(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 757 398**

(51) Int. Cl.:

D21H 19/02	(2006.01)
D21H 19/06	(2006.01)
D21H 19/08	(2006.01)
D21H 19/82	(2006.01)
B32B 29/00	(2006.01)
B32B 29/06	(2006.01)
C23C 4/02	(2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.05.2016** **E 16168047 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2019** **EP 3241946**

(54) Título: **Método para producir un material de embalaje recubierto**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.04.2020

(73) Titular/es:

MAYR-MELNHOF KARTON AG (100.0%)
Brahmsplatz 6
1041 Wien, AT

(72) Inventor/es:

VORENKAMP, HARMAN

(74) Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 757 398 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

Método para producir un material de embalaje recubierto

[0001] La invención se refiere a un método para producir un material de embalaje recubierto, un material de embalaje recubierto y un embalaje de un tal material de embalaje.

[0002] Los materiales de embalaje recubiertos de metal a base de celulosa son útiles en una variedad de aplicaciones. Por ejemplo, los papeles y cartones recubiertos de metal son adecuados para la producción de papel de regalo, envases de cartón y otros tipos de embalajes. Otras aplicaciones conocidas son el uso de dichos materiales de embalaje para la identificación de productos en productos de tabaco, etiquetas, envoltorios, paquetes de cosméticos, boletos de lotería y similares. En general, el material de embalaje recubierto de metal está imprimado en este caso con un identificador de marcas, un diseño decorativo y similares, y puede tener diferentes niveles de brillo u otras características de rendimiento. En particular, es deseable que los materiales de embalaje recubiertos de metal tengan una superficie brillante que sea lo más reflectante posible. Sin embargo, los sustratos a base de celulosa no tratados normalmente tienen una superficie relativamente irregular, por lo que los metales o partículas metálicas aplicadas directamente no tienen una orientación regular y dispersan y reflejan incoherentemente la luz incidente, lo que da como resultado una apariencia superficial mate. Por lo tanto, generalmente se aplica primero una imprimación al sustrato que contiene celulosa, sobre el cual a continuación se genera la capa que contiene metal. A partir de la WO 2013/134359 A1, se conoce, por ejemplo, la producción de capas de imprimación de acrilatos que se polimerizan radicalmente mediante rayos UV o haces de electrones (curado por haz de electrones).

[0003] La WO 2015/049262 A1 describe un proceso para producir recubrimientos metálicos brillantes sobre sustratos de papel con la ayuda de composiciones curables por UV.

[0004] La WO 2012/099698 A1 describe un método para aplicar una imprimación curable por energía y una tinta metálica brillante a un cartón o sustrato de papel. La imprimación puede curarse utilizando un sistema de curado por energía, como un sistema de curado por UV o EB.

[0005] La WO 96/31649 A1 describe un sustrato de material laminar, tal como una película o una lámina de papel, que tiene un recubrimiento a base de polímero, que se superpone y se adhiere a una superficie del sustrato de material laminar. La capa base comprende un polímero reticulado curado por radiación, derivado de al menos una composición de prepolímero de acrilato depositado en vapor. Se deposita una capa metálica sobre una superficie de la capa base y una capa superior de polímero se superpone y se adhiere a una superficie de la capa metálica.

[0006] De la base de datos WPI, semana 200432, Thomson Scientific, Londres, GB, AN 2004-342228, del 8 de mayo de 2003, se conoce un compuesto de partida para reacciones de polimerización catiónica.

[0007] Sin embargo, una desventaja de las imprimaciones conocidas es el hecho de que se contraen fuertemente de manera relativa durante el curado, lo que da como resultado una mala adhesión de la imprimación y, por lo tanto, de la capa metálica sobre el sustrato. Además, las imprimaciones a menudo contienen también sistemas de color y de efecto de alta opacidad, de modo que la luz UV utilizada para el curado no puede penetrar previamente en el sustrato, lo que también puede conducir a un curado incompleto. Además, las polimerizaciones radicales en las que la especie activa es una molécula con un electrón no apareado son difíciles de controlar y son inhibidas por el oxígeno, que sin el uso costoso y complejo de gases inertes y refugios también puede conducir a grados de polimerización incompletos e irregulares y a una fácil deslaminación de la imprimación.

[0008] El objeto de la presente invención es mejorar un método genérico para producir un material de embalaje recubierto para que pueda producirse una imprimación con una adhesión mejorada a sustratos que contienen celulosa. Otro objeto de la presente invención es proporcionar un embalaje que esté hecho al menos parcialmente de dicho material de embalaje.

[0009] Los objetos se logran mediante un método con las características de la reivindicación 1 y mediante un embalaje según la reivindicación 14. Las formas de realización ventajosas con desarrollos convenientes de la invención se especifican en las reivindicaciones subordinadas respectivas, donde las formas de realización ventajosas de cada aspecto de la invención se consideran formas de realización ventajosas de los otros aspectos respectivos de la invención y viceversa.

[0010] Un primer aspecto de la invención se refiere a un método para producir un material de embalaje recubierto, en el que al menos las etapas de a) proporcionar un sustrato que contiene celulosa, b) recubrir al menos una zona superficial del sustrato con una composición curable y curar la composición para formar una imprimación y c) producen una capa que contiene metal en al menos una zona superficial de la imprimación. De acuerdo con la invención, se consigue una adhesión mejorada de la imprimación al sustrato que contiene

celulosa mediante la composición utilizada en la etapa b) que comprende al menos un monómero polimerizable iónicamente que se cura por polimerización iónica. A diferencia de la polimerización por radicales libres, la reacción es iniciada y transportada por iones durante la polimerización iónica. Al igual que la polimerización por radicales libres, la polimerización iónica se puede dividir en las cuatro etapas de iniciación, crecimiento, transferencia de cadena y terminación. En este caso, la invención se basa en el conocimiento de que la contracción de una imprimación preparada por polimerización iónica es sustancialmente menor que la producida por la polimerización por radicales libres y es típicamente inferior al 5 %, en particular inferior al 3 %. Como resultado, la imprimación preparada de acuerdo con la invención tiene una adhesión particularmente buena al sustrato que contiene celulosa. Además, como portador de la reacción de polimerización, los iones son mucho más duraderos que los radicales, reaccionan de forma muy selectiva y son relativamente insensibles al oxígeno, de modo que la polimerización puede llevarse a cabo sin atmósfera protectora y puede continuar incluso después de la iniciación en la oscuridad después del inicio, de modo que se garantiza un endurecimiento del sustrato, incluso con colores fuertes y especialmente con las imprimaciones gruesas. Asimismo, la polimerización iónica permite producir imprimaciones muy flexibles con una tendencia correspondientemente baja a fracturarse, lo cual es una ventaja particular cuando se usan los materiales de embalaje producidos según la invención para producir embalajes. Especialmente el diseño de plegado, los relieves altos y bajos, así como el micro relieve requieren un sustrato altamente flexible o una imprimación altamente flexible. A diferencia de las composiciones de polimerización por radicales libres, las composiciones de polimerización iónica también pueden formularse al menos aproximadamente sin olor o sin emisiones y conducir después de la polimerización a capas de imprimación igualmente bajas en emisiones o libres de emisiones, lo que produce un potencial de riesgo de molestia significativamente menor para el procesador en la producción. Asimismo, ventajosamente se puede prescindir de extractores de gas inerte o de aire costosos y complejos. Otras ventajas son la posibilidad de producir capas que contienen metales de alto brillo sobre la imprimación producida según la invención, ya que forma una superficie correspondientemente uniforme y de fácil recubrimiento para la capa que contiene metal durante el curado, debido al progreso uniforme de la reacción desde la superficie en la dirección del sustrato, donde las irregularidades de la superficie del sustrato se nivelan automáticamente. El sustrato que contiene celulosa puede, en principio, no estar recubierto o ya estar provisto de una o más capas, donde se prefiere un sustrato sin recubrir. Por ejemplo, el sustrato puede ser papel estucado o no estucado, cartón estucado o no estucado, o cartulina estucada o no estucada.

[0011] En una forma de realización ventajosa de la invención, se proporciona que la composición usada en la etapa b) se cure aniónica o catiónicamente y/o mediante polimerización iónica viva. En la polimerización aniónica, las especies activas son aniones. La polimerización aniónica se produce preferiblemente con monómeros que tienen sustituyentes de extracción de electrones (efecto -M), tales como grupos nitrilo, carboxi, fenilo y vinilo. En la polimerización catiónica, las especies activas son cationes. La polimerización catiónica tiene lugar preferentemente en monómeros con sustituyentes donadores de electrones (efecto + M) y generalmente se realiza a través de iones de carbonio, oxonio, amonio y similares. En ausencia de reacciones de terminación, los aniones o cationes se mantinen intactos incluso después de la conversión completa del monómero, de manera que los polímeros cargados puedan continuar su crecimiento en cadena tras la adición de monómero adicional, lo que permite la llamada polimerización viva. De esta manera, una unión covalente de la capa que contiene metal a la imprimación es ventajosamente posible si la capa que contiene metal también se produce usando una formulación con los correspondientes monómeros polimerizables iónicamente, por ejemplo como laca que contiene metal o tinta que contiene metal, por lo que la capa que contiene metal se adhiere de manera particularmente eficaz a la imprimación. Del mismo modo, también es posible, si es necesario, producir inicialmente una segunda capa de imprimación o capa funcional sobre la primera imprimación antes de que se genere la capa que contiene metal.

[0012] En una forma de realización ventajosa adicional de la invención, se proporciona que la composición utilizada en la etapa b) se cure por medio de un iniciador, en particular una composición preferiblemente bloqueada del grupo de ácidos de Lewis y/o de Brønsted y/o bases de Lewis y/o de Brønsted, y/o a través de activación térmica y/o fotoquímica. Con la ayuda de un iniciador, la reacción de polimerización puede iniciarse, por un lado, de manera controlada y, por otro lado, ajustarse con respecto a la distribución de longitud de cadena deseada. En principio, el iniciador se puede agregar directamente o formarse solo por reacción con el monómero. En el caso de la polimerización catiónica, se pueden usar ácidos de Lewis, que inician la polimerización catiónica incluso a bajas temperaturas. Los polímeros resultantes tienen una masa molar relativamente grande. Por ejemplo, pueden usarse individualmente y en cualquier combinación, haluros metálicos, tales como BF_3, $SnCl_4$, $SbCl_5$, $ZnCl_2$, $TiCl_4$, PCl_5 y $AlCl_3$, oxihaluros como $POCl_3$, CrO_2Cl, $SOCl_2$, $VOCl_3$ y similares, cloruro de tritilo y compuestos organometálicos, tales como $RAlCl_2$, R_2AlCl o R_3Al o hexafluoroantimoniato (tetrahidrotiofenio) de bencilo. El inicio de la polimerización con ácidos de Lewis puede promoverse mediante la presencia de un donante de protones, como el agua, el alcohol o un ácido orgánico. En consecuencia, la reacción también se puede llevar a cabo en presencia de humedad atmosférica, humedad en el sustrato, etc. Los ácidos de Brønsted pueden iniciar la reacción a través de protonación del monómero. El ácido utilizado generalmente debería ser lo suficientemente fuerte como para producir una cantidad suficiente de monómeros protonados, pero no deberís ser demasiado nucleófilo, ya que de lo contrario puede producirse una terminación prematura por combinación con el monómero/oligómero/polímero protonado, lo que conduciría a longitudes de cadena relativamente cortas. Por lo tanto, los ácidos halógenos son menos preferidos, mientras

que los ácidos perclórico, sulfúrico, fosfórico, fluorosulfónico, clorosulfónico, metanosulfónico y trifluorometanosulfónico son particularmente adecuados. Las bases de Brønsted y/o las bases de Lewis se pueden usar particularmente para el inicio de la polimerización aniónica. En este caso también son adecuados numerosos compuestos como iniciadores, como, por ejemplo, de manera individual y en cualquier combinación, amidas de metal, tales como (Na/K)NH_2 y LiC_2H_5, alcóxidos, hidróxidos, cianuros, fosfinas, aminas, compuestos organometálicos, en particular, compuestos de organolitio, tales como alquillitios, alcóxidos, metales alcalinos o PhMgBr. El inicio de la polimerización tiene lugar mediante la adición de un nucleófilo al monómero. Al elegir una activación térmica y/o fotoquímica, la reacción de polimerización iónica se puede iniciar según sea necesario.

[0013] Se obtienen otras ventajas al seleccionar el al menos un monómero polimerizable iónicamente de un grupo que comprende epóxidos, en particular epóxidos cicloalifáticos y éteres glicidílicos, isoprenos, cianoacrilatos, lactidas, caprolactonas, caprolactamas, alquilciclotrisiloxanos, éteres de vinilo e isobutenos y/o de un grupo compuesto que comprende compuestos que tienen al menos un sustituyente donador de electrones, en particular uno o más grupos alcoxi, fenilo, vinilo y/o 1,1-dialquilo. Como resultado, se pueden producir imprimaciones con una flexibilidad particularmente buena, una adhesión particularmente buena a la celulosa, alta resistencia a la abrasión, alto brillo, buena curación, alta resistencia química y buen efecto barrera. Como epóxido, por ejemplo, se puede usar 3,4-epoxiciclohexilmetil-3,4-epoxiciclohexanocarboxilato (7-oxa-biciclo [4.1.0] heptano-3-ilmetil-7-oxa-biciclo [4.1.0] heptano-3-carboxilato).

[0014] En una forma de realización ventajosa adicional de la invención, se proporciona que el curado en la etapa b) se lleve a cabo con un contenido de aire y/o humedad superficial de entre 5 % y 65 %. En el contexto de la presente invención, se entiende por humedad del aire la humedad del aire relativa, expresada en porcentaje (%), que indica la relación entre el contenido instantáneo de vapor de agua y el contenido máximo posible de vapor de agua en la atmósfera ambiente del sustrato para la temperatura actual y la presión actual. En consecuencia, la humedad de la superficie indica la humedad del aire relativa directamente en la superficie del sustrato que se recubre. Si el sustrato es más frío que el aire ambiente, el enfriamiento del aire puede producirse directamente en su superficie, por lo que la humedad de la superficie puede ser, en parte, mayor que la humedad del aire (ambiente). Se entiende que los valores entre 5 % y 65 % incluyen, en particular, valores de humedad del aire y/o de la superficie de 5 %, 6 %, 7 %, 8 %, 9 %, 10 %, 11 %, 12 %, 13 %, 14 %, 15 %, 16 %, 17 %, 18 %, 19 %, 20%, 21 %, 22 %, 23 %, 24 %, 25 %, 26 %, 27 %, 28 %, 29 %, 30 %, 31 %, 32 % 33 % 34 % 35 % 36 % 37 % 38 % 39 % 40 % 41% 42 % 43% 44% 45% 46% 47 % 48 % 49 %, 50 %, 51 %, 52 %, 53 %, 54 %, 55 %, 56 %, 57 %, 58%, 59 %, 60 %, 61 %, 62 %, 63 %, 64 % o 65 %, así como los valores intermedios correspondientes. Como resultado, las propiedades de la imprimación pueden ajustarse de manera óptima, ya que el agua influye en la velocidad de curado, la conversión y el grado de reticulación, es decir, la curación o flexibilidad resultante de la imprimación.

[0015] Otras ventajas resultan de la composición utilizada en la etapa b) que comprende al menos un poliol, particularmente de un grupo que contiene polietilenglicoles, polipropilenglicoles, polietilenglicoles y poli (tetrahidrofurano) dioles. Esto permite una flexibilización dirigida de la imprimación.

[0016] En una forma de realización ventajosa adicional de la invención, se proporciona que la composición usada en la etapa b) contiene nanopartículas, en particular del grupo de partículas de sílice modificadas y no modificadas. El uso de nanopartículas como cargas permite una funcionalización específica de la imprimación, por ejemplo con respecto a su coloración, curación por contracción, viscoelasticidad y coeficientes de expansión térmica.

[0017] En una forma de realización ventajosa adicional de la invención, la composición curable comprende al menos un disolvente, en particular un disolvente débilmente polar del grupo de cloruro de metileno, tolueno, hidrocarburos no polares y tetrahidrofurano. Dado que los iones representan las especies activas de la polimerización, la reacción puede verse muy influenciada por el disolvente o la mezcla de disolventes al proporcionar selectivamente los iones respectivos como polímeros covalentes, par iónico de contacto, par iónico separado por disolvente o como iones libres. De esta manera, en particular, se puede ajustar la velocidad de polimerización y la longitud media de la cadena de polímeros y, por lo tanto, las propiedades mecánicas de la imprimación.

[0018] En una forma de realización ventajosa adicional de la invención, se proporciona que la polimerización iónica se termina al añadir al menos un contraión y/o al menos un reactivo de terminación y/o mediante retromordida (“backbiting”) y/o que se agrega al menos un segundo tipo de monómero, si el al menos un monómero ha alcanzado o excedido el grado predeterminado de polimerización. Esta también representa una posibilidad fácil para ajustar las propiedades mecánicas de la imprimación de una manera dirigida. La polimerización iónica puede detenerse espontáneamente mediante la combinación con el contraión y/o mediante la adición de reactivos de terminación (agua, metanol, etc.). Si solo se termina la cadena de crecimiento, por ejemplo, por transferencia de protones a un monómero o por retromordida y por eliminación de un protón, aunque el grado de polimerización es limitado, la velocidad de polimerización permanece al menos aproximadamente sin cambios. Se entiende que la retromordida hace referencia a una sustitución aromática electrofílica intramolecular, que es posible en particular con monómeros aromáticos, como resultado de lo cual se

reforma el complejo iniciador. Si se agrega al menos un segundo monómero (de diferente tipo), se pueden preparar copolímeros de bloque. Este caso es naturalmente posible cuando se añaden diferentes monómeros al alcanzar o exceder una determinada longitud de cadena promedio, con el fin de producir diferentes copolímeros de bloque de dos, tres, cuatro o más tipos de monómeros.

[0019] Otras ventajas surgen cuando la composición curable se aplica mediante un método de recubrimiento igualado, en particular mediante un método de recubrimiento igualado, en particular mediante una cuchilla dosificadora, cuchilla y/o una prensa de película, y/o mediante un método de recubrimiento de contorno, en particular mediante fundición, pulverización, recubrimiento de cortina y/o cepillado con aire, y/o mediante un método de impresión, en particular mediante impresión planográfica, huecograbado, impresión digital, serigrafía y/o impresión en relieve. El uso de un método de recubrimiento igualado permite un alisado del material y es particularmente conveniente en la medida en que, dado el caso, los métodos de aplicación sin contacto posteriores conservan en gran parte el contorno de la superficie del sustrato. Esto significa que un contorno superficial rugoso del material base o del sustrato se compensa y se alisa mediante un proceso de recubrimiento igualado. Como regla general, cuanto mayor es la calidad del producto, más suave es la banda de material. Mediante el uso de métodos de recubrimiento igualados o nivelados, se puede producir, en resumen, una imprimación con una superficie particularmente lisa en sustratos rugosos. Por lo tanto, esta superficie lisa es particularmente adecuada para la producción posterior de la capa que contiene metal. El uso de técnicas de recubrimiento de contorno ofrece la ventaja fundamental de que no se ejerce presión en el punto de contacto entre el sustrato y la composición, de modo que se evita una filtración (demasiado) profunda de la composición en el material a base de celulosa. Como resultado, se pueden producir imprimaciones particularmente uniformes. En particular, al mismo tiempo, se necesitan tasas de composición de aplicación muy bajas para lograr el espesor deseado de la imprimación, por lo que el proceso puede llevarse a cabo de manera particularmente económica. Con la ayuda de un proceso de impresión, la imprimación puede producirse de manera particularmente rápida y flexible sobre el sustrato, donde la superficie del sustrato o la imprimación puede estructurarse simultáneamente si es necesario.

[0020] En una forma de realización ventajosa adicional de la invención, la imprimación se trata superficialmente antes del paso c). Como resultado, la aplicación y la adhesión de la capa o capas posteriores pueden mejorarse. Por ejemplo, la imprimación puede ser tratada con plasma para este propósito. Además, es posible proporcionar a la imprimación un determinado aspecto óptico o realizar otras funcionalizaciones.

[0021] En una forma de realización adicional de la invención, se proporciona que la capa que contiene metal se produce mediante la aplicación y secado y/o curado de una pintura metalizada negra y/o mediante deposición física y/o química de vapor, en particular mediante deposición química órgano-metálica de vapor. Esto representa una posibilidad particularmente flexible para producir la capa que contiene metal.

[0022] En una forma de realización ventajosa adicional de la invención, se aplica una capa de cobertura opaca o transparente particular a la capa que contiene metal. Además de la protección de la capa que contiene metal de las influencias ambientales, la apariencia óptica del material de embalaje puede verse influenciada según sea necesario.

[0023] Asimismo, se describe un material de embalaje que comprende un sustrato que contiene celulosa con un sistema de capas, donde el sistema de capas tiene al menos una imprimación y una capa que contiene metal. Se garantiza una adhesión mejorada de la imprimación al sustrato que contiene celulosa del material de embalaje, de manera que la imprimación comprende o es al menos un polímero curado por polimerización iónica. La contracción de una imprimación producida por polimerización iónica es sustancialmente menor que la producida por la polimerización por radicales libres y es típicamente inferior al 5 %, en particular inferior al 3 %. Como resultado, la imprimación tiene una adhesión particularmente buena al sustrato que contiene celulosa. Además, como portador de la reacción de polimerización, los iones son mucho más duraderos que los radicales, reaccionan de forma muy selectiva y son menos sensibles al oxígeno, de modo que la polimerización puede llevarse a cabo sin atmósfera protectora y puede continuar incluso después de la iniciación en la oscuridad, de modo que se garantiza un endurecimiento del sustrato, incluso con colores fuertes y especialmente con las imprimaciones gruesas. Asimismo, la polimerización iónica permite producir imprimaciones muy flexibles con una tendencia correspondientemente baja a fracturarse, lo cual es una ventaja particular cuando se usan los materiales de embalaje producidos según la invención para producir embalajes. Especialmente el diseño de plegado, los relieves altos y bajos, así como el micro relieve requieren un sustrato altamente flexible o una imprimación altamente flexible. A diferencia de las composiciones de polimerización por radicales libres, las composiciones de polimerización iónica también pueden formularse al menos aproximadamente sin olor o sin emisiones y conducir después de la polimerización a capas de imprimación igualmente bajas en emisiones o libres de emisiones, lo que produce un potencial de riesgo de molestia significativamente menor para el procesador en la producción. Asimismo, ventajosamente se puede prescindir de extractores de gas inerte o de aire costosos y complejos. Otras ventajas son la posibilidad de producir capas que contienen metales de alto brillo sobre la imprimación producida según la invención, ya que forma una superficie correspondientemente uniforme y de fácil recubrimiento para la capa que contiene metal durante el curado, debido al progreso uniforme de la reacción desde la superficie en la dirección del sustrato, donde las irregularidades de la superficie del

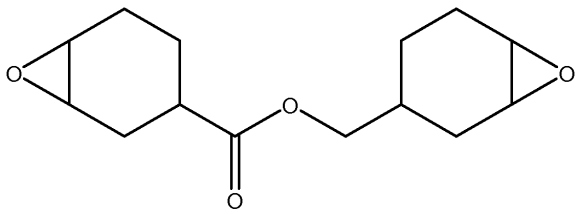
sustrato se nivelan automáticamente. El sustrato que contiene celulosa puede, en principio, no estar recubierto o ya estar provisto de una o más capas, donde se prefiere un sustrato sin recubrir. Por ejemplo, el sustrato puede ser papel estucaado o no estucado, cartón estucado o no estucado, o cartulina estucada o no estucada. Preferiblemente, el material a base de celulosa del sustrato puede tener una masa por superficie de entre 5 g/m^2 y 2000 g/m^2, más preferiblemente entre 100 g/m^2 y 1000 g/m^2, y preferiblemente entre 200 g/m^2 y 800 g/m^2. Como resultado, el material de embalaje se puede adaptar de manera particularmente flexible a diferentes aplicaciones. Cuando el material de base tiene un peso por superficie de entre aproximadamente 5 g/m^2 y aproximadamente 150 g/m^2, se denomina papel en el contexto de la invención. El material de base que tiene un peso base entre aproximadamente 150 g/m^2 y aproximadamente 800 g/m^2 se denomina cartón en el contexto de la invención, mientras que el material de base que tiene un peso por superficie de entre aproximadamente 800 g/m^2 y aproximadamente 2000 g/m^2 se denomina cartón. En la forma de realización más simple, la imprimación consiste exclusivamente en el polímero iónicamente polimerizado. Alternativamente, se puede proporcionar que la imprimación contenga otras sustancias además del polímero iónicamente polimerizado. Asimismo, el sustrato puede ser un laminado. Un laminado consta de una o más capas de papel impregnadas con una resina, como la resina fenólica o la resina de melamina, que se unen a alta presión. La capa superior del sistema de recubrimiento (película de acabado) puede ser una pintura de cobertura opaca o transparente (recubrimiento) para la protección contra el impacto mecánico. Además, al menos una capa del sistema de capas se puede proporcionar con un motivo (laminado decorativo). Asimismo, se puede proporcionar que el material de embalaje esté equipado con componentes eléctricos o electrónicos y/o fuentes de energía, que están galvánicamente conectados entre sí, a través de la capa que contiene metal, dado el caso, en forma de bandas conductoras ("placa de papel o cartón"). Se pueden encontrar características adicionales y sus ventajas en las descripciones del primer aspecto de la invención, donde las formas de realización ventajosas del primer aspecto de la invención deben considerarse formas de realización ventajosas del segundo aspecto de la invención y viceversa.

[0024] Un segundo aspecto de la invención se refiere a un embalaje que comprende al menos un material de embalaje obtenido por un método según el primer aspecto de la invención. Esto asegura una mejor adhesión de la imprimación al sustrato que contiene celulosa del material de embalaje. El embalaje puede diseñarse, por ejemplo, como envase de alimentos, en particular como envase para alimentos sólidos, como envase de dulces o como envase de bebidas para alimentos líquidos, como envase para productos de tabaco, como caja de regalo o envoltorio, como paquete de transporte, etc.

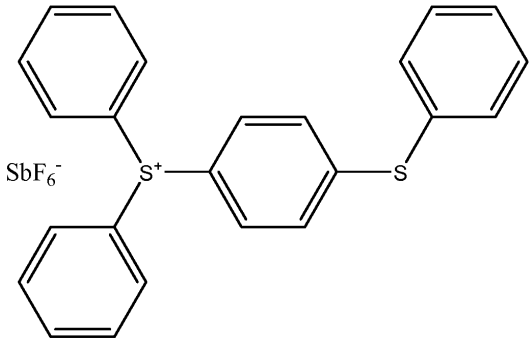
[0025] Se pueden encontrar características adicionales y sus ventajas en las descripciones del primer aspecto de la invención, donde las formas de realización ventajosas del primer aspecto de la invención deben considerarse formas de realización ventajosas del segundo aspecto de la invención y viceversa.

[0026] Otras características de la invención serán evidentes a partir de las reivindicaciones, las figuras y la descripción de las figuras. Las características y combinaciones de características mencionadas anteriormente en la descripción, así como las características y combinaciones de características mencionadas a continuación en la descripción de las figuras y/o mostradas solas en las figuras, son útiles no solo en la combinación especificada respectivamente sino también en otras combinaciones, sin alejarse del contexto de la invención. Por lo tanto, las formas de realización de la invención, que no se muestran y explican explícitamente en las figuras, también deben considerarse incluidas y divulgadas, sin embargo, se deducen y se producen mediante combinaciones de características separadas de las formas de realización explicadas. Las formas de realización y combinaciones de características, que, por consiguiente, no tienen todas las características de una reivindicación independiente originalmente formulada, también deben considerarse como divulgadas. En este caso, la única figura muestra una vista lateral en sección esquemática de un material de embalaje según la invención, según una forma de realización.

[0027] La figura única muestra una vista lateral en sección esquemática de un material de embalaje 10 según la invención, según una forma de realización. El material de embalaje comprende un sustrato 12, que tiene un material a base de celulosa 14 y un interior 16 aplicable a un producto de embalaje y un exterior 18 aplicable al producto de embalaje. El material de base 14 en el presente ejemplo de realización es papel no estucado con una masa por superficie de aproximadamente 100 g/m^2. Por encima del exterior 18 del sustrato 12 se forma un sistema de capas 20, que comprende una imprimación 22, una capa que contiene metal 24 y una capa de cobertura 26. Para la preparación de la imprimación 22, que también puede denominarse en principio pintura de fondo, el sustrato 12 se recubrió con una composición que contenía un monómero catiónicamente polimerizable, que se curó por radiación con luz UV. El monómero utilizado fue la resina epoxi cicloalifática 7-oxa-biciclo [4.1.0] heptano-3-ilmetil-7-oxa-biciclo [4.1.0] heptano-3-carboxilato, que tiene la fórmula



junto con un fotoiniciador de la fórmula basado en hexafluoruro de antimonio.



Alternativamente o adicionalmente, en principio también es posible usar otros epóxidos y/o monómeros a base de resina de vinilo. Al abrir los anillos de epóxido comienza la polimerización catiónica y provoca un crecimiento continuo de la cadena. La contracción en la polimerización fue de un máximo del 3 %, por lo que se logró una excelente adhesión al sustrato 12. Debido a la insensibilidad de la polimerización catiónica al oxígeno, la reacción podría llevarse a cabo sin una atmósfera protectora. La humedad del aire se ajustó a aproximadamente 30 %. Asimismo, la composición se calentó a una temperatura de aproximadamente 45 ºC o más, antes de la radiación, UV por medio de una fuente de calor infrarrojo, para obtener un aumento en la velocidad de reacción. La temperatura del sustrato 12 se mantuvo al menos a 40 ºC hasta la finalización de la polimerización para asegurar el curado completo de la imprimación 22. Además de una muy buena flexibilidad, la imprimación 22 también tiene una alta resistencia a la abrasión y un brillo muy alto debido a la superficie uniforme, por lo que no solo se ha incrementado considerablemente la adherencia, sino también el brillo y la reflexión de la capa 24 que contiene metal aplicada posteriormente. La composición para la imprimación 22, la capa que contiene metal 24 y la capa de cobertura 26 en principio opcional, se imprimieron respectivamente. Para producir la capa que contiene metal 24, se aplicó y curó una pintura metálica convencional. De manera alternativa, se puede proporcionar que la pintura metalizada también contenga un monómero polimerizable iónicamente como agente de curado, como resultado de lo cual, si es apropiado, se puede producir un enlace covalente a la imprimación 22. La capa de cobertura 26 consiste en un lacado transparente y protege las capas subyacentes del sistema de capas 20 de las influencias ambientales.

[0028] Se entiende que el sistema de capas 20 también se puede producir solo por encima del interior 16 o tanto por encima del interior 16 como por encima del exterior 18. En este caso, se puede prever además que se produzcan sistemas de capas 20 diferentes o idénticos por encima del lado interno 16 y el lado externo 18.

[0029] Los valores de los parámetros dados en los documentos para definir de las condiciones del proceso y de medición para la caracterización de propiedades específicas de la presente invención también deben estar incluidos en el contexto de las anomalías, por ejemplo, debido a errores de medición, errores del sistema, errores de peso, tolerancias DIN y similares, así dentro del contexto de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Método para producir un material de embalaje recubierto (10), en particular un laminado, que comprende al menos las etapas de:

a) proporcionar un sustrato que contiene celulosa (12);
b) recubrir al menos una superficie superficial del sustrato (12) con una composición curable y curar la composición para formar una imprimación (22); y
c) formar una capa que contiene metal (24) en al menos una zona superficial de la imprimación (22);

caracterizado por el hecho de que
la composición usada en la etapa b) comprende al menos un monómero polimerizable iónicamente que se cura por polimerización iónica, y la composición usada en la etapa b) no es una composición polimerizada radical.

2. Método según la reivindicación 1,
caracterizado por el hecho de que
la composición utilizada en la etapa b) se cura aniónicamente o catiónicamente y/o mediante polimerización iónica viva.

3. Método según la reivindicación 1 o 2,
caracterizado por el hecho de que
la composición utilizada en la etapa b) se cura por medio de un iniciador, en particular una composición preferiblemente bloqueada del grupo de ácidos de Lewis y/o de Brønsted y/o bases de Lewis y/o de Brønsted, y/o a través de activación térmica y/o fotoquímica.

4. Método según una de las reivindicaciones 1 a 3,
caracterizado por el hecho de que
el al menos un monómero polimerizable iónicamente se selecciona de un grupo que comprende epóxidos, en particular epóxidos cicloalifáticos y éteres glicidílicos, isoprenos, cianoacrilatos, lactidas, caprolactonas, caprolactamas, alquilciclotrisiloxanos, éteres de vinilo e isobutenos y/o de un grupo que comprende compuestos que tienen al menos un sustituyente donador de electrones, en particular uno o más grupos alcoxi, fenilo, vinilo y/o 1,1-dialquilo.

5. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4,
caracterizado por el hecho de que
el curado en la etapa b) se lleva a cabo con una humedad atmosférica y/o superficial de entre 5 % y 65 %.

6. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5,
caracterizado por el hecho de que
la composición utilizada en la etapa b) comprende al menos un poliol, en particular de un grupo que contiene polietilenglicoles, polipropilenglicoles, polietilenglicoles y poli (tetrahidrofurano) dioles.

7. Método según una de las reivindicaciones 1 a 6,
caracterizado por el hecho de que
la composición utilizada en la etapa b) contiene nanopartículas, en particular del grupo de partículas de sílice modificadas y no modificadas.

8. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7,
caracterizado por el hecho de que
la composición curable contiene al menos un disolvente, en particular un disolvente débilmente polar del grupo cloruro de metileno, tolueno, hidrocarburos no polares y tetrahidrofurano.

9. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8,
caracterizado por el hecho de que
la polimerización iónica se termina al añadir al menos un contraión y/o de al menos un reactivo de terminación y/o mediante retromordida y/o **de que** se agrega al menos un segundo tipo de monómero, si el al menos un monómero ha alcanzado o excedido el grado predeterminado de polimerización.

10. Método según cualquier de las reivindicaciones 1 a 9,
caracterizado por el hecho de que
la composición curable se aplica al sustrato mediante un método de recubrimiento igualado, en particular mediante una cuchilla dosificadora, cuchilla y/o una prensa de película, y/o mediante un método de recubrimiento de contorno, en particular mediante fundición, pulverización, recubrimiento de cortina y/o cepillado con aire, y/o mediante un método de impresión, en particular mediante impresión planográfica, huecograbado, impresión digital, serigrafía y/o impresión en relieve.

11. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10,
caracterizado por el hecho de que
la capa de imprimación (22) se trata superficialmente antes del paso c).

12. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11,
caracterizado por el hecho de que
la capa que contiene metal (24) se produce mediante la aplicación y secado y/o curado de una pintura metalizada y/o mediante deposición física y/o química de vapor, en particular mediante deposición química órgano-metálica de vapor.

13. Método según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12,
caracterizado por el hecho de que
se aplica una capa de cobertura particularmente opaca o transparente (26) a la capa que contiene metal (24).

14. Embalaje que comprende al menos un material de embalaje (10) obtenido por un método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

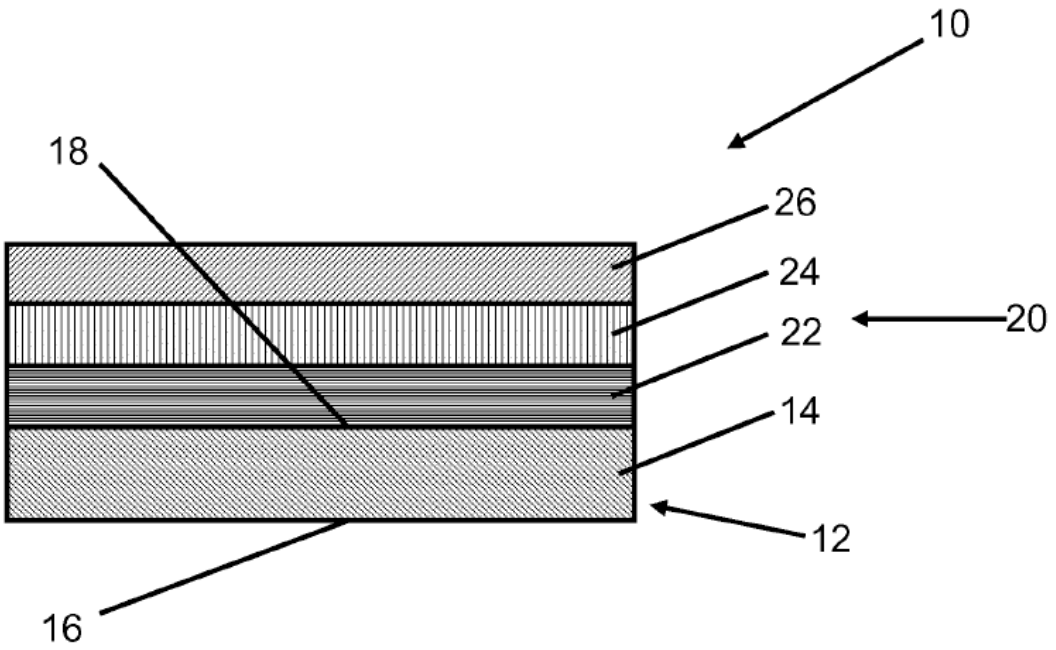


Fig.