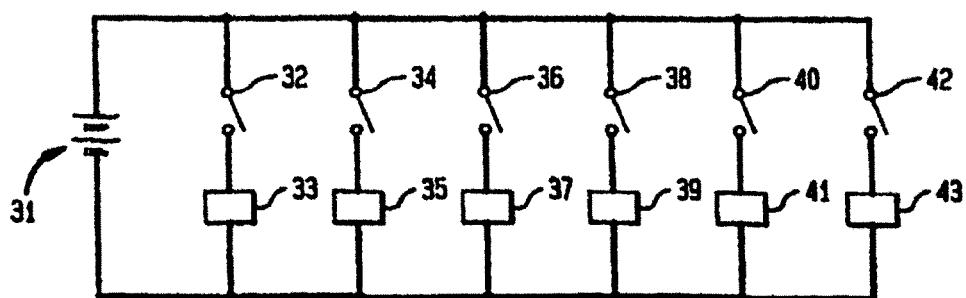


FIG. 3

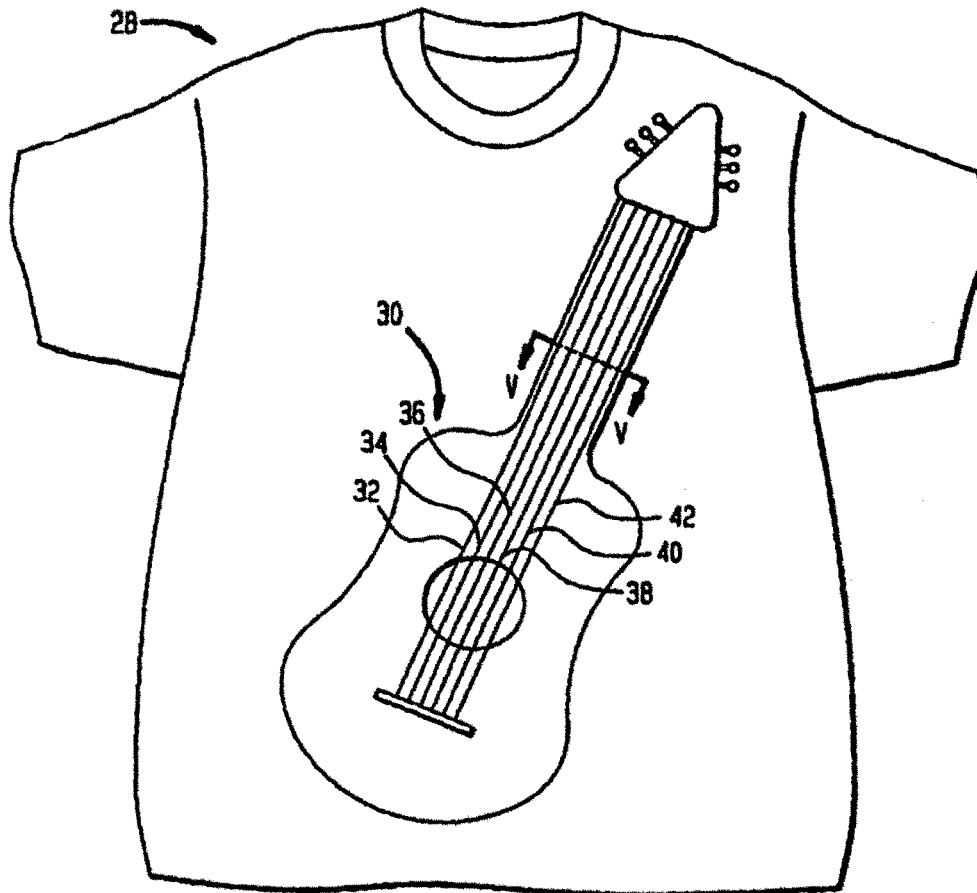


FIG. 5

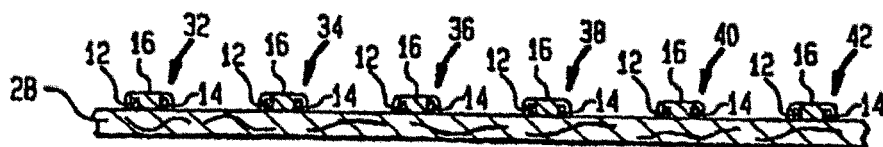


FIG. 6

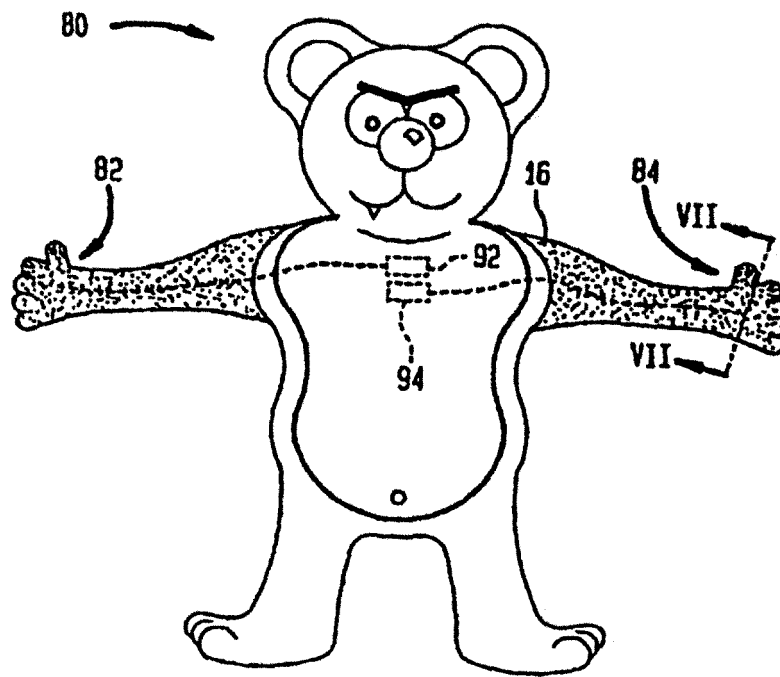


FIG. 7

