

**MATERIALES DE SUPERFICIE DECORATIVOS MULTICAPA QUE TIENEN MATERIALES
CONDUCTORES INCRUSTADOS, SUPERFICIES SÓLIDAS HECHAS CON LOS MISMOS,
MÉTODOS DE FABRICACIÓN DE TALES MATERIALES DE REVESTIMIENTO Y USO DE LOS
MISMOS**

5

REFERENCIA CON SOLICITUDES RELACIONADAS

Esta solicitud reclama el beneficio de la solicitud provisional de EE. UU. No. 62/062,615, presentada el 10 de octubre de 2014.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Los laminados decorativos se han usado como materiales de revestimiento durante muchos años, tanto en aplicaciones comerciales como residenciales, en donde se prefieren efectos estéticos agradables en conjunto con un funcionamiento deseado (tal como resistencia superior al desgaste, calor y deformación, limpiabilidad y costo). Las aplicaciones típicas han incluido históricamente muebles, cubiertas de cocina, cubiertas de mesa, exhibidores para tiendas, cubiertas de tocador para baños, gabinetes, paneles de pared, divisiones para oficina y similares.

Durante los últimos años, la sociedad ha visto la proliferación de dispositivos electrónicos portátiles recargables en ambientes de oficina y el hogar. Los dispositivos electrónicos móviles tales como teléfonos celulares, computadoras portátiles, tabletas y similares son el lugar común en hogares y oficinas. Estos dispositivos portátiles generalmente utilizan baterías recargables como su fuente de energía para mantener la movilidad. En hogares y oficinas con múltiples residentes, el número total de dispositivos recargables frecuentemente sobrepasa al de las personas. Típicamente, cada dispositivo energizado por batería requiere su propio cargador y fuente de energía, que usualmente es una toma de energía de corriente alterna (CA). Una consecuencia no deseada de la proliferación de dispositivos electrónicos es la proliferación de convertidores de energía, fuentes de energía, enchufes y cables que desordenan los ambientes de la oficina y el hogar. Además, la implicación práctica de los cargadores específicos de dispositivo es la situación inevitable de cargadores mal colocados u olvidados.

Se han desarrollado propuestas que utilizan transmisión de energía por el aire o inalámbrica entre un transmisor y un receptor acoplado con el dispositivo electrónico por cargar. Estas propuestas generalmente se clasifican en dos categorías. Una se basa en el acoplamiento de la radiación de onda plana (también llamada radiación de campo lejano) entre una antena de transmisión y una antena de recepción en el dispositivo por cargar. Otras propuestas de transmisión

inalámbrica de energía se basan en el acoplamiento inductivo entre una antena de transmisión incrustada por ejemplo en una "esterilla de carga" o superficie portátil y una antena de recepción (y un circuito de rectificación) incrustado en el dispositivo electrónico hospedador por cargar. Varios teléfonos móviles están comercializados con esta capacidad de recepción de energía inalámbrica.

- 5 Aunque esta propuesta puede tener la capacidad de cargar simultáneamente múltiples dispositivos en la misma área, esta área, tal como una almohadilla o esterilla de carga que por sí sola es enchufada en un tomacorriente de pared de CA, típicamente es pequeña y requiere que el usuario coloque exactamente los dispositivos en un área específica.

- 10 Por lo tanto, sería conveniente proveer un revestimiento que sea expansivo, funcional y capaz de servir como una plataforma para proveer transferencia inalámbrica de energía por medio de acoplamiento inductivo a muchos dispositivos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

- 15 La presente invención está dirigida, en general, a materiales de revestimiento decorativos multicapa que tienen funcionalidad eléctrica. Más específicamente, la presente invención está dirigida a materiales de revestimiento decorativos multicapa, preferiblemente laminados de alta presión, que contienen rutas conductoras incrustadas y componentes de circuito adicionales opcionales, y también métodos para preparar dichos materiales, superficies sólidas cubiertas con
- 20 dichos materiales y métodos para transmitir inalámbricamente la energía desde dichos materiales hasta un dispositivo configurado para recibir la transmisión inalámbrica de energía. De esta manera, varias modalidades de la presente invención proveen materiales de revestimiento decorativos, durables, funcionales, capaces de efectuar transferencia inalámbrica de energía a muchos dispositivos al mismo tiempo. Los materiales de revestimiento de acuerdo con varias modalidades de
- 25 la presente invención se pueden usar para proveer cubiertas completas, mesas, escritorios y otros artículos del mobiliario común encontrados en todos los hogares y oficinas, con capacidad para transferir energía inalámbricamente a dispositivos recargables configurados para recibir la transmisión inalámbrica de energía mediante acoplamiento, que puede ser acoplamiento inductivo o de resonancia.

- 30 Una modalidad de la presente invención incluye un material de revestimiento decorativo multicapa que comprende: una primera capa de papel impregnado con resina y una segunda capa de papel impregnado con resina, y un primer material conductor que tiene un primer extremo y un segundo extremo y es capaz de transportar una corriente eléctrica del primer extremo al segundo extremo; en donde el primer material conductor está dispuesto sobre una primera
- 35 superficie de la primera capa de papel impregnado con resina; en donde la primera capa de papel

impregnado con resina y la segunda capa de papel impregnado con resina están dispuestos en una relación apilada y comprimida, de tal manera que el primer material conductor es encapsulado entre la primera capa de papel impregnado con resina y la segunda capa de papel impregnado con resina; y en donde por lo menos una de la primera capa de papel impregnado con resina, la segunda capa
5 de papel impregnado con resina o una capa adicional opcional de papel impregnado con resina es una capa decorativa. En cualquiera de las diversas modalidades de la presente invención, la resina puede ser una resina termofraguante, de tal manera que las capas de papel en una relación apilada pueden ser comprimidas y calentadas para curar la resina termofraguante. Como se usa en la presente, la curación se puede referir a la curación de una resina termofraguante en el sentido de su
10 fraguado irreversible, o al entrelazamiento de otros polímeros con un entrelazador separado, o mediante varias formas de energía, o cualquier medio para fijar la resina en su forma comprimida, de tal manera que los materiales conductores son encapsulados y permanecen así durante el rango normal de temperatura de operación de la aplicación de superficie.

Otra modalidad de la presente invención incluye un método que comprende: (a)
15 proveer por lo menos dos hojas de papel impregnado con resina; (b) disponer un material conductor estampado sobre una superficie de una de las dos hojas de papel impregnado con resina; y (c) comprimir entre sí las dos hojas de papel impregnado con resina, con calor y presión, en una relación de frente a frente, en donde el material conductor se dispone entre las dos hojas de papel impregnado con resina.

Otra modalidad de la presente invención incluye un método para transmitir energía
20 inalámbricamente, el método comprendiendo: (i) proveer un material de revestimiento decorativo multicapa de acuerdo con una modalidad de la presente invención; (ii) proveer una corriente eléctrica al primer material conductor, de tal manera que es generado un campo electromagnético en una región por arriba y adyacente a una superficie superior del material de revestimiento; y (iii)
25 colocar un dispositivo próximo a la superficie superior y dentro del campo electromagnético, configurado para recibir la transmisión inalámbrica de energía.

Otra modalidad de la presente invención incluye una superficie sólida que comprende un material de revestimiento decorativo multicapa de acuerdo con una modalidad de la presente invención, dispuesto sobre un substrato de soporte, tal como por ejemplo aglomerado.

30 En varias modalidades preferidas de la presente invención, el material de revestimiento decorativo multicapa es un laminado de alta presión.

Otros aspectos, características y ventajas serán evidentes de la siguiente divulgación, que incluye la descripción detallada, modalidades preferidas y las reivindicaciones anexas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La breve descripción anterior y también la siguiente descripción detallada de las modalidades preferidas de la invención se entenderán mejor al leerse en conjunto con los dibujos anexos. Para fines de ilustración de la invención, en los dibujos se muestran modalidades que son actualmente preferidas. Sin embargo, se debe entender que la invención no se limita a las disposiciones e instrumentalidades precisas que se muestran.

En los dibujos:

La figura 1A es una vista en perspectiva de un material de revestimiento multicapa de acuerdo con una modalidad de la invención;

La figura 1B es una vista transversal de la modalidad mostrada en la figura 1A, tomada a lo largo de la línea A'-A';

Las figuras 2A y 2B son vistas transversales de un material de revestimiento multicapa de acuerdo con una modalidad de la invención, antes y después de compresión;

Las figuras 3A a 3C son vistas transversales de una capa de papel impregnado con resina de un material de revestimiento multicapa de acuerdo con una modalidad de la invención;

La figura 4 es una vista transversal de un material de revestimiento multicapa de acuerdo con una modalidad de la invención; y

Las figuras 5A y 5B son vistas transversales de un material de revestimiento multicapa de acuerdo con una modalidad de la invención, antes y después de compresión.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Como se usan en la presente, los términos singulares "una" y "la" son sinónimos y se usan intercambiabilmente con "una o más" y "por lo menos una", a menos que el lenguaje o el contexto lo indiquen claramente de otra manera. Por consiguiente, por ejemplo, la referencia a "una capa de papel" o "la capa de papel" aquí o en las reivindicaciones anexas, se puede referir a una sola capa de papel o más de una capa de papel. Adicionalmente, todos los valores numéricos, a menos que se indique de otra manera específicamente, se entiende que son modificados por la palabra "aproximadamente".

Para simplicidad y claridad de ilustración, los elementos de las figuras no necesariamente están dibujados a escala y los mismos números de referencia de las diferentes figuras denotan los mismos elementos. Para claridad del dibujo, las capas y materiales conductores se pueden mostrar con bordes de líneas generalmente rectas y esquinas angulares precisas. Sin

embargo, los expertos en la materia entenderán que no es necesario que los bordes sean líneas rectas y no es necesario que las esquinas sean ángulos precisos.

En la siguiente descripción, se usa cierta terminología únicamente por conveniencia y no es limitativa. Las palabras "derecho", "izquierdo", "inferior" y "superior" designan direcciones en el dibujo al que se hace referencia. Las palabras "interiormente" y "exteriormente" se refieren a la dirección hacia y en alejamiento de, respectivamente, el centro geométrico del objeto descrito y las partes designadas del mismo. La terminología incluye las palabras anteriormente mencionadas específicamente, derivados de las mismas y palabras de relevancia similar. Adicionalmente, las designaciones de ordinales usadas en la presente y en las reivindicaciones anexas, tales como "primera", "segunda", "tercera", etc., únicamente tienen la finalidad de distinguir múltiples elementos separados similares (por ejemplo una primera capa de papel impregnado con resina y una segunda capa de papel impregnado con resina) y no expresan ordenamiento específico o limitaciones espaciales, a menos que el contexto lo requiera de otra manera.

Varias modalidades de la presente invención están dirigidas a materiales de revestimiento decorativos multicapa, y también a tales materiales dispuestos sobre un substrato subyacente. Diversas modalidades adicionales de la presente invención están dirigidas a métodos de fabricación de estos materiales de revestimiento, y otras modalidades están dirigidas a métodos que incluyen el uso de dichos materiales de revestimiento para transmitir energía inalámbricamente. Como se usa en la presente, el término "multicapa" se refiere a dos o más capas (esto es, por lo menos dos). Como se usa en la presente, el término "decorativo" se refiere a cualquier atributo estético e incluye, sin limitación, color, diseño, textura, marcas distintivas y similares, que pueden aparecer en cualquier porción o porciones del material o a través de toda la superficie de material. Como se usa en la presente, el término "material de revestimiento" se refiere a la aplicación de varias modalidades de la presente invención como una superficie superior o más externa, por ejemplo, de una cubierta o mesa que puede comprender un material de revestimiento decorativo multicapa de acuerdo con una modalidad de la invención, dispuesto sobre un soporte o un substrato, tal como por ejemplo paneles de madera reconstituída, paneles de polímero espumado, plástico reforzado con fibra de vidrio (FRP), revestimiento sólido o polimármol.

Varias modalidades de la presente invención están dirigidas a materiales de revestimiento decorativos multicapa, en donde los materiales de revestimiento comprenden dos o más capas de papel impregnado con resina que preferiblemente se laminan juntas. En varias modalidades de la presente invención, los materiales de revestimiento incluyen una primera capa de papel impregnado con resina y una segunda capa de papel impregnado con resina, entre las cuales está dispuesto un material conductor. El papel adecuado que se puede usar en las capas de papel impregnado con resina de acuerdo con las diversas modalidades de la presente invención, tal como

la primera capa de papel impregnado con resina y la segunda capa de papel impregnado con resina, incluyen sin limitación: fibra de celulosa, tejido sintético o fibra no tejida, o microfibra o nanofibra, mezclas de celulosa o papeles basados en fibra sintética, o papeles basados en fibra mineral o papeles basados en fibra de vidrio, recubiertos o no recubiertos, preimpregnados o no preimpregnados, que se pueden usar generalmente para la producción de laminados decorativos. En varias modalidades de la presente invención, el papel adecuado para usarse en las capas de papel impregnado con resina tiene por lo menos una, preferiblemente todas, las siguientes propiedades: una resistencia en húmedo mínima en dirección de la máquina de 1400 cN/30 mm de acuerdo con el método de prueba de la Norma Internacional DIN ISO 3781, un rango de absorbencia de Klemm (elevación capilar) en dirección de la máquina de 30 a 90 mm/10 min, de acuerdo con el método de prueba de la Norma Internacional DIN ISO 8787, con una absorbencia preferida de 45 mm/10 min; contenido de ceniza de 0 a 50% dependiendo de la naturaleza intrínseca del papel usado, de acuerdo con los método de prueba de la Norma Internacional DIN ISO 2144; un rango de peso base de 10 a 100 g/m² a un rango de contenido de humedad de 2 a 8%, de acuerdo con el método de prueba de la Norma Internacional DIN ISO 536, con un peso base preferido de 27 g/m²; un pH (sobre extracto caliente) de 4 a 9 de acuerdo con el método de prueba de la Norma Internacional DIN ISO 6588. En varias modalidades preferidas de la presente invención, el papel adecuado para usarse en las capas de papel impregnado con resina comprende 100% papel de celulosa que cumple con todos los parámetros de las propiedades anteriormente mencionadas.

Las capas de papel adecuadas para usarse en varias modalidades de la invención están impregnadas con una resina. En varias modalidades de la presente invención, las resinas adecuadas para usarse incluyen resinas termofraguantes. Las resinas adecuadas específicas para usarse en las diversas modalidades de la presente invención pueden diferir dependiendo de si la capa de papel impregnado con resina es una capa protectora externa o una capa de núcleo. Las capas protectoras externas se exponen más abajo adicionalmente. En general, las capas de papel impregnado con resina que son capas de núcleo, tales como una primera capa de papel impregnado con resina y una segunda capa de papel impregnado con resina en varias modalidades de la presente invención, están impregnadas con cualquier resina termofraguante adecuada que incluye, sin limitación, poliésteres, poliuretanos, materiales fenólicos, fenol-formaldehídos, urea-formaldehídos, melaninas, dialil-ftalatos, epóxidos, poliimidas, cianatos y policianuratos, o copolímeros, terpolímeros o combinaciones de los mismos. En varias modalidades preferidas de la presente invención, las capas de papel impregnado con resina que son capas de núcleo, tal como una primera capa de papel impregnado con resina y una segunda capa de papel impregnado con resina, están impregnadas con una resina fenólica o epóxica. En varias modalidades preferidas de la presente invención, las capas de papel impregnado con resina que son capas de núcleo, tal como

una primera capa de papel impregnado con resina y una segunda capa de papel impregnado con resina, están impregnadas con una resina fenólica tal como por ejemplo una resina de fenol-formaldehído.

Las capas de papel adecuadas para usarse en varias modalidades de la invención
5 están impregnadas con una resina como se expone arriba. La impregnación con una resina de las capas de papel usadas de acuerdo con las diversas modalidades de la presente invención, se puede efectuar de cualquier manera adecuada suficiente para aplicar una cantidad controlada de resina al papel, que incluye sin limitación, impresión con retícula, impresión con retícula rotativa, inmersión y exprimido, inmersión y raspado, recubrimiento por rodillo inverso, barra de Meyer, recubrimiento de
10 cortina, ranura-colorante y rodillo de huecogrado. El porcentaje de resina aplicada, medido sobre una base secada al horno, está en el rango de aproximadamente 5 a 75%, con un rango de porcentaje de captación de aproximadamente 25-55%.

El método preferido para impregnar una capa de papel de acuerdo con las diversas modalidades es una impresión con retícula de varias etapas, en donde cada etapa de la impresión
15 con retícula recubre e impregna secciones definidas de la superficie de papel de acuerdo con el patrón de máscara preconstruido en cada etapa de la impresión.

Como las resinas usadas en el paso de impregnación normalmente son soluciones acuosas o basadas en disolvente, es común en el proceso de laminación decorativa incluir una etapa de secado del papel para reducir la carga de disolvente del papel. En varias modalidades de la
20 presente invención, el nivel de disolvente residual es de 5-15%, con un nivel típico de 7.5%.

Varias modalidades de la presente invención incluyen uno o más materiales conductores (por ejemplo, un primer material conductor, un segundo material conductor, un tercer material conductor, etc.) dispuestos sobre una o más superficies de una o más capas de papel impregnado con resina, o en otras palabras interpuestos entre dos capas vecinas de papel
25 impregnado con resina. Los materiales conductores adecuados para usarse de acuerdo con las diversas modalidades de la presente invención incluyen cualquier material que puede ser depositado sobre el papel impregnado con resina, y que es eléctricamente conductor. Los materiales conductores adecuados incluyen metales, aleaciones y tintas conductoras. Se puede efectuar metalización mediante la deposición de un rastro de metal sobre un substrato adecuado, y
30 transferencia a la capa de papel de acuerdo con los métodos de transferencia conocidos. Preferiblemente, los materiales conductores para usarse en las diversas modalidades de la presente invención tienen una resistencia baja, se depositan fácilmente en un patrón y mantienen su integridad geométrica bajo las condiciones de calor y presión de la laminación. En varias modalidades preferidas de la presente invención, los materiales conductores comprenden una tinta
35 conductora. Las tintas conductoras adecuadas para usarse en varias modalidades preferidas de la

invención son composiciones que comprenden metal, carbono conductor u otros materiales conductores, tales como polímeros, en un medio portador que puede incluir otros polímeros, disolventes y aditivos, y que se pueden depositar mediante varios métodos conocidos tales como impresión de chorro de tinta, impresión con retícula, impresión flexográfica o huecograbado, impresión de extrusión, e impresión tridimensional. Las tintas conductoras están disponibles comercialmente de varias fuentes y se pueden preparar usando varios métodos conocidos. Las tintas conductoras particularmente preferidas, adecuadas para usarse en varias modalidades preferidas de la presente invención, incluyen partículas de plata o de carbón conductor.

Los materiales conductores dispuestos sobre una superficie de una capa en las diversas modalidades de la presente invención tienen por lo menos un primer extremo y un segundo extremo. Los materiales conductores se disponen preferiblemente en un patrón sobre una superficie de una capa en las diversas modalidades de la presente invención. Los patrones adecuados para usarse de acuerdo con varias modalidades preferidas de la invención proveen por lo menos un extremo que está localizado en o cerca de la periferia de la capa sobre la cual está dispuesto, y en varias modalidades de la presente invención que tienen múltiples materiales conductores dispuestos sobre múltiples superficies, se provee un extremo en una posición interna sobre la superficie, en donde este extremo puede ser conectado conductivamente a un extremo colocado internamente de otro material conductor dispuesto sobre la superficie de otra capa. Los patrones adecuados para usarse de acuerdo con las diversas modalidades la presente invención incluyen, sin limitación: líneas continuas serpenteantes; espirales; espirales angulares; ondas de dientes de sierra; y combinaciones de los mismos. Preferiblemente, los materiales conductores en varias modalidades de la presente invención están dispuestos en patrones que proveen la cantidad lineal más grande de material conductor sobre la superficie, manteniendo al mismo tiempo una distancia no conductora entre porciones adyacentes de la ruta conductora. De esta manera, por ejemplo, en ciertas modalidades preferidas de la presente invención, un material conductor se dispone sobre una superficie rectangular en una espiral angular rectangular correspondiente con un primer extremo localizado en un borde externo (esto es, periferia) de la superficie, y continuando en una forma de espiral angular rectangular hacia una localización central de la superficie rectangular a un segundo extremo. El área transversal de cualquier porción lineal de un material conductor es importante en circunstancias en donde la resistencia eléctrica se tiene que minimizar, ya que la resistencia eléctrica total de cualquier pista conductora es el producto de la resistencia específica por cuadrado (relacionada con el área transversal) y la longitud de la pista. En otras palabras, como será entendido por los expertos en la materia, resistencias de pista generales más altas producen calentamiento resistivo más alto para niveles de corriente eléctrica similares. Por consiguiente, es preferible en el diseño del circuito en las diversas modalidades de la invención, optimizar la relación entre el grosor vertical de la pista, el área

transversal y el recorrido (esto es, la distancia entre dos porciones lineales adyacentes del material conductor sobre una superficie) que sería controlado para que sea tan pequeño como sea posible, asegurando al mismo tiempo que no se toquen dos porciones lineales adyacentes. Es importante notar que la presión implicada en la etapa de compresión en las diversas modalidades de la invención reduce el grosor vertical de la pista conductora. El efecto general sobre la resistencia eléctrica total puede variar, ya que la compresión puede aumentar la resistencia específica de la tinta conductora disminuyendo el área transversal, también aumentando el contacto conductor entre las partículas conductoras dentro de los materiales de la pista, disminuyendo así la resistencia. De esta manera, varios factores afectan la resistencia general. Preferiblemente, todos estos factores se consideran para tratar de reducir la resistencia general y por lo tanto la generación de calor.

Los materiales de revestimiento multicapa de acuerdo con las diversas modalidades de la presente invención pueden incluir una o más prominencias conductoras que proveen una conexión eléctrica entre un extremo de un material conductor y el exterior del material de revestimiento. En varias modalidades en donde el material de revestimiento incluye múltiples materiales conductores conectados en serie, como se describe en la presente, el material de revestimiento puede incluir una prominencia conductora que provee una conexión eléctrica entre un primer extremo del primer material conductor en serie y el exterior del material de revestimiento, y una segunda prominencia conductora que provee una conexión eléctrica entre el segundo extremo del último material conductor en serie y el exterior del material de revestimiento. En las diversas modalidades de la presente invención, el material de revestimiento puede incluir, además, uno o más componentes conectados a los extremos de la prominencia conductora en el exterior del material de revestimiento, dichos componentes están configurados para aceptar entrada de voltaje de CA o CD impulsada desde una fuente externa, de tal manera que los materiales conductores son provistos con una corriente. Estos componentes pueden incluir, sin limitación varios receptáculos hembra para enchufes de CA y CD, y cajas de terminales o similares para entradas de CA o CD de cable. Las prominencias conductoras adecuadas para usarse en las diversas modalidades de la presente invención pueden estar comprendidas de cualquier material conductor e incluyen, sin limitación, lengüetas de metal, tornillos, dientes, receptáculos cilíndricos, etc.

Haciendo referencia a la figura 1A, se muestra un material de revestimiento decorativo multicapa 1 de acuerdo con una modalidad de la invención. Una primera capa de papel impregnado con resina 10 tiene un primer material conductor 50 dispuesto sobre una primera superficie de la misma en un patrón de espiral angular rectangular. El primer material conductor 50 tiene un primer extremo 51 localizado cerca de la periferia del material de revestimiento 1, y un segundo extremo 52 en una localización central de la superficie. Una segunda capa de papel impregnado con resina 20 está dispuesta en una relación apilada con la primera capa de papel

impregnado con resina 10, de tal manera que sus superficies de frente se encuentran en la interfase 30. La prominencia conductora 61, en forma de un tornillo de metal, está dispuesta en una localización central y provee un punto de conexión eléctrica entre el segundo extremo 52 y el exterior del material 1. Las prominencias conductoras, tales como la prominencia conductora 61 en forma de un tornillo de metal o de otra manera, pueden ser avellanadas a cualquier profundidad por debajo de una superficie externa, siempre que se mantenga la conexión conductora con un extremo del material conductor. La prominencia conductora 62, en forma de una lengüeta de metal, está dispuesta a lo largo de la periferia y provee un punto de conexión eléctrica entre el primer extremo y el exterior del material 1.

10 Haciendo referencia a la figura 1B, se muestra una vista transversal del material de revestimiento decorativo multicapa 1 a lo largo de la línea A'-A' de la figura 1A. El primer material conductor 50, dispuesto en un espiral angular rectangular, está dispuesto sobre una superficie de la primera capa de papel impregnado con resina 10. La segunda capa de papel impregnado con resina 20 está dispuesta en una relación apilada, comprimida y curada con la primera capa de papel impregnado con resina 10, de tal manera que el primer material conductor 50 está encapsulado entre las capas impregnadas de resina 10, 20, en su interfase 30. Las prominencias conductoras 61, 62 proveen puntos de contacto eléctrico para suministrar una corriente al primer material conductor 50.

20 En las diversas modalidades de la presente invención, se pueden incluir capas adicionales de papel impregnado con resina y materiales conductores adicionales, preferiblemente estampados. Por ejemplo, en varias modalidades de la presente invención, además de un primer material conductor dispuesto entre una primera y una segunda capa impregnada con resina, se puede disponer un segundo material conductor sobre una segunda superficie de la primera capa de papel impregnado con resina, y se puede disponer entonces una tercera capa de papel impregnado con resina en una relación apilada con la primera capa de papel, de tal manera que el segundo material conductor es encapsulado por la primera y tercera capa de papel. El segundo y cualquier material conductor adicional también se pueden estampar, preferiblemente en el mismo patrón que el primer material conductor, y también puede tener una prominencia conductora conectada conductivamente a cualquiera del primer extremo o segundo extremo, o ambos, del segundo material conductor y cada uno de cualquiera de los materiales conductores adicionales. Además, en varias modalidades de la presente invención, el primer y segundo material conductor se puede conectar conductivamente a través de la capa de papel intermedia. Adicionalmente, en varias modalidades que comprenden capas de papel adicionales y materiales conductores adicionales, materiales conductores sucesivos se pueden conectar conductivamente a través de la capa de papel intermedia con el material conductor en cualquiera o ambos lados. La conexión conductora de dos

materiales conductores a través de la capa de papel intermedia se puede lograr mediante cualquier provisión de conexión eléctrica, y preferiblemente se puede lograr suministrando una abertura en la capa de papel intermedia, en donde la abertura se coloca de tal manera que los materiales conductores en los lados opuestos de la capa de papel hacen una conexión física y eléctrica cuando las capas se comprimen entre sí, o puede ser provista por una técnica de enmascaramiento y saturación de tinta que se describe en la presente. Las aberturas se pueden proveer convenientemente utilizando un punzón mecánico que remueva físicamente una sección de papel.

Haciendo referencia a la figura 2A, se muestra una vista transversal de un material de revestimiento 201 de acuerdo con una modalidad de la presente invención. Un primer material conductor 250 está dispuesto en un patrón sobre una primera capa de papel impregnado con resina 210. Una segunda capa de papel impregnado con resina 220 está dispuesta en una relación apilada con la primera capa de papel impregnado con resina 210. La segunda capa de papel impregnado con resina 220 está provista con una abertura 270 localizada en alineación con una porción del primer material conductor 250. Una tercera capa impregnada con resina 240 está dispuesta en una relación apilada con la primera y segunda capa de papel impregnado con resina, 210, 220. Un segundo material conductor 251 está dispuesto, en un patrón que corresponde con el patrón del primer material conductor 250, entre la segunda y tercera capa impregnada con resina, y de tal manera que una porción del segundo material conductor 251 está en alineación con la abertura 270. Haciendo referencia a la figura 2B, por compresión del material de revestimiento 201, el primer y segundo material conductor forman una conexión física y eléctrica 280 a través de la abertura. El primer y segundo material conductor 250, 251 permanecen eléctricamente separados, 290, en todos los otros puntos en donde no hay abertura.

En varias modalidades de la presente invención, se puede proveer una conexión conductora entre los materiales conductores en lados opuestos de una capa de papel aplicando una máscara (por ejemplo un patrón de bloqueo en la localización sobre el papel en donde se va a localizar la conexión conductora en ambos lados de la capa de papel, antes de la impregnación de resina. La máscara impide la impregnación del papel con la resina en el sitio de la máscara. Subsiguientemente a la impregnación de resina, se retira la máscara y, tras la deposición de una tinta conductora u otro material conductor capaz de penetrar la capa de papel, se provee así una conexión conductora a través de la capa de papel. En varias modalidades de la presente invención, se puede proveer una conexión conductora entre los materiales conductores en lados opuestos de una capa de papel por medio de un proceso de impresión con retícula de varios pasos, en donde es impresa un área específica diseñada para conexión eléctrica a través del papel (380, 316, 580, 581) con tinta conductora en aplicaciones sucesivas en alineación vertical sobre lados opuestos de papel, de tal manera que la tinta conductora penetra a través de la totalidad del grosor creando una ruta

eléctricamente conductora. La máscara o patrón de bloqueo se puede construir previamente en la retícula usando técnicas fotolitográficas comunes conocidas para los expertos en la producción de impresión con retícula.

5 Haciendo referencia a las figuras 3A y 3B, se muestra una vista transversal de la preparación de una conexión conductora a través de una capa de papel de acuerdo con una modalidad de la presente invención. Haciendo referencia a la figura 3A, se provee una capa de papel 310 y se provee una máscara 315 en ambos lados de la capa de papel 310 en la localización de la conexión conductora deseada. Haciendo referencia a la figura 3B, la capa de papel 310 es impregnada entonces con una resina. La porción 316 de la capa de papel protegida por la máscara 10 315 no se impregna con la resina. Haciendo referencia a la figura 3C, después de retirar la máscara, se depositan materiales conductores 350, 351, que comprenden una tinta conductora sobre los lados opuestos de la capa de papel en un patrón, del cual una porción cubre la porción 316 no impregnada con la resina, de tal manera que la tinta conductora satura el papel formando la conexión conductora 380 entre el primer material conductor 350 y el segundo material conductor 351.

15 Haciendo referencia a la figura 4, se muestra una vista transversal de un material de revestimiento 401 de acuerdo con una modalidad de la presente invención en la que una primera capa de papel impregnado con resina 410 (tal como se muestra en la figura 3C) que tiene un primer material conductor 451 y un segundo material conductor 452 conectado conductivamente por una porción 480 saturada de tinta conductora de la primera capa de papel impregnado con resina 410, 20 está dispuesta en una relación apilada entre una segunda capa de papel impregnado con resina 420 y una tercera capa de papel impregnado con resina 440.

Haciendo referencia a las figuras 5A y 5B, se muestra una vista transversal de un material de revestimiento 401 de acuerdo con una modalidad de la presente invención, en donde se combinan conexiones conductoras de materiales conductores mediante una técnica de 25 enmascaramiento como se describe en la presente y mediante una abertura. Como se muestra en la figura 5A, una primera capa de papel impregnado con resina 510 (tal como se muestra en la figura 3C) que tiene un primer material conductor 551 y un segundo material conductor 552 conectado conductivamente por una porción 580 saturada de tinta conductora de la primera capa de papel impregnado con resina 510, está dispuesta en una relación apilada con una segunda capa de papel 30 impregnado con resina 511 que tiene un tercer material conductor 553 y un segundo material conductor 554 conectado conductivamente por una porción 581 saturada de tinta conductora de la segunda capa de papel impregnado con resina 511, con una tercera capa de papel impregnado con resina 520 interpuesta entre la primera y la segunda capa de papel impregnado con resina 510, 511. La tercera capa de papel impregnado con resina 520 puede tener una abertura 570 colocada para 35 ser alineada con porciones del segundo y tercer material conductor 552, 553. Una cuarta capa de

papel impregnado con resina 540 y una quinta capa de papel impregnado con resina 541 están dispuestas en una relación apilada adyacente al primero y cuarto material conductor 551, 554, respectivamente. Haciendo referencia a la figura 5B, las capas apiladas mostradas en la figura 5B son comprimidas, preferiblemente con calor y presión, como se indica en la figura con flechas de
5 bloque grandes, de tal manera que el segundo material conductor 52 y el tercer material conductor 553 forman una conexión eléctrica física 582 en la localización de la abertura 570.

Los materiales de revestimiento decorativos multicapa de acuerdo con las diversas modalidades de la presente invención, incluyen por lo menos dos capas de papel impregnado con resina con un material conductor dispuesto entre las capas externas, en donde por lo menos una
10 capa es una capa decorativa como se describe en la presente más abajo. Las diversas modalidades de la presente invención incluyen por lo menos un material conductor, preferiblemente de 2 a 20 materiales conductores, muy preferiblemente de 6 a 14 materiales conductores, y en varias modalidades preferidas, pueden estar presentes 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 o 14 materiales conductores .

15 En las diversas modalidades de la presente invención que tienen más de un material conductor, se pueden conectar conductivamente en serie dos o más materiales conductores o todos los materiales conductores, y una sola modalidad puede incluir conexión conductora hecha por múltiples métodos, tal como tanto una capa intermedia con una abertura o capas que tienen porciones saturadas de tinta conductora que conectan los materiales en superficies opuestas de la
20 capa de papel.

Los materiales de revestimiento decorativos multicapa de acuerdo con las diversas modalidades de la presente invención pueden incluir adicionalmente una o más capas de intensificación. Las capas de intensificación que se pueden incluir en las diversas modalidades de la presente invención comprenden un material magnético suave disperso en una resina que es
25 preferiblemente una resina termofraguante. Varias resinas termofraguantes adecuadas para usarse en la impregnación de las capas de papel usadas en la presente invención se pueden usar convenientemente para la dispersión de un material magnético suave y la formación de una capa de intensificación. En varias modalidades de la presente invención, una capa de intensificación se puede disponer entre un material conductor y una capa de papel adyacente impregnado con resina.
30 Adicional o alternativamente, se puede incorporar una capa de intensificación como una capa de separación interpuesta entre dos materiales conductores. Por consiguiente, por ejemplo, en varias modalidades de la presente invención, se puede disponer una capa de papel impregnado con resina que tiene un material conductor dispuesto sobre una superficie del mismo, en una relación apilada con otra segunda capa de papel impregnado con resina que tiene un segundo material conductor
35 dispuesto sobre la superficie del mismo frente al primer material conductor, en donde una capa de

intensificación está interpuesta entre el primer y segundo material conductor. Adicionalmente, en estas modalidades, la capa de intensificación se puede proveer con una abertura para proveer una conexión conductora entre el primer y segundo material conductor. En varias modalidades preferidas de la presente invención, un material de revestimiento decorativo multicapa puede comprender

5 múltiples capas de papel impregnado con resina preparadas como se muestra en las figuras 3A a 3C, en una relación apilada con una capa de intensificación interpuesta entre los materiales conductores adyacentes, por ejemplo en donde cualquiera de la segunda capa de papel impregnado con resina 420 y la tercera capa de papel impregnado con resina 440, o ambas, mostradas en la figura 4, es reemplazada por, o incluye además, una capa de intensificación. En estas modalidades preferidas,

10 las capas de intensificación pueden incluir además aberturas para proveer conexiones conductoras entre materiales conductores adyacentes. Varias modalidades de la presente invención pueden incluir además combinaciones de conexiones conductoras y capas de intensificación en lugar de, o además de, capas de papel impregnado con resina. Por ejemplo, varias modalidades de la presente invención incluyen materiales de revestimiento multicapa como se representa en las figuras 5A y 5B,

15 en donde una o más de la segunda, tercera o cuarta capa de papel impregnado con resina, 520, 540, 541, es reemplazada por, o incluye además, una capa de intensificación. En ciertas modalidades particularmente preferidas de la presente invención, se proveen de tres a seis capas de papel impregnado con resina preparadas como se muestra en las figura 3A a 3C, en una relación apilada con una capa de intensificación interpuesta entre cada uno de los materiales conductores adyacentes

20 con una abertura en cada capa de intensificación de tal manera que los 6 a 12 materiales conductores están conectados conductivamente en serie.

Las capas de intensificación adecuadas para usarse de acuerdo con varias modalidades de la presente invención incluyen un material magnético suave disperso en una resina. Los materiales magnéticos suaves adecuados para usarse incluyen, sin limitación, ferritas suaves.

25 Las ferritas son compuestos cerámicos de los metales de transición con oxígeno, que son ferrimagnéticos pero no conductores. Las ferritas suaves adecuadas incluyen las que contienen compuestos de níquel, zinc o manganeso. Los materiales magnéticos suaves adecuados que incluyen ferritas suaves, tienen una coercividad baja, lo que significa que la magnetización del material puede invertir fácilmente la dirección sin disipar mucha energía (pérdida de histéresis), mientras que la alta

30 resistividad del material impide las corrientes parásitas, otra fuente de pérdida de energía. Las ferritas suaves preferidas incluyen ferrita de manganeso-zinc (MnZn , con la fórmula $\text{Mn}_a\text{Zn}_{(1-a)}\text{Fe}_2\text{O}_4$) y ferrita de níquel-zinc (NiZn , con la fórmula $\text{Ni}_a\text{Zn}_{(1-a)}\text{Fe}_2\text{O}_4$).

Las capas de intensificación de acuerdo con las diversas modalidades de la presente invención aquí descritas se pueden proveer mediante cualquier método adecuado de deposición que

35 incluye recubrimiento, atomización, por medio de rodillos y similares.

Los materiales de revestimiento multicapa de acuerdo con las diversas modalidades la presente invención incluyen por lo menos una capa decorativa. La capa decorativa puede ser la primera capa de papel impregnado con resina, la segunda capa de papel impregnado con resina, o cualquier otra capa impregnada con resina descrita en la presente, o una capa adicional que provee atributos estéticos. Las capas decorativas incluyen un atributo estético y son conocidas en varios materiales de revestimiento decorativos que están disponibles comercialmente. Las capas decorativas pueden comprender una capa de papel impregnado con resina, en donde la capa de papel comprende además un patrón, color, textura, objetos incrustados u otros atributos que son visibles desde el exterior del material de revestimiento multicapa. Las capas decorativas también pueden incluir capas poliméricas u otros materiales que incluyen un patrón o coloración u otros atributos estéticos. En varias modalidades preferidas de la presente invención, el material de revestimiento multicapa incluye una capa decorativa seleccionada del grupo que consiste en papel de color, papel estampado y combinaciones de los mismos. Preferiblemente, una capa decorativa se dispone cerca de la superficie externa del material de revestimiento multicapa para maximizar el efecto visual del atributo estético.

Los materiales de revestimiento multicapa decorativos de acuerdo con varias modalidades de la presente invención pueden incluir además una capa protectora externa. Se prefieren capas protectoras externas cuando se requiere o se desea que el material de revestimiento tenga durabilidad o resistencia al daño que puede ser causado, por ejemplo, por rasguños. Cualquier capa protectora externa conocida para usarse en materiales de revestimiento decorativos, tales como laminados, se puede usar en las diversas modalidades de la presente invención. En varias modalidades preferidas de la presente invención, una capa protectora externa comprende una resina de melanina de termofraguado, pero también puede ser un miembro de la familia de acrilatos (por ejemplo acrilato epóxico, uretano, melanina acrilato) curado por haz de electrones o UV. Se puede proveer protección adicional incorporando un abrasivo (por ejemplo alúmina) en la resina en una cantidad de 0.5 a 5% y tamaño de partícula de 1 micrómetro a 100 micrómetros.

Los materiales de revestimiento decorativos multicapa de acuerdo con varias modalidades de la presente invención pueden incluir además componentes de circuito incrustados dentro del material en conexión conductora con los materiales conductores dispuestos en el mismo. Por ejemplo, varios resistores, inductores, capacitores, diodos, componentes de orden superior y combinaciones de los mismos se pueden incluir en la superficie de una capa de papel impregnado con resina en el circuito creado por los materiales conductores. Por consiguiente, varias modalidades de la presente invención pueden incluir circuitos funcionales que pueden controlar uno o más elementos electrónicos incrustados o conectados con los materiales de revestimiento, que incluyen por ejemplo diodos emisores de luz, materiales electroluminiscentes o conmutadores, etc.

Varias modalidades de la presente invención están dirigidas a superficies sólidas que comprenden un material de revestimiento de acuerdo con cualquiera de las modalidades anteriores, dispuesto sobre un sustrato subyacente. El sustrato subyacente adecuado para usarse incluyen, sin limitación, madera contrachapada, aglomerado, y similares. Un material de revestimiento de acuerdo con las diversas modalidades de la invención se puede adherir al sustrato subyacente con un adhesivo adecuado, tal como goma de madera o material epóxico. Las superficies sólidas de acuerdo con las diversas modalidades de la presente invención se pueden dimensionar y conformar para usarse en varias aplicaciones de construcción y mobiliario que incluyen, por ejemplo, cubiertas para mesa, cubiertas, cubiertas de escritorio, divisiones, etc.

En varias modalidades de la presente invención, una superficie sólida puede comprender además uno o más componentes que se conectan al material conductor incrustado en el material de revestimiento, preferiblemente por medio de una o más prominencias conductoras, y en donde uno o más componentes están configurados para aceptar una entrada de voltaje CA desde una fuente externa, de tal manera que los materiales conductores son provistos con una corriente, como se describió anteriormente. En varias modalidades preferidas, los componentes se configuran dentro del sustrato subyacente de tal manera que no sobresalen del sustrato, esto es, de tal manera que todas las superficies están al ras.

Varias modalidades de la presente invención están dirigidas a métodos de fabricación de materiales de revestimiento, y superficies sólidas de acuerdo con las modalidades anteriormente descritas de las mismas. Los métodos de fabricación de los materiales de revestimiento de acuerdo con diversas modalidades de la presente invención incluyen proveer dos o más capas de papel impregnado con resina, con al menos un material conductor dispuesto entre las capas de papel, y comprimir las capas con calor y presión. La combinación de capas provistas en una relación apilada por comprimir con calor y presión puede ser de acuerdo con cualquiera de las modalidades anteriormente mencionadas, con conexiones conductoras entre múltiples materiales conductores provistos en cualquiera de las formas descritas aquí anteriormente.

En varias modalidades preferidas de los métodos de fabricación de materiales de revestimiento de acuerdo con la presente invención se utiliza un proceso de laminación de alta presión. De acuerdo con estas modalidades preferidas, las múltiples capas de acuerdo con cualquiera de las modalidades anteriormente descritas, se colocan en una relación apilada entre dos platos de prensa. Después, los platos se prensan a una presión específica de por lo menos 6.89 MPa (1000 libras por pulgada cuadrada). La temperatura se puede elevar a $\leq 140^{\circ}\text{C}$. Después, las placas se mantienen a presión y temperatura elevadas durante un periodo adecuado para la curación de la resina. Después, la temperatura se reduce a $\leq 40^{\circ}\text{C}$, mientras se mantiene la temperatura elevada. Al lograr una temperatura de $\leq 40^{\circ}\text{C}$, la presión sobre las placas se reduce entonces a una presión

manométrica cero.

Aunque es importante tener cuidado para asegurarse de que las capas apiladas estén alineadas en donde está provista una conexión conductora entre materiales conductores adyacentes a través de una abertura en una capa intermedia, por lo demás las capas no requieren ser colocadas en alineación perfecta de borde a borde, ya que se puede efectuar un recorte posterior al prensado para conformar el material de revestimiento final.

Diversas modalidades de la presente invención están dirigidas a métodos de transmisión inalámbrica de energía usando los materiales de revestimiento de acuerdo con cualquiera de las otras modalidades aquí descritas. Los métodos de transmitir inalámbricamente energía de acuerdo con la presente invención incluyen proveer un material de revestimiento decorativo multicapa o superficie sólida de acuerdo con cualquiera de las modalidades anteriormente descritas, proveer corriente eléctrica al material conductor incrustado dentro del material de revestimiento, de tal manera que se genera un campo electromagnético en una región adyacente a una superficie superior (esto es, externa) del material de revestimiento, y colocar un dispositivo configurado para recibir transmisión inalámbrica de energía próximo a la superficie superior del material de revestimiento y dentro del campo electromagnético. Los dispositivos configurados para recibir esta transmisión de energía incluyen cualquier dispositivo electrónico portátil provisto con un inductor interno adecuado para acoplamiento inductivo de resonancia magnética. Estos dispositivos son conocidos y están disponibles comercialmente.

Será apreciado por los expertos en la materia que se pueden hacer cambios a las modalidades anteriormente descritas sin apartarse del amplio concepto inventivo de las mismas. Por lo tanto, se entiende que esta invención no está limitada a las modalidades particulares divulgadas, sino que pretende cubrir las modificaciones dentro del espíritu y alcance de la presente invención definida por las reivindicaciones anexas.

25