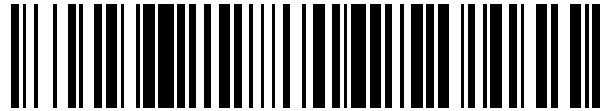


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 703 174**

51 Int. Cl.:

B65D 65/42 (2006.01)

C09D 129/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.12.2013 PCT/EP2013/075821**

87 Fecha y número de publicación internacional: **12.06.2014 WO14086983**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.12.2013 E 13799612 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2018 EP 2928787**

54 Título: **Procedimiento de producción de un material de embalaje recubierto y material de embalaje con al menos una capa de barrera para compuestos hidrófobos**

30 Prioridad:

06.12.2012 EP 12195926

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

07.03.2019

73 Titular/es:

MAYR-MELNHOF KARTON AG (100.0%)

Brahmsplatz 6

1041 Wien, AT

72 Inventor/es:

ZISCHKA, MICHAEL;

SPANRING, JULIA y

REISCHL, MARTIN

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 703 174 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

Procedimiento de producción de un material de embalaje recubierto y material de embalaje con al menos una capa de barrera para compuestos hidrófobos

5

[0001] La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de un material de embalaje recubierto, así como un material de embalaje con al menos una capa de barrera para compuestos hidrófobos.

10

[0002] Del estado de la técnica se conocen materiales de embalaje diferentes con capas de barrera contra compuestos hidrófobos. Por ejemplo, la DE 695 32 378 T2 divulga un tejido de fibra de celulosa, que como capa de barrera presenta una capa, que posee una disposición continua de fibras de celulosa aleatoriamente orientadas, así como una capa que comprende ciclodextrina, donde la capa que comprende ciclodextrina funciona por su parte como capa de barrera o punto de captura para el impedimento del pasaje de compuestos hidrófobos (como por ejemplo de aceites minerales, hidrocarburos aromáticos, tintas y similares).

15

[0003] Como desventaja del material de embalaje conocido se considera la circunstancia, de que este es comparativamente caro y costoso en su fabricación.

20

[0004] De la EP 2 532 706 A1 se conoce un procedimiento para la producción de un material de embalaje recubierto, en el cual un sustrato se recubre con una composición acuosa, para formar una capa de barrera contra compuestos hidrófobos. La composición acuosa comprende alcohol polivinílico y un agente reticulante y presenta un contenido en materia sólida total de como máximo 25 % en peso.

25

[0005] La US 2007/0036999 A1 divulga una película polimérica de un copolímero de etileno-alcohol vinílico reticulado (EVOH), que sirve como barrera de oxígeno y de vapor de agua. La película polimérica se produce igualmente sobre un sustrato polimérico.

30

[0006] El objeto de la invención es proporcionar un procedimiento sencillo y económico de producir para la fabricación de un material de embalaje a base de celulosa con una capa de barrera para compuestos hidrófobos. Otra función de la invención es proporcionar un material de embalaje sencillo y económico de producir a base de celulosa con una capa de barrera para compuestos hidrófobos.

35

[0007] Los objetivos se cumplen según la invención a través de un procedimiento según la reivindicación 1 para la producción de un material de embalaje recubierto, así como a través de un material de embalaje según la reivindicación 15. Configuraciones ventajosas con perfeccionamientos adecuados de la invención se indican en las reivindicaciones secundarias respectivas, donde configuraciones ventajosas del procedimiento se consideran como configuraciones ventajosas del material de embalaje y viceversa.

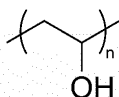
40

[0008] Un procedimiento según la invención para la producción de un material de embalaje recubierto comprende al menos los pasos de a) disposición de un sustrato, que presenta un material de base de celulosa, un lado externo opuesto a un material de embalaje, así como un lado interno orientado hacia el material de embalaje, donde el material de base es papel cubierto o no cubierto, cartón cubierto o no cubierto, cartulina cubierta o no cubierta, b) recubrimiento de al menos el lado interno del sustrato con al menos una capa de una composición acuosa, que comprende al menos alcohol polivinílico y/o al menos un copolímero de alcohol polivinílico, así como un agente reticulante, donde la composición acuosa comprende a lo sumo 40 % en peso de alcohol polivinílico (PVOH) y/o copolímeros de alcohol polivinílico y un contenido en materia sólida total de al menos 26 % en peso y presenta a lo sumo 55 % en peso, y c) secado de la capa y reticulado del alcohol polivinílico y/o del copolímero de alcohol polivinílico con ayuda del agente reticulante bajo conformación de una capa de barrera para compuestos hidrófobos. El sustrato es recubierto antes del paso a) y/o después del paso c) con al menos otra composición acuosa, donde la otra composición acuosa comprende al menos alcohol polivinílico y/o un copolímero de alcohol polivinílico y, está libre de agentes reticulantes y/o donde se producen al menos dos capas de barrera, donde las al menos dos capas de barrera comprenden alcohol polivinílico y/o copolímeros de alcohol polivinílico con grados de reticulación diferentes y/o alcohol polivinílico y/o copolímeros de alcohol polivinílico con grados de hidrólisis diferentes y/o alcohol polivinílico y/o copolímeros de alcohol polivinílico reticulados con agentes reticulantes diferentes. En el marco de la presente invención se contemplan indicaciones porcentuales fundamentalmente como porcentaje en peso, siempre que no se indique lo contrario. El material de base puede estar fundamentalmente no recubierto o estar previsto con una o varias capas, donde al menos está previsto de un material de base no recubierto en el lado interno o únicamente previsto de un baño y/o un encolado. Además, el sustrato o el material de base puede estar formado fundamentalmente de una capa, dos capas, tres capas, cuatro capas, etcétera. El sustrato puede ser por ejemplo un llamado papel tisú, es decir, un papel absorbente, papel crepado fino hecho de celulosa, que se configura mayoritariamente de varias capas, formadas de varias capas de material de base que contiene celulosa y pueden utilizarse como papel higiénico, bayeta de cocina, servilleta de papel, pañuelo de papel y similar. Igualmente se puede prever, que este material de base o el sustrato se configure como el llamado papel de cubierta, papel para sacos o similar. Igualmente, el material de base puede constar de una materia prima con contenido en celulosa como por ejemplo una semi-celulosa, un material de madera o similar o comprender una tal materia prima de forma proporcional. La configuración del

65

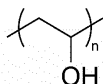
lado externo del material de base no es considerable para la presente invención, de modo que el lado externo independientemente del lado interno del material de base puede estar formado y por ejemplo no tratado o estar recubierto o no recubierto o alisado o revestido o impreso, gofrado, satinado o tratado de otro modo. Por alcohol polivinílico se entiende dentro del marco de invención un plástico termoplástico, que consta al menos en su

5



Por copolímeros de alcohol polivinílico se entienden dentro del marco de la presente invención copolímeros, que al menos constan de 20 % en mol de monómeros de la fórmula general

10



y excepto monómeros de vinilacetato no hidrolizados existentes comprenden al menos otro tipo de monómero, por ejemplo, un acrilato o metacrilato. Preferiblemente, al menos los copolímeros de alcohol polivinílico utilizados son en comparación solubles en agua como alcohol polivinílico. Dentro del marco de la invención, alcoholes polivinílicos utilizables son accesibles por ejemplo a través de la hidrólisis conocida en sí de ésteres de polivinilo, particularmente, de acetato de polivinilo. Nombres comerciales comunes de alcoholes polivinílicos apropiados para la realización de la invención y copolímeros de alcohol polivinílico para aplicaciones termoplásticas son por ejemplo Elvanol, Gohsenol, Polyviol, Poval, Mowiol, Selvol, Exceval o Mowiflex. Además, se pueden usar en la composición acuosa también alcoholes polivinílicos diversos y/o copolímeros de alcohol polivinílico, siempre que la suma de todo el alcohol polivinílico y copolímeros de alcohol polivinílico no exceda la proporción máxima del 40 % en peso. Fundamentalmente, dentro del marco de invención presente se aplica toda la información de alcohol(es) polivinílicos correspondientemente también de los copolímeros de alcohol polivinílico, siempre que no se indique no contrario. Por contenido total en materia sólida está presente dentro del marco de invención el contenido de la composición acuosa en materia sólida, donde alcoholes polivinílicos y/o copolímeros de alcohol polivinílico igualmente contribuyen al contenido total en materia sólida. El contenido total en materia sólida indica en otras palabras la proporción en peso después de la eliminación del agua de la composición acuosa. Para la determinación del contenido total en materia sólida, se puede evaporar la composición acuosa por ejemplo a través de vaporización o por calentamiento con una presión normal o en vacío hasta que se seque. Por agente reticulante se entienden en el marco de invención compuestos, que contribuyen a través de la reacción con alcohol polivinílico o copolímeros de alcohol polivinílico a la conformación de una red tridimensional. Fundamentalmente, como agente reticulante se puede usar un enlace químico individual o una mezcla de enlaces químicos diferentes. Agentes reticulantes adecuados comprenden particularmente compuestos bi-, tri o multifuncionales, que pueden reaccionar con los grupos-hidroxilo del alcohol polivinílico. La composición acuosa, que se puede designar como baño o baño de color, se puede formar fundamentalmente libre de rellenos y/o pigmentos o alternativamente comprender rellenos y/o pigmentos. Sin embargo, cabe destacar que el contenido total en materia sólida de la composición acuosa incluidos cualquier relleno/pigmento presente siempre es como mucho 55 % en peso, puesto que se puede utilizar la composición acuosa por esto como baño de color de viscosidad baja, que permite especialmente velocidades de aplicación altas y al mismo tiempo gastos de fabricación bajos. Por ejemplo, puede presentar la composición acuosa un contenido total en materia sólida de 26 % en peso, 27 % en peso, 28 % en peso, 29 % en peso, 30 % en peso, 31 % en peso, 32 % en peso, 33 % en peso, 34 % en peso, 35 % en peso, 36 % en peso, 37 % en peso, 38 % en peso, 39 % en peso, 40 % en peso, 41 % en peso, 42 % en peso, 43 % en peso, 44 % en peso, 45 % en peso, 46 % en peso, 47 % en peso, 48 % en peso, 49 % en peso, 50 % en peso, 51 % en peso, 52 % en peso, 53 % en peso, 54 % en peso o 55 % en peso, donde el contenido total de alcohol polivinílico y copolímeros de alcohol polivinílico es a lo sumo 40 % en peso. Con otras palabras, el contenido total en materia sólida de la composición acuosa está limitado dependiendo del agente reticulante respectivamente utilizado en aproximadamente 40 % en peso, cuando la composición acuosa junto al agente reticulante exclusivamente comprende alcohol polivinílico o uno o varios copolímeros de alcohol polivinílico. Por esto, se puede producir especialmente rápido y flexiblemente como la capa que funciona como composiciones hidrófobas contra capa de barrera de bloqueo, puesto que parámetros importantes como viscosidad de la composición acuosa, grosor de capa de la capa seca y húmeda, tiempo de secado, grado de reticulación y velocidad de reticulación pueden adaptarse de forma óptima al uso respectivo. Fundamentalmente, contenidos totales en materia sólida más altos llevan a proporciones de agua correspondientemente inferiores y con ello a tiempos de secado más cortos, de manera que ventajosamente pueden ser usados sistemas de recubrimiento con tramos de secado correspondientemente más cortos. De otro modo, aumenta la viscosidad de la composición acuosa con un contenido total en materia sólida más alto, de manera que se pueden aplicar composiciones con más del 55 % en peso contenido total en materia sólida no mas significativamente sobre este substrato o el material de base de celulosa. Para la aplicación de la composición acuosa se pueden usar por ejemplo procedimientos de recubrimiento de contorno conocidos en sí, donde la invención no está limitada fundamentalmente en cuanto a procedimientos de aplicación utilizados en el

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

paso b). El procedimiento según la invención se puede realizar además de forma particularmente fácil y económico, puesto que pueden ser necesarios solo los materiales iniciales económicos y se pueden elaborar rápida y fácilmente con ayuda de herramientas de aplicación habituales. La capa de barrera del material de embalaje fabricada de tal manera es útil como barrera de grasa y de aceite. A través de la reticulación del alcohol polivinílico/copolímero de alcohol polivinílico se obtiene también una hidrofobización parcial, que se expresa por los valores COBB.

[0009] A través de la reticulación de alcoholes polivinílicos/copolímeros de alcohol polivinílico se produce sobre el lado interno del material de embalaje una capa de barrera, que funciona como bloqueo y/o punto de captura frente a compuestos hidrófobos y previene una migración de estos compuestos hidrófobos del lado externo del material de embalaje y/o del material de base en el espacio interno del embalaje completamente o al menos aproximadamente por completo. La capa de barrera es resistente a la humedad debido a la reticulación del alcohol polivinílico, por lo cual el efecto de barrera se puede mantener como ventajoso durante la vida total de un embalaje fabricado del material de embalaje según la invención. Además, el material de embalaje fabricado de forma según la invención es aeróbico o degradable en condiciones aeróbicas, puesto que tanto el material de base de celulosa como también el recubrimiento presentan una superficie hidrófila, que es accesible con ello a la descomposición bacteriana. En la medida en que la capa de barrera esté formada sobre el lado interno del material de embalaje, la capa de barrera está protegida de forma segura especialmente además frente al deterioro mecánico en el transporte o durante el alojamiento de un embalaje formado por el material de embalaje según la invención. El material de embalaje fabricado mediante el procedimiento según la invención garantiza además por ejemplo la seguridad de alimentaria del producto envasado, debido a su efecto de barrera frente a compuestos hidrófobos (como componentes de aceite mineral de material reciclado o componentes de aceite mineral de las impresiones. Esto obtiene simultáneamente las ventajas ecológicas de una industria de envasado basada en papel reciclado y garantiza la variedad de reciclaje del sustrato recubierto.

[0010] Otras ventajas resultan, cuando el sustrato se recubre antes de el paso a) y/o después de el paso c) con otra composición acuosa, donde la otra composición acuosa comprende al menos alcohol polivinílico y/o un copolímero de alcohol polivinílico y está libre de agentes reticulantes. De este modo, se puede producir una capa de base y/o recubrimiento de alcohol polivinílico/copolímero de alcohol polivinílico no reticulado, por lo cual el sistema de estratificación conformada con el material de base del sustrato posee una flexibilidad mejorada y dilatibilidad.

[0011] En una configuración ventajosa de la invención, está previsto que se use una composición acuosa, que presente un contenido en alcoholes polivinílico y/o copolímero de alcohol polivinílico entre 26 % en peso y 35 % en peso, particularmente, entre 26 % en peso y 32 % en peso y preferiblemente entre 26 % en peso y 30 % en peso. De este modo, el sustrato puede estar previsto con una capa de barrera especialmente rápida, económica y segura, que presenta características de barrera especialmente buenas frente a compuestos hidrófobos. Alternativamente o adicionalmente se usa una composición acuosa, que presenta un contenido total en materia sólida entre 26 % en peso y 52 % en peso, particularmente, entre 26 % en peso y 50 % en peso y preferiblemente entre 26 % en peso y 45 % en peso, y/o un contenido en agua de al menos 45 % en peso, particularmente, de al menos 55 % en peso y preferiblemente con un contenido en agua entre 65 % en peso y 70 % en peso. También por esto el sustrato puede estar previsto, de forma especialmente rápida, económica y segura de una capa de barrera de alta calidad. Por contenido en agua se entienden contenidos en agua de al menos 45 % en peso, particularmente, de 45 % en peso, 46 % en peso, 47 % en peso, 48 % en peso, 49 % en peso, 50 % en peso, 51 % en peso, 52 % en peso, 53 % en peso, 54 % en peso, 55 % en peso, 56 % en peso, 57 % en peso, 58 % en peso, 59 % en peso, 60 % en peso, 61 % en peso, 62 % en peso, 63 % en peso, 64 % en peso, 65 % en peso, 66 % en peso, 67 % en peso, 68 % en peso, 69 % en peso, 70 % en peso, 71 % en peso, 72 % en peso, 73 % en peso o 74 % en peso, se han mostrado contenidos en agua entre 65 % en peso y 70 % en peso para las mayoría de aplicaciones de manera especialmente ventajosa.

[0012] En otra configuración ventajosa de la invención está previsto que se utilice(n) un alcohol polivinílico y/o un copolímero de alcohol polivinílico con un grado de hidrólisis entre 75 % y 100%, particularmente, entre 80 % y 99,9 %. Por grado de hidrólisis, en el marco de la invención, se entienden grados de hidrólisis entre 75 % y 100 % 75%, 76%, 77%, 78%, 79%, 80%, 81%, 82%, 83%, 84%, 85%, 86%, 87%, 88%, 89%, 90%, 91%, 92%, 93%, 94%, 95%, 96%, 97%, 98%, 99 % o 100 %, así como valores intermedios correspondientes como por ejemplo 99,0%, 99. 1%, 99. 2%, 99. 3%, 99. 4%, 99. 5%, 99. 6%, 99. 7%, 99. 8%, 99. 9 % o 100,0 %. Alternativamente o adicionalmente se puede prever que se use o se usen un alcohol polivinílico y/o un copolímero de alcohol polivinílico con un grado de polimerización entre 100 y 3000, particularmente entre 120 y 1200 y preferiblemente entre 150 y 650, y/o con un peso molecular intermedio entre 11000 g/mol y 60000 g/mol, particularmente entre 13000 g/mol y 23000 g/mol y/o entre 31000 g/mol y 50000 g/mol. Por grado de polimerización se entiende el número de unidades de monomios en una molécula de polímero. Por grado de polimerización entre 100 y 3000, se entienden grados de polimerización de por ejemplo 100, 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850, 900, 950, 1000, 1050, 1100, 1150, 1200, 1250, 1300, 1350, 1400, 1450, 1500, 1550, 1600, 1650, 1700, 1750, 1800, 1850, 1900, 1950, 2000, 2050, 2100, 2150, 2200, 2250, 2300, 2350, 2400, 2450, 2500, 2550, 2600, 2650, 2700, 2750, 2800, 2850, 2900, 2950 o 3000, así como valores intermedios correspondientes como por ejemplo 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270, 280, 290,

300, 310, 320, 330, 340, 350, 360, 370, 380, 390, 400, 410, 420, 430, 440, 450, 460, 470, 480, 490, 500, 510, 520, 530, 540, 550, 560, 570, 580, 590, 600, 610, 620, 630, 640 o 650 o 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160 etc. El grado de polimerización en general es un valor medio. Por peso molecular medio entre 11000 g/mol y 60000 g/mol se entienden por ejemplo pesos moleculares de 11000 g/mol, 12000 g/mol, 13000 g/mol, 14000 g/mol, 15000 g/mol, 16000 g/mol, 17000 g/mol, 18000 g/mol, 19000 g/mol, 20000 g/mol, 21000 g/mol, 22000 g/mol, 23000 g/mol, 24000 g/mol, 25000 g/mol, 26000 g/mol, 27000 g/mol, 28000 g/mol, 29000 g/mol, 30000 g/mol, 31000 g/mol, 32000 g/mol, 33000 g/mol, 34000 g/mol, 35000 g/mol, 36000 g/mol, 37000 g/mol, 38000 g/mol, 39000 g/mol, 40000 g/mol, 41000 g/mol, 42000 g/mol, 43000 g/mol, 44000 g/mol, 45000 g/mol, 46000 g/mol, 47000 g/mol, 48000 g/mol, 49000 g/mol, 50000 g/mol, 51000 g/mol, 52000 g/mol, 53000 g/mol, 54000 g/mol, 55000 g/mol, 56000 g/mol, 57000 g/mol, 58000 g/mol, 59000 g/mol, 60000 g/mol, así como valores intermedios correspondientes, por ejemplo 13000 g/mol, 13250 g/mol, 13500 g/mol, 13750 g/mol, 14000 g/mol, 14250 g/mol, 14500 g/mol, 14750 g/mol, 15000 g/mol, 15250 g/mol, 15500 g/mol, 15750 g/mol, 16000 g/mol, 16250 g/mol, 16500 g/mol, 16750 g/mol, 17000 g/mol, 17250 g/mol, 17500 g/mol, 17750 g/mol, 18000 g/mol, 18250 g/mol, 18500 g/mol, 18750 g/mol, 19000 g/mol, 19250 g/mol, 19500 g/mol, 19750 g/mol, 20000 g/mol, 20250 g/mol, 20500 g/mol, 20750 g/mol, 21000 g/mol, 21250 g/mol, 21500 g/mol, 21750 g/mol, 22000 g/mol, 22250 g/mol, 22500 g/mol, 22750 g/mol, 23000 g/mol o 31000 g/mol, 31250 g/mol, 31500 g/mol, 31750 g/mol, 32000 g/mol, 32250 g/mol, 32500 g/mol, 32750 g/mol, 33000 g/mol, 33250 g/mol, 33500 g/mol, 33750 g/mol, 34000 g/mol, 34250 g/mol, 34500 g/mol, 34750 g/mol, 35000 g/mol, 35250 g/mol, 35500 g/mol, 35750 g/mol, 36000 g/mol, 36250 g/mol, 36500 g/mol, 36750 g/mol, 37000 g/mol, 37250 g/mol, 37500 g/mol, 37750 g/mol, 38000 g/mol, 38250 g/mol, 38500 g/mol, 38750 g/mol, 39000 g/mol, 39250 g/mol, 39500 g/mol, 39750 g/mol, 40000 g/mol, 40250 g/mol, 40500 g/mol, 40750 g/mol, 41000 g/mol, 41250 g/mol, 41500 g/mol, 41750 g/mol, 42000 g/mol, 42250 g/mol, 42500 g/mol, 42750 g/mol, 43000 g/mol, 43250 g/mol, 43500 g/mol, 43750 g/mol, 44000 g/mol, 44250 g/mol, 44500 g/mol, 44750 g/mol, 45000 g/mol, 45250 g/mol, 45500 g/mol, 45750 g/mol, 46000 g/mol, 46250 g/mol, 46500 g/mol, 46750 g/mol, 47000 g/mol, 47250 g/mol, 47500 g/mol, 47750 g/mol, 48000 g/mol, 48250 g/mol, 48500 g/mol, 48750 g/mol, 49000 g/mol, 49250 g/mol, 49500 g/mol, 49750 g/mol, para entender 50000 g/mol etc. Mediante la selección un alcohol polivinílico y/o copolímero de alcohol polivinílico con el grado de polimerización y/o peso molecular citado se puede conseguir como ventajosa un aumento del contenido en materia sólida total de la composición acuosa sin elevar la viscosidad. Con palabras, incluso con contenidos en materia sólida totales de hasta 55 % en peso también son posibles viscosidades comparativamente bajas, de manera que es posible aplicar la composición acuosa con diferentes herramientas de aplicación habituales. Por esto, se permite un revestimiento especialmente rápido y reticulación con tiempos de secado simultáneamente cortos y velocidades de substrato altas, por lo cual correspondientemente se pueden producir rápida y económicamente capas de barrera altamente efectivas. Fundamentalmente, se pueden utilizar para la fabricación de una capa de barrera también una mezcla de alcoholes polivinílicos/copolímeros de alcohol polivinílico con grados de hidrólisis diferentes y/o grados de polimerización diferentes y/o pesos moleculares diferentes. A este respecto, las características químicas y físicas de la capa de barrera se pueden adaptar exactamente al propósito respectivo de la aplicación del material de embalaje, así como a los procedimientos de aplicación utilizados para la aplicación de la composición acuosa. A través de la variación del grado de hidrólisis y/o del grado de polimerización y/o del peso molecular se pueden ajustar por ejemplo la porosidad, la solubilidad y la cristalinidad de la capa según la necesidad de la aplicación. Así se pueden adaptar particularmente la flexibilidad y la dilatabilidad de la capa de barrera resultante de forma óptima a las exigencias respectivas.

[0013] Otras ventajas resultan en la medida en que se usa una composición acuosa, que comprenda al menos otro polímero y/o copolímero como aditivo. Por esto, se permiten contenidos en materia sólida totales más altos, donde se puede utilizar otro polímero y/o copolímero por su parte para la mejora del efecto de barrera de la capa de barrera y/o para el ajuste de la viscosidad de la composición acuosa.

[0014] Otras ventajas resultan, cuando se dispersa al menos otro polímero y/o copolímero en la composición acuosa y/o se elige el al menos otro polímero y/o copolímero de otro grupo, que comprende poli-(meta)-acrilato, poli-metil(meta)-acrilato, poliamida, biopolímeros, particularmente, quitosano, poliuretanos, acrilatos de polivinilo, poliéster, particularmente, ésteres de ácido de poli(meta)acrilato, éster de polivinilo, éster de ácido poliláctico, polihidroxialcanoatos, polihidroxibutirato y/o ácido poli-hidroxibutírico y/o copolímeros de estos. Esto permite una producción especialmente rápida y económica de capas de barrera o de barrera de mayor calidad. La expresión "(met)acrilato" designa dentro del marco de la presente invención fundamentalmente acrilatos y/o metacrilatos.

[0015] En otra configuración ventajosa de la invención, está previsto que se utilice como agente reticulante al menos un compuesto olefínico saturado y/o insaturado con al menos un grupo funcional seleccionado de aldehído, ácido carboxílico, ácido anhídrido y grupos amínicos, y/o cloruro de hierro y/o un alquilortosilicato, particularmente, tetraetil-orto silicato, y/o una resina de urea-formaldehído y/o un agente reticulante físico, particularmente, carboximetilcelulosa. Por esto, las características químicas y físicas de la capa de barrera se pueden adaptar especialmente con exactitud al propósito de la aplicación del material de embalaje, así como al procedimiento de revestimiento y de secado respectivo. Agentes reticulantes olefínicos adecuados saturados y/o insaturados son por ejemplo glioxal, glutaraldehído, acrilaldehído, ácido malónico, ácido glutárico, ácido adipínico, ácido cítrico, ácido butano tetracarboxílico, ácido acrílico, ácido poliacrílico, ácido metacrílico, ácido maleico, éster metílico metacrílico o hidroxietilmetacrilato, así como cualquier mezcla de estos, así como

polímeros y/o copolimerizados de estos. Por ejemplo, se pueden usar como agente agente reticulante ácido poliacrílico y/o ácidos polimetacrílicos (en adelante resumido con el término "ácido poli-(meta)-acrílico"), cuyos grupos de ácidos son esterificables con los grupos de alcohol polivinílico. Fundamentalmente, se pueden utilizar naturalmente también otros ácidos polialquilacrílicos como por ejemplo ácido polietilacrílico.

5

[0016] Alternativa o adicionalmente, se puede utilizar como agente reticulante cloruro de hierro (FeCl_3), Tetraetil-orto silicato y/o una resina de urea-formaldehído y/o un agente reticulante físico. La utilización de cloruro de hierro particularmente en la fabricación de material de embalaje ofrece ventajas para alimentos, puesto que la composición acuosa puede estar formada libre de compuestos no deseados en la industria alimentaria como por ejemplo cromatos o similar. Preferiblemente, la resina de urea-formaldehído es a base de agua, para garantizar una buena miscibilidad en la composición acuosa. Resinas de urea-formaldehído conocidas en sí de este tipo están disponibles por ejemplo bajo el nombre comercial Urecoll. La reticulación física del alcohol polivinílico o del copolímero de alcohol polivinílico resulta de un ensamblaje más o menos estable de grupos o segmentos de cadenas con el agente reticulante sin conformación de enlaces químicos. Puesto que la reticulación física al contrario de una reticulación a través de enlaces covalentes es termoreversible, los dominios duros se pueden romper nuevamente a través del calentamiento a temperaturas, que son más altas que sus temperaturas vítreas o temperaturas de fusión. Por lo tanto, se puede trabajar ventajosamente de forma termoplástica la capa de barrera resultante.

10

15

20

25

30

35

40

[0017] Otras ventajas resultan, en la medida en que se use una composición acuosa, que comprenda en base a 100 partes en peso de alcohol polivinílico entre 0,01 y 55 partes en peso de agente reticulante y/o en base a 100 partes en peso de alcohol polivinílico entre 1 y 60 partes en peso de un relleno y/o de un pigmento. Por una parte en peso entre 0,01 y 60 se entienden particularmente partes en peso de 0,01, 1, 2, 3, 4, 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 o 60, así como valores intermedios correspondientes. En la medida en que el porcentaje en peso del agente reticulante se encuentra en el rango citado entre 0,01 y 55 partes en peso, el grado de reticulación del alcohol polivinílico y con ello la elasticidad y la característica de bloqueo de la capa de barrera se pueden adaptar de forma óptima al propósito de la aplicación respectivo. Como rellenos y/o pigmentos son adecuadas fundamentalmente partículas orgánicas, anorgánicas, así como modificadas orgánicas-inorgánicas, que están equipadas con o sin capacidad de hinchamiento en agua. La utilización de un relleno y/o pigmento permite, entre otros, una adaptación de la impresión óptica del material de embalaje, así como una mejor impresión. Además, los rellenos y/o pigmentos adecuados forman una barrera "mecánica" adicional contra el paso de compuestos hidrófobos. El efecto de barrera de la capa de barrera puede aumentar por consiguiente a través de la adición de cargas y/o pigmentos como ventaja. Como rellenos inorgánicos sirven en especial caolín, filosilicatos como montmorillonita, bentonita, vermiculita, laponita, hectorita, saponita, así como sílice y silicato de aluminio. Como rellenos orgánicos se pueden utilizar celulosas - por ejemplo, en forma de fibras o como celulosas micro- y nanofibriladas - así como otros polisacáridos - por ejemplo, quitosano, derivados de celulosa, hemi-celulosas o almidones modificados/no modificados. Una reticulación física basada en enlaces de puente hidrógeno con el alcohol polivinílico se puede alcanzar también por rellenos y pigmentos, que pueden presentar y/o estar formados por grupos OH en la superficie en el entorno acuoso.

45

50

55

[0018] Otras ventajas resultan, cuando se usa un relleno y/o un pigmento, que es de ácido estable y/o que al menos presenta esencialmente geometrías de partícula esféricas y/o en forma de plaqueta. Rellenos de ácido estable y/o pigmentos son a este respecto de especial ventaja, cuando el alcohol polivinílico se reticula en el entorno ácido. Particularmente, en este caso se prefiere, cuando la composición acuosa está libre de compuestos inestables al ácido como por ejemplo almodón o similar. Por geometrías de partícula esféricas y/o en forma de plaqueta se puede lograr un efecto de barrera especialmente alto, ya que el camino por recorrer de los compuestos hidrófobos a través de la disposición de laberíntica de los rellenos y/o pigmentos en la capa de barrera se alarga considerablemente. Para aumentar el contenido total en materia sólida y simultáneamente la viscosidad de la composición acuosa en un rango adecuadamente procesable, puede ocurrir además una adición de dispersiones coloidales, que el contenido de materia sólida y no perjudican o incluso aumentan el efecto de barrera frente a sustancias hidrófobas. Como dispersiones coloidales se pueden considerar por ejemplo todo tipo de dispersiones de acrilato, cuyas partes se dispersan de modo coloidal. Otros aditivos, que repercuten particularmente en el secado de la capa de barrera(s), son celulosas microcristalinas. Mediante la adición de proporciones bajas, por ejemplo < 2 % en peso de estos tipos de celulosa se mejora la reacción de retención de agua y por lo tanto la conformación de capa en el proceso de secado.

60

65

[0019] En otra configuración ventajosa de la invención, está previsto que un valor del ph de la composición acuosa se ajuste antes de la aplicación sobre el sustrato en un valor entre 1 y 7, particularmente entre 1,5 y 3,5 y/o que la composición acuosa se desgasifica antes de la aplicación sobre el sustrato. Cuanto el valor del ph de la composición acuosa se ajusta a un valor de 1,0, 1,5, 2,0, 2,5, 3,0, 3,5, 4,0, 4,5, 5,0, 5,5, 6,0, 6,5 o 7,0 o a un valor intermedio correspondiente, la velocidad de reticulación del alcohol polivinílico o del copolímero de alcohol polivinílico puede variar de forma intencionada. Por esto, el procedimiento puede adaptarse de manera óptima a las características del material de base utilizado, a los procedimientos de aplicación respectivamente utilizados de la composición acuosa, así como al procedimiento de secado. Por la desgasificación de la composición

acuosa se impide una posible formación de burbujas en la capa de barrera de forma segura y se logra un efecto de barrera alto y estable sobre la superficie de sustrato revestida.

5 [0020] En otra configuración ventajosa de la invención se usa una composición acuosa, que presenta una viscosidad entre 150 mPas y 2500 mPas, particularmente, entre 200 mPas y 1700 mPas. Por una viscosidad
 10 entre 150 mPas y 2500 mPas se entiende particularmente viscosidades de 150 mPas, 200 mPas, 250 mPas, 300 mPas, 350 mPas, 400 mPas, 450 mPas, 500 mPas, 550 mPas, 600 mPas, 650 mPas, 700 mPas, 750 mPas, 800 mPas, 850 mPas, 900 mPas, 950 mPas, 1000 mPas, 1050 mPas, 1100 mPas, 1150 mPas, 1200 mPas, 1250 mPas, 1300 mPas, 1350 mPas, 1400 mPas, 1450 mPas, 1500 mPas, 1550 mPas, 1600 mPas, 1650 mPas, 1700 mPas, 1750 mPas, 1800 mPas, 1850 mPas, 1900 mPas, 1950 mPas, 2000 mPas, 2050 mPas, 2100 mPas, 2150 mPas, 2200 mPas, 2250 mPas, 2300 mPas, 2350 mPas, 2400 mPas, 2450 mPas o 2500 mPas, así como valores intermedios correspondientes como por ejemplo 200 mPas, 201 mPas, 202 mPas, 203 mPas, 204 mPas, 205 mPas, 206 mPas, 207 mPas, 208 mPas, 209 mPas, para entender 210 mPas, etc. Por esto, la composición acuosa se puede adaptar de forma óptima a los procedimientos de aplicación respectivamente utilizados, de manera que en todo caso se pueda conseguir un grosor de la capa continuo y uniforme. Una viscosidad baja, particularmente, en el rango entre aproximadamente 150 mPas a aproximadamente 1000 mPas es apropiado particularmente para procedimientos de aplicación sin contacto como por ejemplo procedimientos de revestimiento de cortina, fundición o pulverización. Una viscosidad más alta, particularmente, hasta aproximadamente 1700 mPas, permite por otro lado una aplicación mejorada mediante rasqueta (en su caso, ranurada), cuchilla, prensa encoladora y similar, por ejemplo, para la fabricación de una capa de barrera que sirve simultáneamente como baño de acondicionamiento. En la aplicación de métodos de revestimiento de cortina se prefiere que no se usen cortinas de revestimiento de múltiples capas. Por ello, es posible recoger fácilmente el excedente de composición acuosa y utilizarlo para un paso de revestimiento nuevo, sin que pueda llevar a una mezcla no deseada de composiciones acuosas de diferente composición. Igualmente, la composición acuosa se puede aplicar con ayuda de toberas de ranura de varias capas ser aplicadas sobre el sustrato. La viscosidad de la composición acuosa se puede determinar por ejemplo bajo condiciones SATP, es decir, con $T = 298,15 \text{ K}$ correspondientemente $25 \text{ }^\circ\text{C}$ y $P = 101,300 \text{ Pa}$ (1,013 bares).

30 [0021] Otras ventajas resultan, cuando la composición acuosa de tal manera se aplica sobre este sustrato, que la materia seca superficial es entre 1 g/m^2 y 20 g/m^2 , particularmente, entre 3 g/m^2 y 15 g/m^2 . Por una materia seca superficial entre 1 g/m^2 y 20 g/m^2 se entienden en el marco de la invención particularmente materias secas superficiales de 1 g/m^2 , 2 g/m^2 , 3 g/m^2 , 4 g/m^2 , 5 g/m^2 , 6 g/m^2 , 7 g/m^2 , 8 g/m^2 , 9 g/m^2 , 10 g/m^2 , 11 g/m^2 , 12 g/m^2 , 13 g/m^2 , 14 g/m^2 , 15 g/m^2 , 16 g/m^2 , 17 g/m^2 , 18 g/m^2 , 19 g/m^2 o 20 g/m^2 , así como valores intermedios correspondientes. Por esto, el efecto de barrera de la capa de barrera se puede adaptar a materiales de base cargados con compuestos hidrófobos diversos o situaciones de embalaje. Para materiales de base de baja carga o para material de embalaje, que se exondrá probablemente a cantidades bajas de compuestos hidrófobos, bastan cantidades aplicadas correspondientemente más pequeñas. Al contrario, se usarán cantidades aplicadas más grandes, para aumentar el efecto de barrera de la capa de barrera correspondientemente. Además, la cantidad aplicada puede variar dependencia de los procedimientos de aplicación utilizados, para generar una capa de barrera uniforme con un efecto de barrera suficientemente alto. A causa de la reticulación cruzada del alcohol polivinílico bastan a este respecto a diferencia del estado de la técnica fundamentalmente cantidades aplicadas de manera notablemente más pequeñas, para lograr un efecto de barrera suficiente. Así resultan ahorros de gastos considerables particularmente para productos en masa como material de embalaje. Además, a diferencia del estado de la técnica, fundamentalmente no se requiere conformar sistemas de estratificación de varias capas complejos sobre la superficie del sustrato, para asegurar un suficiente efecto de barrera.

[0022] Alternativa o adicionalmente se puede prever, que la composición acuosa esté aplicada de tal manera sobre este sustrato, que la capa presenta un espesor de película húmeda de entre $1 \text{ }\mu\text{m}$ y $1000 \text{ }\mu\text{m}$, particularmente, entre $10 \text{ }\mu\text{m}$ y $200 \text{ }\mu\text{m}$. Por esto, la composición acuosa particularmente dependiendo de la capacidad de absorción de agua del sustrato respectivo se puede aplicar uniformemente y secarse uniformemente de forma correspondiente. Además, se evitan pérdidas innecesarias de composición acuosa durante el recubrimiento, de manera que la capa de barrera de este modo se puede producir de forma especialmente económica y con una calidad alta y estable. Porespesor de película húmeda entre $1 \text{ }\mu\text{m}$ y $1000 \text{ }\mu\text{m}$ se entienden por ejemplo espesores de película húmeda de 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260, 270, 280, 290, 300, 310, 320, 330, 340, 350, 360, 370, 380, 390, 400, 410, 420, 430, 440, 450, 460, 470, 480, 490, 500, 510, 520, 530, 540, 550, 560, 570, 580, 590, 600, 610, 620, 630, 640, 650, 660, 670, 680, 690, 700, 710, 720, 730, 740, 750, 760, 770, 780, 790, 800, 810, 820, 830, 840, 850, 860, 870, 880, 890, 900, 910, 920, 930, 940, 950, 960, 970, 980, 990 o $1000 \text{ }\mu\text{m}$, así como valores intermedios correspondientes como por ejemplo 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, $20 \text{ }\mu\text{m}$ etc. Además, se puede ajustar de manera intencionada por el espesor de película húmeda el espesor de la capa de barrera seca. Por ejemplo, se puede mejorar con ayuda de una capa de barrera o de barrera de $20 \text{ }\mu\text{m}$ un perfeccionamiento del efecto de barrera por un tiempo de observación de 730 días (2 años) a $20 \text{ }^\circ\text{C}$ de 0.23 a 0.094 mg/kg (e.d. bajo el valor límite de 0.15 mg/kg). La superficie de contacto era de 16.5 dm^2 con una carga de 375 g . El sustrato de cartón presentó una concentración de salida de 150 mg/kg de aceite mineral.

65

[0023] En otra configuración ventajosa de la invención, está previsto que la composición acuosa se aplique mediante un procedimiento de revestimiento homogéneo, particularmente mediante rasqueta, cuchilla y/o prensa encoladora, y/o mediante un procedimiento de recubrimiento de contorno, particularmente, mediante fundición, pulverización, recubrimiento de cortina y/o chorro de aire dosificador, sobre este sustrato. La utilización de un procedimiento de recubrimiento igualador permite un alisado de material y es especialmente oportuno en este sentido, que los procedimientos de aplicación sin contacto opcionalmente sucesivos obtienen los contornos de la superficie del sustrato en gran parte. Esto significa, que se equilibra y con ello se aplanan un contorno superficial rugoso del material de base o del sustrato con ayuda de un procedimiento de recubrimiento igualador. Así cuanto más alta se consigue generalmente una calidad de producto, más lisa será la banda de material. A este respecto, se ha demostrado que es ventajoso para la mayoría de aplicaciones, alisar antes el sustrato y entonces la capa de barrera que alisar posteriormente un contorno rugoso de la capa de barrera. Por la aplicación de procedimientos de recubrimiento niveladores, se puede producir en resumen sobre sustratos rugosos una superficie lisa. Esta superficie lisa es idónea entonces especialmente para una aplicación consecutiva de procedimientos de recubrimiento de contorno.

[0024] La utilización de procedimientos de recubrimiento de contorno ofrece la ventaja fundamental de que en el punto de contacto entre material de base y composición acuosa no se ejerce ninguna presión, de manera que se evita una penetración profunda de la composición acuosa en el material de base. Por esto, se pueden producir capas de barrera especialmente uniformes. Simultáneamente, se necesitan cantidades aplicadas especialmente pequeñas en una composición acuosa, para lograr un efecto de capa de barrera deseado, por lo cual puede realizarse el procedimiento de forma especialmente económica.

[0025] En otra configuración ventajosa de la invención, está previsto que la composición acuosa se aplique con una temperatura entre 30 °C y 85 °C, particularmente entre 35 °C y 80 °C sobre este sustrato.

[0026] Por ejemplo, la composición acuosa puede presentar una temperatura de 30°C, 31 °C, 32°C, 33°C, 34°C, 35°C, 36°C, 37°C, 38°C, 39°C, 40°C, 41 °C, 42°C, 43°C, 44°C, 45°C, 46°C, 47°C, 48°C, 49°C, 50°C, 51 °C, 52°C, 53°C, 54°C, 55°C, 56°C, 57°C, 58°C, 59°C, 60°C, 61 °C, 62°C, 63°C, 64°C, 65°C, 66°C, 67°C, 68°C, 69°C, 70°C, 71 °C, 72°C, 73°C, 74°C, 75°C, 76°C, 77°C, 78°C, 79°C, 80°C, 81 °C, 82°C, 83°C, 84°C u 85°C. Cuanto más alta se elige la temperatura de la composición, más rápido se secará la capa aplicada. Esto permite la utilización de aparatos de aplicación habituales con tramos de secado cortos, por lo cual, se ahorra como corresponde en tiempo, energía y costes. Además, mediante la temperatura, se puede ejercer una influencia intencionada sobre la viscosidad de la composición acuosa, así como la velocidad de reticulación.

[0027] Otras ventajas resultan, en la medida en que el sustrato revestido se seca en el paso c) mediante iluminación infrarroja y/o mediante convección y/o bajo radiación ultravioleta y/o que el sustrato revestido (12) se seque hasta una humedad residual entre 3 % en peso y 12 % en peso, particularmente, entre 6 % en peso y 10 % en peso. Así, se pueden controlar de un modo óptimo el secado de la capa aplicada y el reticulado del alcohol polivinílico/copolímero de alcohol polivinílico dependiendo del agente reticulante utilizado. Además, se puede ajustar también de forma precisa el contenido en humedad residual deseado. La radiación con luz ultravioleta se puede realizar alternativa o adicionalmente a una iluminación infrarroja y/o convección y es ventajoso particularmente en la aplicación de cloruro de hierro (FeCl₃) como agente reticulante, para iniciar la reacción de reticulación transversal. Otras ventajas resultan, cuando el sustrato revestido en el paso c) se seca a una humedad residual entre 3 % y 12%, particularmente, entre 6 % y 10%, en el material de base. Por una humedad residual en el área de 3%, 4%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%, 10%, 11 % o 12 % se garantiza, que el material de embalaje presente características mecánicas óptimas y se pueda trabajar además sin deterioro para un embalaje. Las citadas humedades restantes, en la aplicación de materiales de base, que constan al menos en parte de fibras de reciclaje, son especialmente ventajosas, para evitar una rotura o reducción indeseada de las fibras de celulosa en los pliegues, cortes u otros tratamientos posteriores del material de embalaje.

[0028] En una configuración ulterior de la invención está previsto un sustrato en el paso a), que comprende un material de base, su lado externo está provisto de una capa de acondicionamiento y/o una capa de cobertura. En otras palabras, se prevé, que el material de base que se recubre en el paso b) con la composición acuosa ya está provisto de una capa. La capa de acondicionamiento y/o la capa de cobertura puede ser por ejemplo una capa que comprende un alcohol polivinílico/copolímero de alcohol polivinílico, que preferiblemente se llena con pigmentos esféricos o en forma de plaqueta. A este respecto es una ventaja, que el baño de acondicionamiento ya presente características de barrera frente a sustancias hidrófobas. Además, se puede prever, que el sustrato dispuesto esté o se encole. Es particularmente ventajoso con sustratos fuertemente absorbentes, reducir el efecto de succión y por lo tanto mejorar la calidad de revestimiento y reducir el empleo del material en la composición acuosa. Además, se puede prever que esté previsto o se prevea el sustrato dispuesto con una capa de cobertura y/o capa de acondicionamiento de otro polímero, por ejemplo un poli-(meta)-acrilato. La capa de cobertura se puede equipar fundamentalmente con pigmentos y/o rellenos y/o agentes reticuladores. Así, la elasticidad en el tratamiento del material de embalaje no se ve perjudicada.

[0029] Otras ventajas resultan, cuando la capa de acondicionamiento y/o la capa de cobertura comprende alcohol polivinílico no reticulado y/o consta de alcohol polivinílico no reticulado. Particularmente, se puede prever

que se configura la capa de acondicionamiento y/o la capa de cobertura libre de alcohol polivinílico reticulado, donde por esto no se excluye, que la capa de acondicionamiento y/o la capa de cobertura comprenda además alcohol polivinílico no reticulado opcionalmente otros componentes como por ejemplo rellenos y/o pigmentos. Por esto, se puede aumentar de forma ventajosa la elasticidad y flexibilidad del material de embalaje. Además, se garantiza de este modo, que la capa de barrera, que se produce en otro transcurso de procedimiento sobre la capa de acondicionamiento y/o capa de cobertura, con otro tratamiento del material de embalaje - por ejemplo, en las troqueladoras, corte o encolado - no se dañe y su efecto de barrera se mantenga. En la medida en que la capa de acondicionamiento y/o la capa de cobertura comprende alcohol polivinílico no reticulado o consta completamente de alcohol polivinílico no reticulado o está libre de alcohol polivinílico reticulado, se mejora además el efecto de barrera de la capa de barrera adicionalmente frente a compuestos hidrófobos, sin tener que tener en consideración restricciones en vistas a la degradabilidad biológica del material de embalaje.

[0030] En otra configuración de la invención, está previsto que los pasos b) y c) se repitan al menos una vez y/o a lo sumo tres veces. Aquí, se puede formar sobre el lado interno del material de base un sistema de estratificación de dos, tres o cuatro capas de barrera, por lo cual se logra un efecto de barrera especialmente alto. Esto por ejemplo supone una ventaja para embalajes que son transportados por vía marítima o están sometidos a diferentes condiciones climáticas durante mucho tiempo. Otra ventaja de una aplicación de varias fases de la composición acuosa o la conformación de dos o más capas de barrera en el lado interno consiste en que se excluyen especialmente de forma segura posibles solapamientos de burbujas en las capas de barrera individualmente. Las capas de barrera se pueden formar fundamentalmente iguales o diferentes. Cuando los pasos b) y c) se realizan varias veces uno tras otro, se puede recoger fácilmente la composición acuosa excedente y reutilizarla para un nuevo paso del procedimiento, por lo cual los costes del proceso se ven considerablemente reducidos.

[0031] En este caso, en otra forma de realización, se ha mostrado como ventajoso, cuando la otra composición presenta un contenido en alcohol polivinílico/copolímero de alcohol polivinílico de como mucho 40 % en peso, cuando está configurada libre de aditivos como cargas y/o pigmentos o cuando la otra composición presenta un contenido total en materia sólida de a lo sumo 55 % en peso, cuando está provista de cargas y/o pigmentos. Por esto, se puede determinar la viscosidad de la otra composición acuosa de forma óptima sobre los procedimientos de aplicación respectivamente utilizado. De esta manera, se mejora adicionalmente la estabilidad de almacenamiento de la composición acuosa. Otras ventajas resultan de las descripciones anteriores.

[0032] Otro aspecto de la invención se refiere a un material de embalaje, que incluye un substrato, que presenta un material de base de celulosa (celulosa), un lado externo opuesto a un material de embalaje, así como un lado interno orientado al material de embalaje, así como un sistema de estratificación dispuesto sobre el lado interno del substrato con al menos una capa de barrera para compuestos hidrófobos, donde al menos una capa de barrera comprende alcohol polivinílico reticulado y/o un copolímero de alcohol polivinílico reticulado. El material de base es papel cubierto o cubierto, cartón cubierto o no cubierto o cartulina cubierta o no cubierta. Adicionalmente, el sistema de estratificación comprende al menos una capa, que contiene alcohol polivinílico no reticulado y/o un copolímero de alcohol polivinílico no reticulado, y/o al menos dos capas de barrera de alcohol polivinílico no reticulado y/o copolímero de alcohol polivinílico no reticulado, donde las capas de barrera comprenden alcoholes polivinílicos y/o copolímeros de alcohol polivinílico con grados de reticulación diferentes y/o alcoholes polivinílicos y/o copolímeros de alcohol polivinílico con grados de hidrólisis diferentes y/o alcohol polivinílico y/o copolímeros de alcohol polivinílico reticulados con agentes reticulantes diferentes. El material de embalaje según la invención posee un efecto de barrera excelente frente a compuestos hidrófobos con simultáneamente resistencia alta a la humedad y se puede producir de forma particularmente fácil y económica a diferencia del estado de la técnica, puesto que solo se necesitan materiales iniciales económicos y se pueden tratar rápida y fácilmente con ayuda de instalaciones de fabricación habituales. El material de embalaje según la invención, además, debido a su efecto de barrera frente a compuestos hidrófobos - como por ejemplo componentes de aceite mineral de material reciclado o de impresiones - garantiza la seguridad alimenticia del producto de embalaje. Simultáneamente, este obtiene las ventajas ecológicas de una industria de embalaje basada en papel reciclable. Las otras ventajas resultantes se deducen de las descripciones anteriores, donde se consideran configuraciones ventajosas del procedimiento como configuraciones ventajosas del material de embalaje y viceversa.

[0033] El material de embalaje se obtiene además a través de un procedimiento según el primer aspecto de la invención. Se consigue un efecto de barrera especialmente específico frente a compuestos hidrófobos diferentes, en la medida en que las al menos dos capas de barrera comprenden copolímeros de alcohol polivinílico/copolímeros de alcohol polivinílico con grados de reticulación diferentes y/o alcoholes polivinílicos/copolímeros de alcohol polivinílico con grados de hidrólisis diferentes y/o alcoholes polivinílicos/copolímeros de alcohol polivinílico reticulado con agentes reticulantes diferentes. Además, se ha mostrado que supone una ventaja, cuando el sistema de estratificación comprende al menos una capa, que contiene alcohol polivinílico no reticulado y/o un copolímero de alcohol polivinílico no reticulado. Preferiblemente, esta capa está conformada libre de alcohol polivinílico/copolímero de alcohol polivinílico reticulado o sin añadir agentes reticulantes. Por esto, la flexibilidad y dilatibilidad del sistema de capas ha aumentado de modo

ventajoso, de manera que se evita de modo especialmente seguro un posible daño de la capa de barrera con el otro tratamiento del material de embalaje según la invención.

[0034] Otras ventajas resultan, cuando la capa de barrera consta al menos en su mayoría de alcohol polivinílico reticulado. En otras palabras, está previsto que la capa de barrera esté formada al 51%, 52%, 53%, 54%, 55%, 56%, 57%, 58%, 59%, 60%, 61%, 62%, 63%, 64%, 65%, 66%, 67%, 68%, 69%, 70%, 71%, 72%, 73%, 74%, 75%, 76%, 77%, 78%, 79%, 80%, 81%, 82%, 83%, 84%, 85%, 86%, 87%, 88%, 89%, 90%, 91%, 92%, 93%, 94%, 95%, 96%, 97%, 98%, 99 % o 100 % de alcohol polivinílico y/o copolímero de alcohol polivinílico reticulado. Por esto, la flexibilidad, dilatabilidad, el efecto de barrera y la capacidad de impresión de la capa de barrera se pueden adaptar de forma particularmente fácil al propósito de la aplicación respectivo.

[0035] En otra configuración ventajosa de la invención, está previsto que la capa de barrera que comprende el alcohol polivinílico y/o un copolímero de alcohol polivinílico presente partículas orgánicas, inorgánicas y/u orgánicas-inorgánicas modificadas, que presentan una geometría de partículas esférica o en forma de plaqueta. El uso de partículas de este tipo permite entre otros una adaptación de la impresión óptica del material de embalaje, así como una mejor capacidad de impresión. Además, partículas adecuadas forman una barrera "mecánica" adicional contra el paso de compuestos hidrófobos. Por consiguiente, el efecto de barrera de la capa de barrera se puede aumentar ventajosamente por la adición de estas partículas, que pueden funcionar como relleno y/o pigmentos. Particularmente, como ventaja presentan a este respecto caolín, filosilicatos como montmorillonita, bentonita, cermiculita, hectorita, saponita, laponita, así como sílice y silicato de aluminio o mezclas de estos.

[0036] En otra configuración ventajosa de la invención, está previsto que la capa que contiene alcohol polivinílico no reticulado y/o copolímero de alcohol polivinílico no reticulado esté dispuesta directamente sobre el lado interno del sustrato y/o entre dos capas de barrera y/o sobre un lado separado del material de base de la capa de barrera. En otras palabras, está previsto que la capa que contiene el alcohol polivinílico no reticulado o copolímero de alcohol polivinílico no reticulado con respecto al material de base forme la capa de base y/o capa de cobertura final y/o se configure entre dos capas de barrera que contienen alcohol polivinílico/copolímero de alcohol polivinílico reticulado. Esto permite una adaptación especialmente buena a los diversos fines de uso del material de embalaje y junto a la flexibilidad y dilatabilidad del sistema de estratificación aumenta también el efecto de barrera frente a compuestos hidrófobos.

[0037] Otras características de la invención resultan de las reivindicaciones, los ejemplos de realización, así como de los dibujos. Las características citadas arriba en la descripción y combinaciones de características, así como las características citadas sucesivamente en las formas de realización y combinaciones de características se pueden utilizar no solo para la respectiva combinación indicada, sino también para otras combinaciones, sin abandonar el marco de la invención. En este caso, muestra:

Fig. 1 Una vista en sección lateral esquemática de un material de embalaje según la invención según un primer ejemplo de realización; y

Fig. 2 Una vista en sección lateral esquemática de un material de embalaje según la invención según un segundo ejemplo de realización.

[0038] La Fig. 1 muestra una vista en sección lateral esquemática de un material de embalaje 10 según la invención según un primer ejemplo de realización. El material de embalaje 10 comprende un sustrato 12, que consiste en un material de base 14 y presenta un lado externo 16 opuesto a un material de embalaje, así como un lado interno 18 orientado hacia el material de embalaje. El material de base 14 en el ejemplo de realización presente es un cartón con una masa superficial de 400 g/m². En el lado interno 18 del sustrato 12 se forma un sistema de estratificación 20, que está producido a través de la producción de una primera capa de barrera 22a, de una segunda capa de barrera 22b, así como de una capa 24 que funciona como capa de cobertura. Las capas de barrera 22a, 22b comprenden alcohol polivinílico reticulado. La capa de barrera 22a comprende además partículas en forma de plaqueta o esféricas o mezclas de estas como relleno y/o pigmento. Con ello, las capas de barrera 22a, 22b impiden o evitan al menos en gran parte la migración de compuestos hidrófobos a través del sistema de estratificación 20. La reticulación del alcohol polivinílico descrita más en detalle en lo sucesivo proporciona una estabilidad mecánica más elevada y evita un hinchamiento de las capas de barrera 22a, 22b, cuando estas entran contacto con la humedad.

[0039] Como rellenos y/o pigmentos sirven fundamentalmente partículas orgánicas, inorgánicas, así como orgánicas-inorgánicas modificadas, que están dotadas o no de la capacidad de hinchamiento en agua. En el presente ejemplo de realización, la capa de barrera 22a comprende caolín. El caolín ofrece a la ventaja de que es de ácido estable y en agua no se hincha. Además, el caolín utilizado consta de partículas en forma de plaqueta, que forman una barrera mecánica y por ello dificultan o imposibilitan además la migración de compuestos a través de la capa de barrera 22a. La segunda capa de barrera 22b consta por otro lado exclusivamente de alcohol polivinílico reticulado, donde para la fabricación de ambas capas de barrera 22a, 22b se utilizan alcoholes polivinílicos con grados de hidrólisis y polimerización diferentes y han sido reticulados con agentes reticulantes diferentes. Pero, fundamentalmente, las dos capas de barrera 22a, 22b naturalmente también comprenden el mismo alcohol polivinílico reticulado. La última capa 24, que en un posterior embalaje

formado del material de embalaje 10 está en contacto con el producto de embalaje consta por otro lado de alcohol polivinílico no reticulado y aumenta particularmente la flexibilidad y dilatabilidad del sistema de estratificación 20. Alternativa o adicionalmente se puede prever, que la capa 24 se forme directamente sobre el sustrato 12 y/o entre las capas de barrera 22a, 22b.

5

[0040] El lado externo 16 del sustrato 12 no está recubierto en el ejemplo de realización mostrado. Pero, fundamentalmente también pueden estar previstas por la parte exterior 16 unas o varias capas, para conseguir características determinadas del material de embalaje 10, por ejemplo, una mejor capacidad de impresión o un efecto barrera de gas y/o humedad. Igualmente, el lado externo 16 se puede imprimir, acuñar, satinar o tratar de otro modo.

10

[0041] Fundamentalmente, el sustrato 12 antes, durante y/o después de la aplicación del sistema de estratificación 20 se puede pretratar o tratar posteriormente. Por ejemplo, el sustrato 12 o el material de embalaje 10, por ejemplo, se puede calandrar, acuñar, alisar, comprimir y/o satinar. A tal objeto, se pueden usar por ejemplo calandrias convencionales, calandrias de calzado, calandrias de correas (cinta metálica, banda de plástico etc.), prensas de alisado o cilindros de alisado. Sin embargo, fundamentalmente también pueden estar previstos otro tipo de tratamientos.

15

[0042] La Fig. 2 muestra una vista en sección lateral esquemática de un material de embalaje 10 según la invención según un segundo ejemplo de realización. El material de base 14 es nuevamente un cartón con una masa superficial de 400 g/m². A diferencia del ejemplo de realización anterior, el sistema de estratificación 20 no comprende ninguna capa 24 sin alcohol polivinílico reticulado o sin copolímero de alcohol polivinílico reticulado. En lugar de esto, el sistema de estratificación 20 comprende una primera capa de barrera 22a, que se obtiene mediante el recubrimiento del sustrato 12 con una composición acuosa, que comprende alcohol polivinílico o un copolímero de alcohol polivinílico, pigmentos, rellenos, aditivos, así como un agente reticulante. Además, el sistema de estratificación 20 comprende una segunda capa de barrera 22b, que funciona como capa de cobertura y se obtiene a través del recubrimiento de la primera capa de barrera 24a con una composición acuosa, que igualmente comprende alcohol polivinílico o un copolímero de alcohol polivinílico, pigmentos, rellenos, aditivos, así como un agente reticulante.

20

25

30

[0043] Las capas de barrera 22a, 22b en Fig. 1 y Fig. 2 pueden contener fundamentalmente los mismos componentes. Las diferencias entre la capa de barrera 22a, 22b resultan a través de la adición diversa de pigmentos, cargas y/o aditivos, por ejemplo, en forma de dispersiones de polímero coloidales. La segunda capa de barrera 22b muestra a pesar de la adición de pigmento y agente reticulante, una flexibilidad excelente, que repercute positivamente en el otro proceso de tratamiento del material de embalaje 10. Como otro aditivo se puede utilizar por ejemplo celulosas microcristalinas, que repercuten de forma positiva en la reacción de retención de agua. A causa de la estructura cristalina, se da una eficiencia de barrera adicional ya con la adición de cantidades pequeñas (p. ej. ≤ 1 % en peso). Cuando esto se solicita, se puede aplicar también en el segundo ejemplo de realización otra capa 24 de PVOH no reticulado o copolímero de alcohol polivinílico no reticulado, para continuar mejorando la flexibilidad y dilatabilidad del material de embalaje 10 cuando sea necesario.

35

40

[0044] En lo sucesivo, se exponen otros ejemplos de realización diferentes para la fabricación del material de embalaje 10 según la invención con características de barrera frente a compuestos químicos no polares.

45

1. Fabricación de una solución de alcohol polivinílico acuosa

[0045] Si el alcohol polivinílico o el copolímero de alcohol polivinílico hidrosoluble no existe ya disuelto en agua, la fabricación de una solución de (copolímero) de alcohol polivinílico se lleva a cabo como sigue:

Primero, se prepara una cantidad definida de agua fría. A continuación, se introduce una cantidad definida de un polvo de alcohol polivinílico molido opcionalmente fino (análogo: polvo de copolímero de alcohol polivinílico) con un grado de hidrólisis, que se encuentra preferiblemente entre 80 % y 99,9%, agitando fuerte (2000 r.p.m.) a una temperatura de 75 °C a 80 °C dentro de 30 a 45 minutos con un mezclador disolvente o intensivo. El proceso de disolución finaliza, tan pronto como la solución se aclara. La solución todavía caliente se enfría a 25 °C. Antes de la otra aplicación, se determina el contenido de materia sólida preciso de la solución por ejemplo mediante una termobalanza y opcionalmente se ajusta a un valor entre 5 % en peso y 15 % en peso. El contenido en materia sólida determinado o introducido sirve como fundamento para el otro transcurso del procedimiento y especialmente para la determinación del grosor de la capa que se aplica en el sustrato, así como para la determinación de cantidades de los reactivos de reticulación que se añaden. El valor del pH de la solución de alcohol polivinílico obtenida es neutral.

50

55

60

[0046] Después de que finalice el proceso de enfriamiento, el valor del pH de la solución de alcohol polivinílico preparada fresca se ajusta cuando sea necesario. El ajuste del valor-pH se realiza de una manera sustancialmente conocida por la adición de un ácido o base idóneos. Son adecuados por ejemplo ácidos minerales como por ejemplo ácido clorhídrico concentrado o bases como hidróxido de sodio.

65

[0047] Alternativamente, se puede prever que se disuelva el alcohol polivinílico (PVOH) o el copolímero de alcohol polivinílico con temperaturas entre 75°C y 95°C, donde un contenido de la solución acuosa en (copolímero) de alcohol polivinílico se ajusta por ejemplo a como máximo 40 % en peso, por ejemplo 30 % en peso.

5

2. Fabricación de una composición acuosa

2.1. Glioxal como agente reticulante

[0048] A la solución de alcohol polivinílico fabricada según el punto 1, se añade un 40 % de solución de glioxal a una temperatura ambiente (25 °C) agitando fuerte dentro de aproximadamente 15 minutos con ajuste simultáneo del valor de pH de la solución a un pH = 3, para recibir una composición acuosa para el revestimiento del sustrato 12. La cantidad de glioxal añadido oscila entre 5 y 40 % en peso, basado en el 100 % en peso de alcohol polivinílico.

15

[0049] Después de 15 minutos se desgasifica la composición acuosa con una depresión inicial de -200 mbares, que aumenta la secuencia lentamente sobre -500 mbares hasta -600 mbares. Si continúa aumentando el vacío (p. ej. en más de -800 mbares, e.d. a una presión de aproximadamente 200 mbares), el agua comienza a hervir y el condensado se separa en las paredes del almacenamiento de vacío. Para terminar, la composición acuosa se desgasifica con una presión de aproximadamente 100 mbares sin más agitación.

20

[0050] Una terminada la desgasificación, se puede aplicar la composición acuosa sobre el sustrato 12, donde el alcohol polivinílico se reticula por el glioxal.

2.2 Ácido adipínico (AS), ácido glutárico (GS) y/o ácido maleico (MS) como agente reticulante

[0051] La adición de los ácidos dicarbónicos citados se puede dividir en dos categorías inferiores: La AS y GS pertenecen al grupo de los ácidos dicarbónicos saturados, donde el AS (24 g/l) difícilmente y el GS (640 g/l) ligeramente se disuelven en agua fría (20 °C). Las reacciones de condensación de ambos ácidos con alcohol polivinílico se apoyan preferiblemente mediante la adición de ácidos minerales (p. ej. ácido clorhídrico) de modo catalítico, en la medida en que el valor del pH de la composición acuosa se ajusta a un pH = 3.

30

[0052] El MS es un ácido dicarbónico insaturado, que se disuelve muy bien en agua (788 g/l, 20 °C) y reacciona de forma fuertemente ácida en solución acuosa. El MS se encuentra en forma cis. Por radiación ultravioleta y calentamiento más largo a 150 °C se cambia a la forma trans (ácido fumárico), lo que se puede considerar opcionalmente en la reacción de reticulación. En la utilización del MS por lo tanto no es necesario generalmente ningún ajuste de pH adicional de la composición acuosa. El valor del pH se encuentra según la cantidad usada entre 1,6 y 3,2, dependiendo de cantidad MS disuelta en la solución de alcohol polivinílico acuosa. La cantidad total añadida a ácidos dicarbónicos oscila fundamentalmente entre 5 y 25 % en peso, basado en el 100 % en peso de alcohol polivinílico.

35

[0053] La composición acuosa, que comprende alcohol polivinílico y uno o varios ácidos dicarbónicos citados, se calienta a continuación a 70 °C, se agita intensamente durante 15 minutos a 70 °C y entonces se enfría a 25 °C. El valor del pH se puede ajustar ahora cuando sea necesario correspondientemente de los respectivos ácidos dicarbónicos empleados. Después del ajuste del valor del pH de la composición acuosa se realiza preferiblemente el paso de desgasificación descrita arriba.

45

2.3. Cloruro de hierro (FeCl₃) como agente reticulante

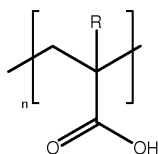
[0054] La adición de FeCl₃ a la solución de alcohol polivinílico se realiza preferiblemente agitando fuertemente a 25 °C. FeCl₃ puede estar como sustancia sólida o disuelto ya en agua. La cantidad añadida de FeCl₃ oscila entre 1 y 15 % en peso, basado en el 100 % en peso de alcohol polivinílico. El tiempo de mezcla es de 15 minutos a 25 °C. Un ajuste del valor de pH no es necesario si no están previstos otros agentes reticulantes. Antes de la aplicación sobre el sustrato 12 que se recubre, se recomienda también aquí una fase de desgasificación.

50

2.4. Poliacrilatos como agente reticulante

[0055] Por poliacrilatos se entienden dentro del marco de la presente invención derivados del ácido poliacrílico con la fórmula general

60



5 donde R hidrógeno o grupo alquilo insustituible o sustituido, particularmente, significa metil-, etil-, 1-Propil-, 2-Propil-, 1-Butil-, 2-Butil- y/o tetra-Butil. Se prefiere usar ácidos poliacrílicos en el sector de peso molecular de 2000 a 1500000 g/mol, particularmente de 50000 a 500000 g/mol, puesto que es soluble esta clase comparativamente buena en agua fría (20 °C). La cantidad añadida de ácido poliacrílico se mueve entre 0,01 y 10 % en peso. El tiempo de mezclado es aproximadamente 15 min a 25 °C hasta 60 °C. El valor del ph de la mezcla se puede aumentar igual cuando sea necesario mediante la adición de aditivos básicos como, NaOH KOH o similar. Antes del pedido se recomienda una fase de desgasificación.

10 [0056] Alternativamente a un agitador disolvente se puede usar para la disolución de PVOH o para la fabricación de una solución acuosa con pigmentos/rellenos/aditivos y agente reticulante un agitador de copa especial (fabricante Viscojet) con toberas cónicas estrechas, que impide la entrada de burbujitas de gas en la solución polimérica o dispersión polimérica llenada. Con este agitador, es posible disolver PVOH o un copolímero de este
15 cuisadosa y rápidamente e introducir otros componentes esenciales como pigmentos, aditivos, agente reticulante etc. cuidadosa y uniformemente. La dispersión y resolución de los compuestos internos se realiza similarmente como con el agitador disolvente. Los compuestos individuales se añaden al receptor acuoso, se humedecen bien y se dividen con ayuda del agitador de copa.

20 [0057] Como otros aditivos sirven dispersiones coloidales con alto contenido en materia sólida (45 - 55 %). Como trocitos coloidales se pueden usar por ejemplo polímeros orgánicos, que tienen un efecto de barrera frente a compuestos hidrófobos o no perjudican el efecto de barrera hidrófobo.

2.5. Mezclas de alcohol polivinílico con los agentes reticulantes descritos en 2.1. a 2.4.

25 [0058] Los agentes reticulantes citados arriba se pueden mezclar fundamentalmente a voluntad, p. ej. FeCl₃ con ácidos di- y/o policarboxílicos y/o dialdehídos.

30 [0059] Como otros aditivos sirven dispersiones coloidales con alto contenido en materia sólida (45 - 55 %). Los trocitos coloidales pueden ser polímeros orgánicos, que igualmente tienen un efecto de barrera frente a compuestos hidrófobos o no perjudican el efecto de barrera hidrófobo.

2.6. Introducción de cargas y/o pigmentos

35 [0060] Rellenos y/o pigmentos con partículas preferiblemente esféricas y/o en forma de plaqueta se añaden a una zona de porcentaje en peso de 5-60 % basado en el 100 % en peso de alcohol polivinílico (PVOH) a la composición acuosa. Como rellenos y/o pigmentos sirven fundamentalmente partículas orgánicas, inorgánicas y/o orgánicas-inorgánicas modificadas, que están equipadas con o sin capacidad de hinchamiento en agua.

40 [0061] Partículas esféricas como partículas de sílice se pueden utilizar con superficies específicas de 200-500 g/m². Las partículas de sílice están presentes en forma fija o en dispersiones acuosas. El tamaño de la partícula oscila entre 5-60 nm. Se pueden utilizar partículas modificadas, así como no modificadas (hidrófilas). Las partículas, se añaden en el rango de 10-60 % basado en el 100 % en peso de PVOH.

45 [0062] Alternativamente, se pueden agregar mezclas de partículas esféricas y en forma de plaqueta. Se pueden utilizar partículas en forma de plaqueta como caolínes y filosilicatos (parcial o completamente exfoliadas), de modo no modificado o modificado. Los filosilicatos se pueden funcionalizar con alcoxisilanos, que soportan grupos de amino, epoxi o mercapto. Además de caolín, se pueden utilizar montmorillonita, bentonita, vermiculita, hectorita, saponita, laponita, etc. o mezclas de estos. En el uso de caolín se usa un así llamado tipo "hiper plateado", nanoescalado con un factor de forma de al menos 40. Un factor de forma es preferiblemente entre 60
50 y 100 y un tamaño de máx. 1 µm.

55 [0063] Otros rellenos como silicato de aluminio natural y/o sintético con volúmenes porosos definidos de 3-10 Å, 8-13 Å y 10-15 Å se pueden añadir forma más ángstrom solos o en combinación con cargas esférica o en forma de plaqueta o ser añadidos como mezclas de estos.

[0064] Además, se pueden utilizar rellenos orgánicos naturales como fibras de celulosa y/o fibras regeneradas de celulosa, esp. celulosas micro- y nanofibriladas, como rellenos. Estos rellenos se pueden usar solamente o en combinación con uno o varios otros rellenos.

60 [0065] En otra configuración, está previsto que la composición acuosa esté formada fundamentalmente libre de compuestos de boro como por ejemplo borax, libre de silicatos inflables en agua, particularmente de filosilicatos inflables, y/o libre de aductos de hidrosulfito, para garantizar una alta resistencia química y mecánica con simultáneamente la tolerancia alimenticia alta de la capa de barrera resultante 22.

[0066] Cargas y/o pigmentos auxiliares se pueden añadir aditivos en forma de dispersiones coloidales, que además de un efecto de barrera frente a materiales hidrófobos aumentan el contenido total en materia sólida de la composición acuosa y la viscosidad no cambia o no lo hace significativamente.

5 3. Aplicación de la composición acuosa

[0067] Una composición acuosa producida según las fórmulas descritas arriba se aplica en el sustrato 12 cubierto o preferiblemente no cubierto. El material de base 14 del sustrato 12 consta de cartón y presenta un peso por unidad de superficie entre 200 g/m² y 800 g/m².

10

3.1. Posibilidades de aplicación y disposición de capas

3.1.1. Aplicación de película húmeda monocapa

15 [0068] El sustrato 12 se puede recubrir para la producción de una capa de barrera individual 22 con composiciones acuosas que consisten en:

- Alcohol polivinílico + glioxal;
- Alcohol polivinílico + ácidos dicarbónicos;
- Alcohol polivinílico + ácidos poliacrílicos;
- 20 - Alcohol polivinílico + ácidos dicarbónicos + rellenos y/o pigmentos;
- Alcohol polivinílico + ácidos poliacrílicos + ácidos dicarbónicos + rellenos y/o pigmentos;
- Alcohol polivinílico + FeCl₃; o
- Alcohol polivinílico + mezcla de agentes reticulantes diferentes;
- 25 - Alcohol polivinílico + mezcla de agentes reticulantes diferentes + cargas y/o pigmentos;



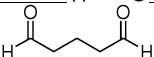

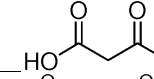
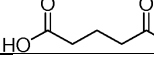
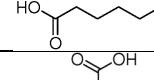

donde puede sumarse la aplicación de película húmeda de 3 a 15 g/m². Cabe destacar, que el sustrato 12 puede consistir ya fundamentalmente alternativamente en un material de base 14 recubierto con alcohol polivinílico no reticulado, donde rellenos y/o pigmentos pueden ser añadidos mezclándose en caso de necesidad con el alcohol polivinílico no reticulado.

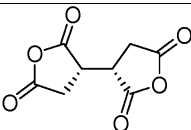
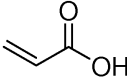

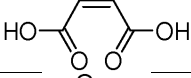

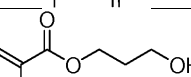
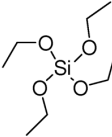
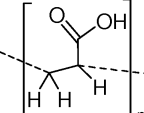
30 [0069] Otros ejemplos de realización para la composición acuosa utilizable en el marco de la invención se indican en la tabla 1.

[0070] Las cantidades indicadas en tabla de alcohol polivinílico se consideran siempre 100 partes. La cantidad del agente reticulante siempre se refiere a las 100 partes de alcohol polivinílico.

35

Tabla 1: compuestos de la composición acuosa

Componente principal			Partes	Partes	Partes
PVOH	Grado de hidrólisis: 80- >99%		100	100	100
Agentes reticulantes/clase de compuesto	Compuesto químico	Fórmula estructural	Partes - número min.	Partes - número máx.	Partes preferidas
Dialdehído, aldeídos insaturados	Glioxal		1	50	10-30
	Glutaraldehído		1	50	5-25
	Acrilaldehído		1	50	5-20
Polycarbonsäure, ungesättigte Carbonsäuren, Carbonsäureester	Ácido malónico		1	50	10-30
	Ácido glutárico		1	50	10-30
	Ácido adipínico		1	50	10-30
	Ácido cítrico		1	50	2-10

	Ácido butano tetracarboxílico		0.1	25	1-10
	Ácido acrílico		0.1	25	1-10
	Ácido metacrílico		0.1	25	1-10
	Ácido maleico		0.1	25	1-10
	Éster metílico metacrílico		0.1	25	5-20
	Hidroxietilmetacrilato		0.1	25	5-20
FeCl ₃	FeCl ₃		0.1	20	1-10
Silano	TEOS		0.1	10	1-10
Resina de urea-formaldehído (p. ej. Urecoll®)			0.1	20	1-10
Ácidos poliacrílicos			0.01	25	0.1-10

3.1.2. Aplicación de varias capas

5 [0071] Cuando sea necesario, se pueden producir sistemas de estratificación 20 de dos, tres, cuatro o cinco capas de barrera 22 aplicadas una tras otra. Una solución de alcohol polivinílico acuosa se puede utilizar también sin agente reticulante, en este caso, como primer baño de acondicionamiento o como cebador. La capa de alcohol polivinílico no reticulado puede aplicarse alternativa o adicionalmente entre dos capas de barrera 22 y/o como se muestra en la Fig. 1, como última capa 24. La capa de alcohol polivinílico no reticulada o reticulada se puede llenar con rellenos y/o pigmentos. El peso en seco de cada capa 24 y/o capa de barrera 22 puede sumar a su vez de 3 a 15 g/m².

3.2. Sistema de aplicación

15 [0072] Los sistemas de estratificación 20 descritos en 3.1.1. y 3.1.2. se pueden aplicar con herramientas de aplicación habituales en la industria de papel y de revestimiento mediante pulverizaciones, rasquetas, fundición o un procedimiento de revestimiento de contorno equivalente. Los valores paramétricos adecuados son por ejemplo:

20 Rasquetas de rodillo: 10, 20, 40, 60, 80 μm de espesor de película húmeda
 Marcos de extracción de película: ajuste de espacio variable, 0-1000 μm de espesor de película húmeda
 Marcos de extracción de película: espacio fijo: 20,40 60, 70, 100,120 μm de espesor de película húmeda

25 [0073] Estas herramientas de aplicación se utilizan mediante un sistema de aplicación controlado a motor con una velocidad máxima del sustrato de 12 a 1000 m/min, por ejemplo, de 80 mm/s o 4,8-5 m/min durante una aplicación uniforme.

30 [0074] Alternativa o adicionalmente, se utiliza un sistema de aplicación de tobera, que aplica simultáneamente al menos una capa de barrera 22 o capa 24 y como máximo cuatro capas sobre el sustrato de cartón 12 móvil en dirección horizontal. La mezcla de las composiciones acuosas se puede realizar en la cámara de tobera, en la apertura de tobera (ancho de la fisura p. ej. 0.1-1.0 mm) o fuera de la tobera en el sustrato 12. Espesores de las capas de película húmeda de más de 200 μm son posibles con este procedimiento de aplicación. De los parámetros "grosor de la capa" y "velocidad máxima" del accionamiento lineal resulta la cantidad necesaria de la composición acuosa.

4. Secado y reticulación de las películas húmedas mediante radiación IR (IR), secado de convección (KV) y/o radiación ultravioleta (UV)

5 [0075] El disolvente (agua) de la composición acuosa aplicada sobre el substrato 12 se distribuye con secadores infrarrojos y/o de convección. Ambos tipos de secado se pueden conectar uno tras otro individualmente o en conjunto, o ser usados independientemente. Las temperaturas de secado de ambos tipos de secado se pueden elegir por ejemplo entre 60 °C y 200 °C. Las regulaciones de entrada o salida de aire y de temperatura del secado o la combinación de secado se eligen así preferiblemente, de modo que surge un sistema de estratificación 20 sin burbujas. Una humedad residual de 7-9 % en peso en el substrato 12 se puede utilizar como criterio para la regulación de temperatura precisa.

15 [0076] Todas las capas de barrera 22 o capas 24 se secan en primer lugar preferiblemente con IR y/o KV. En composiciones acuosas, que contienen como agente reticulante dialdehídos y/o ácidos dicarbónicos, poliácidos y/o mezclas de estos (véase 2.1 a 2.5) contienen, el calor así transportado es suficiente, para efectuar la reticulación del alcohol polivinílico de forma prácticamente cuantitativa.

20 [0077] La reacción de reticulación con FeCl₃ es un proceso en dos etapas. Después de la eliminación, al menos predominante del disolvente se irradia el revestimiento al menos en gran parte seco con luz ultravioleta. A tal objeto, se puede usar por ejemplo una lámpara de vapor de mercurio de alta presión. La exposición a la luz de la capa de alcohol polivinílico activo ultravioleta dura con un ajuste de intensidad de 75 % aproximadamente 10 s a una capacidad de aproximadamente 0,4 W/cm².

25 [0078] Se recomienda fundamentalmente, irradiar todas las composiciones acuosas, que contienen agentes reticulantes ultravioleta activos, antes, durante y/o después del secado térmico con luz ultravioleta.

5. Procedimiento de prueba

30 5.1. Medición del efecto de barrera frente a hidrocarburos hidrófobos

[0079] El material de embalaje 10 mostrado en la Fig. 1 estuvo sujeto a un análisis de migración con el simulante alimentario Tenax® en relación en las normas de ensayo DIN en 1186-13 y DIN en 14338, donde el Tenax® fue aplicado sobre el sistema de estratificación 20 del material de embalaje 10. Tras la incubación de las condiciones de la prolongación de migración a una temperatura y tiempo definidos se eluyeron las sustancias migradas mediante n-Hexano de Tenax® y los hidrocarburos de aceite mineral se separaron mediante cromatografía de fluido específicamente en dos fracciones diferentes, es decir, la fracción de los hidrocarburos saturados (hidrocarburos saturados de aceite mineral MOSH) y la fracción de los hidrocarburos aromáticos (hidrocarburos aromáticos de aceite mineral MOAH). Las dos fracciones obtenidas así fueron analizadas mediante cromatografía de gases y se registraron como parámetros de suma, donde para la evaluación de las sumas de superficie de la señal se usaron n-nonadecano y/o dietilnaftaleno deuterado. Respecto a la cantidad de salida extraíble en hidrocarburos de aceite mineral del material de embalaje bruto, que define la suma de todos los componentes capaces de migrar, se ha demostrado en el Eluat-Tenax® menos del 1 % de las sustancias capaces de migrar. La migración de los hidrocarburos hidrófobos por consiguiente se evita en más del 99 % y por lo tanto para aceites minerales siempre está sujeta a un valor de 0,6 mg/kg de alimento de embalaje.

45 [0080] Para la transición máxima de MOSH se fijó un valor temporal de 0,6 mg/kg. Sobre esta base, para compuestos de hidrocarburo con un número de carbono entre 10 y 16 del BfR 2011 se fijó un valor temporal de 12 mg/kg. Para los componentes MOAH no debe ser demostrable un valor de 0,15 mg/kg, según la normativa 22 para el cambio de la disposición de bienes de consumo (disposición de aceite mineral). La migración de compuestos hidrófobos se encuentra sujeta con ello al valor solicitado de 0,12 mg/kg.

5.2. Estructura de capa

55 [0081] Para la caracterización de la estructura de capa del sistema de capas 20 se fabricó una sección semifina, por medio de la cual las capas individuales 22a, 22b y 24 se identificaron con un microscopio, óptico y IR o Raman por espectroscopía. El análisis de la unidad y proporción de la capa aplicada se realiza mediante microscopía-FTIR.

60 6. Otros ejemplos de realización

[0082] En lo sucesivo, se indican otros ejemplos de realización para el material de embalaje 10 según la invención. Siempre que no se indique no contrario, la fabricación se realizó de la manera descrita arriba.

6.1. Ejemplo 1

65 [0083] En lo sucesivo, se explica en primer lugar la fabricación de un recubierto substrato 12:

Material de base 14: cartón con una masa superficial entre 200-800 g/m², preferiblemente, no cubierto

Composición (agente no reticulante) para el recubrimiento:

- Solución de alcohol polivinílico acuosa (Elvanol 90-50 o Elvanol 85-82, Dupont o mezclas de estos)
- Contenido en materia sólida: 10,00 % en peso

5 Recubrimiento del material de base de cartón 14 con la composición (40-200 µm de espesor de capa de película húmeda)

Procedimientos de aplicación: rasqueta, chorro de aire dosificador, tobera

Velocidad del sustrato 12: hasta 1000 m/min

Secado: IR y convección hasta el alcance de 5-7 % de humedad residual en el material de base 14.

10 [0084] El sustrato 12 fabricado de tal manera se puede usar como material inicial para la aplicación de una o más capas de barrera 22.

6.2. Ejemplo 2

15 [0085] Material de base 14: cartón con una masa superficial entre 200-800 g/m², preferiblemente, no cubierto

Composición acuosa (agente reticulante):

- Solución de alcohol polivinílico acuosa (Elvanol 90-50 o Elvanol 85-82, Dupont o mezclas de estos), pigmentos (según el punto 2.5)
- 20 - Como agente reticulante entran en consideración en el punto 3,1,1 agentes reticuladores presentadoso mezclas de estos
- Contenido en materia sólida: hasta el 25,00 % en peso

25 Recubrimiento del material de base de cartón 14 con la composición acuosa (40-200 µm de espesor de capa de película húmeda)

Procedimientos de aplicación: rasqueta, chorro de aire dosificador, tobera

Velocidad del sustrato 12: hasta 1000 m/min

Secado: IR y convección alcanzar 5-7 % de humedad residual en el material de base 14

6.3. Ejemplo 3

30 [0086] Material de base 14: cartón con una masa superficial entre 200-800 g/m², preferiblemente, no cubierto

Composición (agente no reticulante):

- Solución de alcohol polivinílico acuosa (Elvanol 90-50 o Elvanol 85-82, Dupont o mezclas de estos), llenado con pigmentos (compárese, el punto 2.5)
- 35 - Contenido en materia sólida: hasta el 25,00 % en peso

Recubrimiento del material de base de cartón 14 o del sustrato 12 con la composición (40-200 µm de espesor de capa de película húmeda)

Procedimientos de aplicación: rasqueta, chorro de aire dosificador, tobera

Velocidad del sustrato 12: hasta 1000 m/min

40 Secado: IR y convección hasta alcanzar 5-7 % de humedad residual en el material de base 14

6.4. Ejemplo 4

45 [0087] Material de base 14: cartón con una masa superficial entre 200-800 g/m², preferiblemente, no cubierto

Composición (de reticulación física):

- Solución de alcohol polivinílico acuosa (Elvanol 90-50 o Elvanol 85-82, Dupont o mezclas de estos), llenado carboximetil silicatos y carboximetilcelulosa
- Contenido en materia sólida: 12 % en peso

50 Recubrimiento del material de base de cartón 14 con la composición (40-200 µm de espesor de capa de película húmeda)

Procedimientos de aplicación: tobera, aplicación monocapa

Velocidad del material de base: hasta 1000 m/min

Secado: IR y convección hasta alcanzar 5-7 % de humedad residual en el cartón

6.5. Ejemplo 5

[0088] Sustrato 12: cartón con una masa superficial entre 200-800 g/m² cubierto o preferiblemente no cubierto

Composición acuosa (térmicamente reticulante o de endurecimiento térmico):

- 60 - Solución-PVOH acuosa, contenido en materia sólida 10 % en peso (Elvanol 85-82 o Elvanol 90-50 y mezclas de estos, Dupont), 100 partes
- Ácido maleico, p. a. (sigma), 5 partes basadas en 100 partes de PVOH

Recubrimiento del sustrato con la composición acuosa (aplicación de 1 capa, 40- 200 µm de espesor de capa de película húmeda)

Procedimientos de aplicación: tobera, aplicación monocapa

65 Velocidad del sustrato 12: hasta 1000 m/min

Secado: IR y convección hasta alcanzar 5-7 % de humedad residual en el material de base 14

6.6. Ejemplo 6

- 5 [0089] Material de base 14: cartón con una masa superficial entre 200-800 g/m², cubierto o preferiblemente no cubierto
Composición acuosa (que endurece con UV):
- Solución de PVOH acuosa, contenido en materia sólida 10 % en peso (Elvanol 85-82 o Elvanol 90-50 y mezclas de estos, Dupont), 100 partes
- 10 – Solución de FeCl₃ acuosa (Donau Chemie), contenido en materia sólida 46,33 % en peso, 6,7 partes basadas en 100 partes de PVOH
- Recubrimiento del sustrato con la composición acuosa (aplicación de 1 capa, 40- 200 µm de espesor de capa de película húmeda)
- Procedimientos de aplicación: tobera, aplicación monocapa
- 15 Velocidad del material de base: hasta 1000 m/min
- Endurecimiento ultravioleta con lámpara de mercurio de vapor de alta presión, 10 s. de exposición, 0,4 W/cm² de energía

6.7. Ejemplo 7

- 20 [0090] Material de base 14: cartón con una masa superficial entre 200-800 g/m², cubierto o preferiblemente no cubierto
- Composición acuosa (que endurece térmicamente):
- Solución de PVOH acuosa, contenido en materia sólida 10 % en peso (PVOH-8582 o Elvanol 9050 y mezclas de estos, Dupont), 100 partes
- 25 – Glioxal (40% de solución acuosa, BASF), 12. 6 partes basadas en 100 partes de PVOH
- Recubrimiento del sustrato con la composición acuosa (aplicación de 1 capa, 40- 200 µm de espesor de capa de película húmeda)
- Procedimientos de aplicación: aplicación, aplicación monocapa
- 30 Velocidad del material de base: hasta 1000 m/min
- Secado: IR y convección hasta alcanzar 5-7 % de humedad residual en el material de base de cartón 14.

6.8. Ejemplo 8

- 35 [0091] Material de base 14: papel con una masa superficial entre 50-150 g/m², cubierto o preferiblemente no cubierto
- Composición acuosa (que endurece térmicamente):
- Solución de PVOH acuosa, contenido en materia sólida 10 % en peso (PVOH-8582 o Elvanol 9050 o mezclas de estos, Dupont), 100 partes
- 40 – Ácido poliacrílico, 0,01-5,0 partes basadas en 100 partes de PVOH
- Recubrimiento del sustrato con la composición acuosa (aplicación de 1 capa, 40- 200 µm de espesor de capa de película húmeda)
- Procedimientos de aplicación: tobera, aplicación monocapa
- Velocidad del material de base: hasta 1000 m/min
- 45 Secado: IR y convección hasta alcanzar 5-7 % de humedad residual en el material de base 14.

6.9. Ejemplo 9

- 50 [0092] Material de base 14: cartón con una masa superficial entre 200-800 g/m², cubierto o preferiblemente no cubierto
- Composiciones: combinación del ejemplo 1 y ejemplo 2, ejemplo 1 y ejemplo 3, ejemplo 1 y ejemplo 4, ejemplo 1 y ejemplo 5, ejemplo 1 y ejemplo 6, ejemplo 1 y ejemplo 7, o ejemplo 1 y ejemplo 8
- El revestimiento de ejemplo 1 se aplica como capa más baja sobre el material de base, sobre este se aplica el revestimiento según la formulación del ejemplo 2, 3, 4, 5, 6, 7 u 8 y/o dos o tres combinaciones de estos ejemplos.
- 55 Aplicación de capa múltiple, respectivamente 80-200 µm de espesor de capa de película húmeda
- Velocidad del material de base: hasta 1000 m/min
- Procedimientos de aplicación: rasqueta, tobera

6.10. Ejemplo 10

- [0093] Material de base: cartón con una masa superficial entre 200-800 g/m², cubierto o preferiblemente no cubierto
- Composiciones:

Combinación de 2 baños (composiciones acuosas) del ejemplo 1 y un baño del ejemplo 2 al ejemplo 8. El baño del ejemplo 1 se utiliza en esta aplicación como baño de acondicionamiento y de cobertura, para actuar sobre el lado interno 18 del substrato 12 de forma que nivela y por el lado externo 16 del substrato 12 protegiéndolo frente a la tracción y compresión (fuerzas, que surgen con procedimientos de estampado y de rodamiento). El trazado de cobertura es ligeramente imprimible y adhesivo. Aplicación de capa múltiple, respectivamente 80-200 µm de espesor de capa de película húmeda
 Procedimientos de aplicación: rasqueta, tobera
 Velocidad del material de base: hasta 1000 m/min
 Secado: IR y convección hasta alcanzar de 5-7 % de humedad residual en el cartón.

6.11. Ejemplo 11

[0094] Material de base: cartón con una masa superficial entre 200-800 g/m², cubierto o preferiblemente no cubierto
 Composiciones:
 Solución de PVOH acuosa (Elvanol 9050 o Elvanol 8582, Selvol 103 o 107, Mowiol 15-99 o 9-98, Exceval Aq 4104 o mezclas de estos).
 Espesor de película húmeda: 20 - 200 µm.
 Soluciones de PVOH de contenido en materia sólida: como máximo 30 % en peso
 Soluciones de PVOH llenas de contenido total en materia sólida incluido el agente reticulante: 35 - 45 % en peso.
 Secado hasta alcanzar una humedad residual entre 7 y 9 % en peso en el material de base 14.

6.12. Ejemplo 12

[0095] Composición acuosa: contenido en PVOH como máximo 30 % en peso, llenada con pigmentos, adición de una dispersión de poliacrilato coloidal como aditivo. Contenido total en materia sólida de la composición acuosa: max. 45 % en peso
 Otro tratamiento como en los ejemplos de realización anteriores.

6.13. Ejemplo 13

[0096] Composición acuosa: contenido en PVOH como máximo 30 % en peso, llenado con pigmentos, adición de celulosa microcristalina (máximo. 1%) y dispersión acrílica como aditivo; contenido total en materia sólida: máx. 45 % en peso
 Otro tratamiento como en los ejemplos de realización anteriores.

6.14. Ejemplo 14

[0097] Combinación de dos composiciones acuosas diferentes (coberturas) de los ejemplos de realización anteriores para la producción de dos capas de barrera diferentes 22a, 22b. Otro tratamiento como en los ejemplos de realización anteriores.

6.15. Ejemplo 15

[0098] Material de base 14: cartón con una masa superficial entre 200-800 g/m², preferiblemente no recubierto
 Composición (agente no reticulante) para el recubrimiento:

- Solución de alcohol polivinílico acuosa (Selvol 103 o Selvol 107, Sekisui, Exceval, Kurarai o mezclas de estos)
- Contenido en materia sólida de PVOH (=contenido en materia sólida total): 30,00 % en peso

Recubrimiento del material de base de cartón 14 con la composición (10-200 µm de espesor de capa de película húmeda)
 Procedimientos de aplicación: rasqueta, tobera a 30 hasta 80 °C
 Velocidad del substrato 12: hasta 1000 m/min
 Secado: IR y convección hasta alcanzar de 7-10 % de humedad residual en el material de base 14.

[0099] El substrato 12 producido de tal manera se puede usar como material inicial para la aplicación de una o más capas de barrera 22.

6.16. Ejemplo 16

[0100] Material de base 14: cartón con una masa superficial entre 200-800 g/m², preferiblemente no cubierto
 Composición acuosa (agente reticulante):

- Solución de alcohol polivinílico acuosa (Selvol 103 o Selvol 107, Sekisui, Exceval, Kurarai o mezclas de estos), pigmentos
- Como agente reticulante se tienen en cuenta los agentes reticuladores nombrados o sus mezclas

- Contenido total en materia sólida: hasta el 45,00 % en peso

Recubrimiento del material de base de cartón 14 con la composición acuosa (10-200 µm de espesor de capa de película húmeda)

Procedimientos de aplicación: rasqueta, tobera a 30 hasta 80 °C

5 Velocidad del sustrato 12: hasta 1000 m/min

Secado: IR y convección hasta alcanzar de 7-10 % de humedad residual en el material de base 14

6.17. Ejemplo 17

10 [0101] Material de base 14: cartón con una masa superficial entre 200-800 g/m², preferiblemente no cubierto

Composición acuosa, agente reticulante, sin relleno:

- Solución de alcohol polivinílico acuosa (Selvol 103 o Selvol 107, Sekisui, Exceval, Kurarai o mezclas de estos)

- Como agente reticulante se tienen en cuenta los agentes reticulantes mencionados o sus mezclas

15 • Contenido total en materia sólida: hasta el 30,00 % en peso

Recubrimiento del material de base de cartón 14 con la composición acuosa (10-200 µm de espesor de capa de película húmeda)

Procedimientos de aplicación: rasqueta, tobera a 30 hasta 80 °C

Velocidad del sustrato 12: hasta 1000 m/min

20 Secado: IR y convección hasta alcanzar de 7-10 % de humedad residual en el material de base 14

6.18. Ejemplo 18

[0102] Material de base 14: cartón con una masa superficial entre 200-800 g/m², preferiblemente no cubierto

25 Composición acuosa (agente reticulante físicamente):

- Solución de alcohol polivinílico acuosa (Selvol 103 o Selvol 107, Sekisui, Exceval, Kurarai o mezclas de estos), dispersión de poli-(meta)-acrilato coloidal y carboximetil celulosa

- Contenido total en materia sólida: 25-45 % en peso

30 Recubrimiento del material de base de cartón 14 con la composición (10-200 µm de espesor de capa de película húmeda)

Procedimientos de aplicación: tobera, aplicación monocapa a 30 hasta 80 °C

Velocidad del material de base: hasta 1000 m/min

Secado: IR y convección hasta alcanzar de 7-10% de humedad residual en el cartón

35 6.19. Ejemplo 19

[0103] Sustrato 12 o material de base 14: cartón con una masa superficial entre 200-800 g/m², cubierto o preferiblemente no cubierto

- Composición acuosa (térmicamente reticulante o de endurecimiento térmico):

40 • Solución de PVOH acuosa, contenido en materia sólida 10-20 % en peso (Selvol 103 o Selvol 107, Sekisui, Exceval, Kurarai o mezclas de estos), 100 partes

- Pigmentos, 60 partes basadas en 100 partes de PVOH

- Ácido maleico (DSM) como agente reticulante, 5 partes basadas en 100 partes de PVOH

45 • Contenido total en materia sólida: 17-35 % en peso

Recubrimiento del sustrato 12 con la composición acuosa (aplicación de 1 capa, 10- 200 µm de espesor de capa de película húmeda)

Procedimientos de aplicación: tobera, aplicación monocapa a 30 hasta 80 °C

Velocidad del sustrato 12: hasta 1000 m/min

50 Secado: IR y convección hasta alcanzar de 7-10 % de humedad residual en el material de base 14

6.20. Ejemplo 20

[0104] Sustrato 12 o material de base 14: cartón con una masa superficial entre 200-800 g/m², cubierto o preferiblemente no cubierto

- Composición acuosa (térmicamente reticulante):

55 • Solución acuosa de PVOH, contenido en materia sólida 10-22 % en peso (Selvol 103 o Selvol 107, Sekisui, Exceval, Kurarai o mezclas de estos), 100 partes

- Pigmentos, 20- 50 partes basadas en 100 partes de PVOH

- Ácido maleico como agente reticulante, 5-10 partes basadas en 100 partes de PVOH

60 • Contenido total en materia sólida: 18-35 % en peso

Recubrimiento del sustrato con la composición acuosa (aplicación de 1 capa, 10- 200 µm de espesor de capa de película húmeda)

Procedimientos de aplicación: tobera, aplicación monocapa a 30 hasta 80 °C

Velocidad del sustrato 12: hasta 1000 m/min

65 Secado: IR y convección hasta alcanzar de 7-10 % de humedad residual en el material de base 14

6.21. Ejemplo 21

[0105] Material de base 14: cartón con una masa superficial entre 200-800 g/m², preferiblemente no cubierto
Composición (reticulante físicamente):

- Solución acuosa de alcohol polivinílico (Selvol 103 o Selvol 107, Sekisui, Exceval, Kurarai o mezclas de estos), 100 partes
- Dispersión polimérica coloidal, 20- 40 partes basadas en 100 partes de PVOH
- Pigmentos, 20- 50 partes basadas en 100 partes de PVOH
- Agente reticulante o mezclas de estos, 5-10 partes basadas en 100 partes de PVOH
- Contenido total en materia sólida: 25-45 % en peso

6.22. Ejemplo 21

[0106] Aplicaciones de uno de los ejemplos de realización presentados con doble ranura.

[0107] Por la subdivisión de la composición acuosa en las dos cámaras y la recogida sucesiva en un contenedor se almacenará la composición acuosa excedente de diferentes formas.

6.23. Otros ejemplos

[0108] Partiendo de las fórmulas citadas arriba son posibles otras variaciones y combinaciones:
Agentes reticulantes alternativos:

- 6,7 % de FeCl₃ basado en el 100 % de PVOH (o copolímero de PVOH)
- 12,6 % de glioxal basado en el 100 % de PVOH (o copolímero de PVOH)
- 0,01 hasta 5 % (dispersión) de ácido poli-(meta)-acrílico basada en el 100 % de PVOH

Aplicaciones de recubrimientos de una y de múltiples capas mediante rasqueta o tobera, donde las composiciones de los ejemplos 12, 13 y 17 se pueden usar como capa de acondicionamiento.

Dispersiones/suspensiones coloidales

[0109] Los coloides son trocitos macroscópicos, que se se dividen con un tamaño de 1 - 1000 nm, en un medio de dispersión homogéneo. Las dispersiones coloidales parecen incoloras, cuando el grado de desmembramiento de los coloides es de 500 nm. La estabilidad de coloides es entre otras dependiendo de los factores del valor del ph, dispersante, aditivos (sustancias tensioactivas), inclinación para formación de micelas etc. De trocitos coloidales en se habla por ejemplo en el sistema acuoso, cuando el peso molecular es (Mr) > 1000 g/mol. Presentan los trocitos un Mr < 1000 g/mol, se habla así frecuentemente de soluciones moleculares. Las dispersiones consisten en moléculas macromoleculares, que pueden ser completamente o parcialmente reticuladas y debido a de su peso molecular ya no se disuelven. Ejemplos de polímeros, dispersiones polares son:

- Poli-(meta)-acrilato,
- Polimetilmetacrilato
- Polietilenglicolacrilato
- Poliamida
- Poliéster (p.ej. éster de ácido acrílico, éster de vinilo, biopolímeros como ésteres de ácido poliláctico, PHA, polihidroxibutirato, PHB)
- Poliuretanos
- Copolímeros de estireno butadieno
- Coloides de hidrato de carbono como celulosa, almidón, dextrina, quitosano
- Proteínas
- Dispersiones de polivinilacrilato o dispersiones de copolímeros de estos.

[0110] Además hay todavía dispersiones de polímero-híbrido orgánico-inorgánico, que están presentes de forma coloidal. Ejemplos de ello son tetraortosilicatos (TEOS), que mediante reacción sol-gel se modifican con grupos orgánicos funcionales. En el grupo de los coloides inorgánicos se encuentran todos los pigmentos inorgánicos, rellenos, aditivos, catalizadores, que presentan tamaños de partícula de pocos nm hasta algunos µm y se dispersan en una fase líquida, fija o gaseosa (se aplica a todos los coloides).

[0111] Los valores paramétricos indicados en las bases para la definición de condiciones de medición y de proceso para la caracterización de características específicas del objeto de la invención también en el marco de desviaciones - por ejemplo, debido al error de medición, defectos del sistema, errores de balanza, tolerancias DIN y similares - se considera que forman parte del marco de la invención.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la producción de un material de embalaje recubierto (10), que incluye al menos los pasos de:

- 5 a) disposición de un sustrato (12), que tiene un material de base (14) de celulosa, un lado externo (16) opuesto al material de embalaje, así como un lado interno (18) orientado hacia el material de embalaje, donde el material de base (14) es papel cubierto o no cubierto, cartón cubierto o no cubierto o cartulina cubierta o no cubierta;
- 10 b) recubrimiento de al menos el lado interno (18) del sustrato con al menos una capa de una composición acuosa, que comprende al menos alcohol polivinílico y/o al menos un copolímero de alcohol polivinílico, así como un agente agente reticulante, donde la composición acuosa presenta a lo sumo 40 % en peso de alcohol polivinílico y/o copolímero de alcohol polivinílico y un contenido total en materia sólida de al menos 26 % en peso y a lo sumo 55 % en peso;
- 15 c) secado de la capa y reticulado del alcohol polivinílico y/o del copolímero de alcohol polivinílico con ayuda del agente agente reticulante con la conformación de una capa de barrera (22a; 22b) para compuestos hidrófobos,
- donde el sustrato (12) antes de el paso a) y/o después de el paso c) está recubierto con al menos otra composición acuosa, donde
- 20 - la otra composición acuosa comprende al menos alcohol polivinílico y/o un copolímero de alcohol polivinílico y es libre de agentes agentes reticulantes, y/o donde
- se producen al menos dos capas de barrera (22a; 22b), donde al menos dos capas de barrera (22a; 22b) comprenden alcoholes polivinílicos y/o copolímeros de alcohol polivinílico con diferentes grados de reticulación y/o de alcoholes polivinílicos y/o copolímeros de alcohol polivinílico con grados de hidrólisis diferentes y/o alcoholes polivinílicos y/o copolímeros de alcohol polivinílico reticulados con agentes reticulantes diferentes.
- 25

2. Procedimiento, según la reivindicación 1,

caracterizado por el hecho de que

una composición acuosa:

- 30 - se utilice con un contenido en alcohol polivinílico y/o copolímero de alcohol polivinílico entre 2 % en peso y 35 % en peso, particularmente entre 10 % en peso y 32 % en peso y preferiblemente entre 26 % en peso y 30 % en peso; y/o
- con un contenido total en materia sólida entre 26 % en peso y 52 % en peso, particularmente, entre 26 % en peso y 50 % en peso y preferiblemente entre 26 % en peso y 45 % en peso; y/o
- 35 - con un contenido en agua de al menos 45 % en peso, particularmente, de al menos 55 % en peso y preferiblemente con un contenido en agua entre 65 % en peso y 70 % en peso.

3. Procedimiento, según una de las reivindicaciones 1 o 2,

caracterizado por el hecho de que

se usa alcohol polivinílico y/o un copolímero de alcohol polivinílico con:

- 40 - un grado de hidrólisis entre 75 % y 100%, particularmente, entre 80 % y 99,9 %; y/o
- un grado de polimerización entre 100 y 3000, particularmente, entre 120 y 1200 y preferiblemente entre 150 y 650; y/o
- 45 - con un peso molecular intermedio entre 11000 g/mol y 60000 g/mol, particularmente entre 13000 g/mol y 23000 g/mol y/o entre 31000 g/mol y 50000 g/mol.

4. Procedimiento, según una de las reivindicaciones 1 a 3,

caracterizado por el hecho de que

se usa una composición acuosa, que comprende al menos otro polímero y/o copolímero como aditivo.

50

5. Procedimiento, según la reivindicación 4,

caracterizado por el hecho de que

el al menos un otro polímero y/o copolímero se dispersa en la composición acuosa y/o que el al menos otro polímero y/o copolímero se selecciona de un grupo, que comprende poli-(meta)-acrilatos, poli-metil(meta)-acrilatos, poliamidas, biopolímeros, particularmente, quitosanos, poliuretanos, polivinilacrilatos, poliésteres, particularmente, ésteres de ácido de poli(meta)acrilato, ésteres de polivinilo, ésteres de ácido poliláctico, polihidroxialcanoato, polihidroxibutirato y/o ácido poli-hidroxibutírico, y/o copolímeros de estos.

55

6. Procedimiento, según una de las reivindicaciones 1 a 5,

caracterizado por el hecho de que

como agente reticulante:

- se usa al menos un compuesto saturado olefínico y/o insaturado con al menos un grupo funcional seleccionado de aldehído, ácido carboxílico, ácido anhídrido y grupos amínicos; y/o
- cloruro de hierro; y/o
- 65 - un alquilortosilicato, particularmente, tetraetil-orto silicato; y/o
- una resina de urea-formaldehído; y/o

- un agente reticulante físico, particularmente, carboximetilcelulosa.

7. Procedimiento, según una de las reivindicaciones 1 a 6,

caracterizado por el hecho de que

se usa una composición acuosa, que comprende, en base a 100 partes en peso de alcohol polivinílico y/o copolímero de alcohol polivinílico, entre 0,01 y 55 partes en peso de agentes reticulantes y/o entre 1 y 60 partes en peso de un relleno y/o un pigmento.

8. Procedimiento, según la reivindicación 7,

caracterizado por el hecho de que

se usa un relleno y/o un pigmento, que es de ácido estable y/o presenta geometrías de partícula al menos esencialmente esféricas y/o en forma de plaqueta.

9. Procedimiento, según una de las reivindicaciones 1 a 8,

caracterizado por el hecho de que

se usa una composición acuosa, que presenta una viscosidad entre 150 mPas y 2500 mPas, particularmente, entre 200 mPas y 1700 mPas.

10. Procedimiento, según una de las reivindicaciones 1 a 9,

caracterizado por el hecho de que

la composición acuosa se aplica de tal manera sobre el sustrato (12), que se da una materia seca superficial entre 1 g/m² y 20 g/m², particularmente, entre 3 g/m² y 15 g/m², y/o que la composición acuosa se aplica de tal manera sobre el sustrato (12), que la capa presenta un espesor de película húmeda de entre 1 μm y 1000 μm, particularmente, entre 10 μm y 200 μm.

11. Procedimiento, según una de las reivindicaciones 1 a 10,

caracterizado por el hecho de que

la composición acuosa se aplica sobre el sustrato (12) mediante un procedimiento de recubrimiento igualador, particularmente, mediante rasqueta, cuchilla y/o prensa de película y/o mediante un procedimiento de recubrimiento de contorno, particularmente, mediante fundición, pulverización, recubrimiento de cortina y/o chorro de aire.

12. Procedimiento, según una de las reivindicaciones 1 a 11,

caracterizado por el hecho de que

la composición acuosa se aplica con una temperatura entre 30 °C y 85 °C, particularmente, entre 35 °C y 80 °C sobre el sustrato (12).

13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 12,

caracterizado por el hecho de que

este sustrato (12) cubierto en el paso c) se seca mediante radiación infrarroja y/o mediante convección y/o por radiación ultravioleta y/o de que el sustrato (12) recubierto se seca hasta alcanzar una humedad residual entre 3 % en peso y 12 % en peso, particularmente, entre 6 % en peso y 10 % en peso.

14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 13,

caracterizado por el hecho de que

en el paso a) un sustrato (12) está previsto, que comprende un material de base (14), cuyo lado externo (16) está provisto de una capa de acondicionamiento y/o una capa de cobertura.

15. Material de embalaje (10), que se obtiene a través de un procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 14, que incluye:

- un sustrato (12), que presenta un material de base (14) de celulosa, un lado externo (16) opuesto a un material de embalaje, así como un lado interno (18) orientado hacia el material de embalaje, donde el material de base (14) es papel cubierto o no cubierto, cartón cubierto o no cubierto o cartulia cubierta o no cubierta; y

- un sistema de estratificación (20) dispuesto en el lado interno (18) del sustrato (12) con al menos una capa de barrera (22a; 22b) para compuestos hidrófobos, donde al menos una capa de barrera (22a; 22b) comprende alcohol polivinílico reticulado y/o un copolímero de alcohol polivinílico reticulado y donde el sistema de estratificación (20) adicionalmente:

- comprende al menos una capa (24), que contiene alcohol polivinílico no reticulado y/o un copolímero de alcohol polivinílico no reticulado, y/o

- comprende al menos dos capas de barrera (22a; 22b) de alcohol polivinílico reticulado y/o copolímero de alcohol polivinílico reticulado, donde las capas de barrera (22a; 22b) comprenden alcoholes polivinílicos y/o copolímeros de alcohol polivinílico con diferentes grados de reticulación y/o alcoholes polivinílicos y/o copolímeros de alcohol polivinílico con grados de hidrólisis diferentes y/o alcoholes polivinílicos y/o copolímeros de alcohol polivinílico reticulados por diferentes agentes reticulantes.

16. Material de embalaje (10), según la reivindicación 15,
caracterizado por el hecho de que
el sistema de estratificación (20) comprende al menos dos capas de barrera (22a; 22b) de alcohol polivinílico reticulado y/o copolímero de alcohol polivinílico no reticulado, donde al menos una capa de barrera (22a; 22b) comprende al menos un relleno y/o al menos un pigmento.
- 5
17. Material de embalaje (10), según la reivindicación 15 o 16,
caracterizado por el hecho de que
este sistema de estratificación (20) comprende al menos una capa (24), que contiene alcohol polivinílico no reticulado y/o un copolímero de alcohol polivinílico no reticulado, donde la capa (24) que contiene el alcohol polivinílico no reticulado y/o el copolímero de alcohol polivinílico no reticulado está dispuesto directamente sobre el lado interno (18) del substrato (12) y/o entre dos capas de barrera (22a; 22b) y/o sobre un lado de una capa de barrera (22a; 22b) y opuesto al material de base (14).
- 10

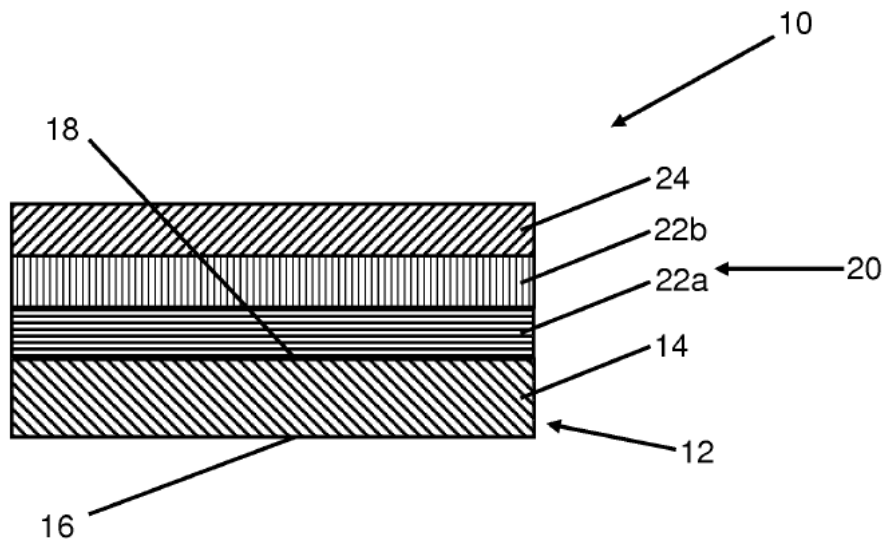


Fig. 1

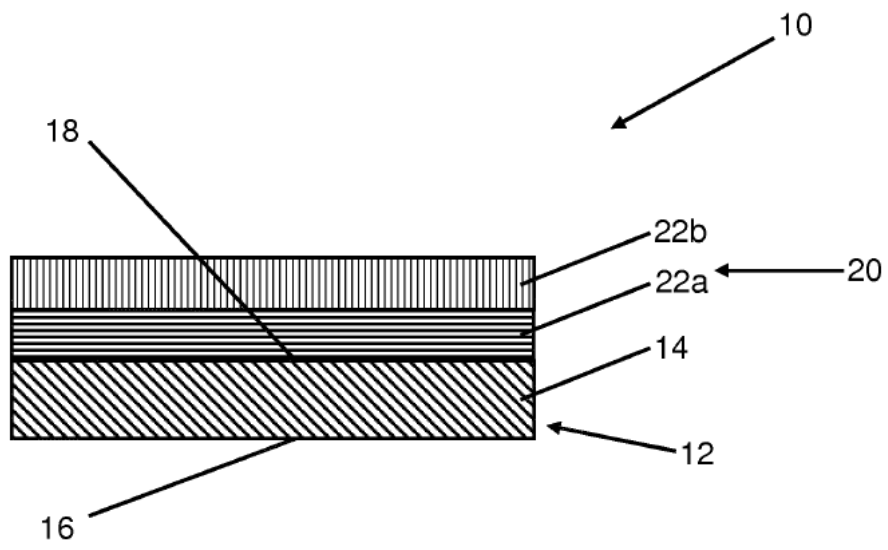


Fig. 2