(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 451 397**

(51) Int. Cl.:

C09D 175/16 (2006.01)
C09D 4/06 (2006.01)
C09D 11/10 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.04.2012** **E 12165784 (5)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2013** **EP 2657308**

(54) Título: **Composición de revestimiento acuosa curable por radiación**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.03.2014

(73) Titular/es:

ACTEGA TERRA GMBH (100.0%)
Industriestrasse 12
31275 Lehrte, DE

(72) Inventor/es:

DIKMANS, ANTONIUS;
SEGMÜLLER, THOMAS y
KAMPHUIS, FRANK

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 451 397 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

Composición de revestimiento acuosa curable por radiación

La presente invención se refiere a composiciones de revestimiento acuosas curables por radiación para usar en artes gráficas, al uso de dicha composición de revestimiento, así como a los productos preparados usando dicha composición de revestimiento.

En la impresión, tal como la impresión offset alimentada con hojas, impresión flexográfica, impresión en huecograbado, impresión por chorro de tinta, serigrafía, etc., están disponibles varios sistemas diferentes de tinta y barnices de sobreimpresión. En especial, para productos de impresión de alta calidad, se pueden usar diferentes sistemas de tinta, tales como tintas curables por UV, tintas al aceite, o tintas al agua u otro disolvente. Basándose en el sistema de tinta usado para la impresión, se puede elegir el barniz de sobreimpresión que le corresponde.

Se han desarrollado dos sistemas básicos de barnices de sobreimpresión para usar en la industria de impresión de las artes gráficas. Por una parte están disponibles los barnices o revestimientos de base acuosa. Dichos revestimientos son fáciles de usar puesto que el proceso de secado no requiere un equipamiento caro o que consuma mucha energía. El secado se puede lograr simplemente mediante la eliminación de agua, p. ej., con una corriente de aire caliente o frío. Dichos revestimientos de base acuosa se usan a menudo para revestimientos sobre tintas al aceite. Sin embargo, es difícil lograr un revestimiento con alto brillo con un barniz de base acuosa.

Por otra parte, si se usa un revestimiento curable por UV para lograr un brillo alto, el recubrimiento puede ser incompatible con la tinta al aceite, requiriendo primero un revestimiento con una imprimación de base acuosa. Sin embargo, el uso de varios revestimientos diferentes puede reducir la resistencia al rayado, aumentar la deslaminación de los revestimientos y tener problemas de adherencia entre revestimientos. Además, normalmente diferentes revestimientos también requieren el uso de diferentes máquinas de revestimiento, aumentando el coste y la complejidad del procedimiento de revestimiento.

El documento WO 2009/115489 describe el uso de un uretano (met)acrilado diluible en agua y un uretano (met)acrilado dispersable en agua en la preparación de una tinta al agua o barniz de sobreimpresión.

Ahora se ha encontrado que se puede usar una combinación de una dispersión acuosa de poliuretano curable por radiación y una dispersión acuosa de una resina (met)acrílica no curable por radiación en la preparación de un barniz de sobreimpresión con propiedades mejoradas.

De acuerdo con un primer aspecto, la presente invención se dirige a una composición de revestimiento para usar en las artes gráficas que comprende:

a) de 30 a 95% en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento, de una dispersión acuosa de poliuretano curable por radiación;

b) de 2 a 30% en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento, de una dispersión acuosa de una resina (met)acrílica no curable por radiación;

c) de 0,1 a 5% en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento, de partículas de cera;

d) de 1 a 10% en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento, de una emulsión de cera;

e) de 0,1 a 10% en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento, de un tensioactivo; y

f) un fotoiniciador.

En un segundo aspecto, la presente invención se dirige al uso de una composición de revestimiento según el primer aspecto, como un barniz de sobreimpresión, como una imprimación o como una capa de acabado.

Un tercer aspecto de la presente invención, se refiere a un sustrato revestido obtenido por revestimiento de un sustrato con una composición de revestimiento según el primer aspecto.

La composición de revestimiento del primer aspecto de la presente invención para usar en artes gráficas que comprende:

a) de 30 a 95% en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento, de una dispersión acuosa de poliuretano curable por radiación;

b) de 2 a 30% en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento, de una dispersión acuosa de una resina (met)acrílica no curable por radiación;

c) de 0,1 a 5% en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento, de partículas de cera;

d) de 1 a 10% en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento, de una emulsión de cera;

e) de 0,1 a 10% en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento, de un tensioactivo; y

f) un fotoiniciador.

La cantidad restante de la composición de revestimiento para sumar 100% en peso, es agua.

Ahora se ha encontrado que la composición de revestimiento de la presente solicitud tiene propiedades superiores cuando se usa en artes gráficas, tal como para usar como una imprimación, como un barniz de sobreimpresión o como una capa de acabado. Es sorprendente que se puede usar la misma composición de revestimiento como imprimación, barniz de sobreimpresión y/o capa de acabado. Dicho uso universal sorprendente se basa en las buenas propiedades de adherencia del revestimiento en contacto con tintas, el sustrato, otras imprimaciones y/o capas de acabado.

Además, las composiciones de revestimiento muestran un buen funcionamiento en las máquinas de impresión, tales como buenas propiedades igualadoras y características de evaporación. Las composiciones de revestimiento se pueden someter a un secado físico por eliminación de agua para formar una película no pegajosa antes del curado por UV, proporcionando así una mayor seguridad del procedimiento. Después del curado por UV, los revestimientos muestran una excelente resistencia a la abrasión en húmedo y resistencia al agua, específicamente en comparación con revestimientos de base acuosa.

Además, las composiciones de revestimiento de la presente solicitud permiten la formación de revestimientos con resistencia muy alta al rayado y a la abrasión, los revestimientos muestran deslaminación o exfoliación muy baja y demuestran una excelente adherencia entre revestimientos. Los sustratos revestidos también tienen buenas propiedades de gofrado, buena adherencia a pegamentos, y una alta resistencia al calor, tal como hasta 300ºC, incluso en sustratos impresos. En el procesamiento posterior de los sustratos revestidos, los revestimientos tienen una resistencia al calor muy alta, protegiendo a la tinta y al sustrato hasta 300ºC.

Más específicamente, los revestimientos de la presente solicitud se pueden usar como imprimación para un posterior revestimiento con una capa de acabado UV convencional, o como una sola capa de acabado, sin ninguna imprimación. Sin embargo, la composición de revestimiento de la presente solicitud también se puede usar como una capa de acabado encima de una imprimación convencional, tal como una imprimación de base acuosa. En especial, cuando se usa como una imprimación para el posterior revestimiento con una capa de acabado UV convencional, las composiciones de revestimiento de la presente solicitud muestran propiedades de adherencia muy buenas. Se supone que los componentes curables por UV de la composición de revestimiento de la presente solicitud y los componentes curables por UV en una capa de acabado curable por UV pueden interaccionar, y por lo tanto formar un enlace estrecho entre la imprimación y la capa de acabado. La flexibilidad del revestimiento y la interacción química en la interfase entre la imprimación y una capa de acabado UV aumenta la adherencia entre estos dos revestimientos. Además, las composiciones de revestimiento de la presente solicitud pueden presentar mejor adherencia a las tintas, específicamente a tintas curables por UV, cuando la composición de revestimiento se aplica a tintas UV no curadas y la tinta y la composición de revestimiento se curan por UV simultáneamente. Estas propiedades de adherencia superiores se ponen de manifiesto en una buena resistencia al rayado, resistencia a la abrasión, y se muestran por buenos resultados en la prueba de la uña y la prueba de la cinta Tesa.

Los revestimientos de la presente solicitud tienen además propiedades ópticas superiores. Cuando se usan como capa de acabado, los revestimientos muestran una transparencia muy alta, en especial en comparación con capas de acabado de base acuosa convencionales, y también cuando se usan como imprimación en combinación con barnices de sobreimpresión curables por UV convencionales. Por otra parte, los revestimientos de la presente solicitud también se pueden usar para lograr un mate muy bueno, permitiendo usar el revestimiento como barniz de sobreimpresión con brillo muy bajo.

La composición de revestimiento como se describe en la presente memoria es una dispersión acuosa para usar en las artes gráficas. Como tal, la composición de revestimiento se puede usar en máquinas de impresión y revestimiento convencionales para revestimientos de base acuosa. Las dispersiones comprenden como componentes principales una dispersión acuosa de poliuretano curable por radiación y una dispersión acuosa de una resina (met)acrílica no curable por radiación.

Las cantidades indicadas en la presente solicitud normalmente se dan en porcentajes, basados en el peso total de la composición de revestimiento final. Las cantidades dadas, p. ej., para la dispersión de poliuretano se refieren a la dispersión acuosa de un poliuretano, que incluye el agua como el medio continuo para la dispersión. Se entiende que la composición de revestimiento suma 100% en peso, siendo la cantidad restante agua. El experto en la técnica seleccionará los componentes obligatorios y opcionales de la composición de revestimiento dentro de los intervalos dados, y opcionalmente añadirá agua, si es necesario, de modo que la cantidad total de la composición de revestimiento sume 100% en peso.

El poliuretano curable por radiación usado en la dispersión de poliuretano puede ser cualquier aglutinante de

poliuretano curable por radiación, dispersable en agua. Los poliuretanos curables por radiación para usar en la presente solicitud son preferiblemente poliuretanos (met)acrilados, llamados también (met)acrilatos de (poli)uretano. El aglutinante de poliuretano curable por radiación, dispersable en agua de la presente solicitud debe entenderse como un poliuretano dispersable en agua. Como tal, el poliuretano es capaz de formar una dispersión o emulsión en agua. Esto es diferente de un compuesto diluible en agua, donde el compuesto forma una disolución con agua. En la presente solicitud, la composición de revestimiento preferiblemente no contiene ningún uretano o poliuretano diluible en agua, es decir, menos de 5% en peso, preferiblemente menos de 3% en peso, más preferiblemente menos de 1% en peso, y lo más preferiblemente menos de 0,1% en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento, de un uretano o poliuretano diluible en agua.

Los términos ”(met)acrilato” o “(met)acrílico” se pretende que designen en la presente solicitud tanto acrilato como metacrilato así como derivados de los mismos o mezclas de los mismos. Por lo tanto, el término puede referirse a acrilato o metacrilato, o ambos.

Los (met)acrilatos de (poli)uretano dispersables en agua son bien conocidos y se han descrito ampliamente (véase, p. ej., el documento WO 2009/115489). El estado de la técnica en general incluye coloides de (met)acrilato de (poli)uretano estabilizados aniónica, catiónica o no iónicamente. Típicamente se preparan haciendo reaccionar uno o más isocianatos (preferiblemente un diisocianato o un triisocianato) con uno o más compuestos (met)acrilados que contienen al menos un grupo reactivo capaz de reaccionar con grupos isocianato (tal como un grupo hidroxilo), al menos un compuesto hidrófilo que contiene al menos un grupo reactivo capaz de reaccionar con grupos isocianato y que es capaz de hacer al (poli)uretano dispersable en medio acuoso directamente o después de la reacción con un agente neutralizante para proporcionar una sal, y opcionalmente un poliol. Por grupo hidrófilo se pretende designar un grupo que es iónico, tal como por ejemplo un grupo carboxilato o sulfonato, o que se vuelve iónico después de reacción con un agente neutralizante que forma una sal, tal como un ácido carboxílico, ácido sulfónico, o un grupo amino. Una composición polimérica adecuada típicamente se obtiene mediante el rematado o la extensión de cadena de un oligómero de (poli)uretano ionomérico terminado con isocianato, con una molécula mono o poli(met)acrilada que contiene al menos un grupo reactivo capaz de reaccionar con grupos isocianato, tal como un grupo hidroxilo. La extensión de cadena, si se desea, típicamente se proporciona mediante un compuesto poliamina. En otras realizaciones el oligómero de (poli)uretano contiene además moléculas poli(met)acriladas adicionales que no están covalentemente unidas al polímero. Se proporciona un ejemplo adecuado mediante la reacción de un diisocianato (como diisocianato de isoforona), un poliol (seleccionado, p. ej., entre poliésteres, poliéteres y policarbonatos), un poliol funcional (como ácido dimetilolpropiónico), un compuesto poli(met)acrilato (como triacrilato de pentaeritritol), y opcionalmente, una poliamina (como hexametilendiamina) y una amina (como trietilamina) seguido de la posterior dispersión del compuesto en agua. Estas dispersiones se pueden estabilizar además con un compuesto tensioactivo iónico y/o no iónico (como un alcohol graso polialcoxilado). Son adecuados para usar en la composición de la presente invención, por ejemplo, los comercializados con los nombres UCECOAT® 7155, UCECOAT® 7177, UCECOAT® 7570, UCECOAT® 7571, UCECOAT® 7578, UCECOAT® 7631, UCECOAT® 7655, UCECOAT® 7674, UCECOAT® 7689, UCECOAT® 7699, UCECOAT® 7770, UCECOAT® 7772, UCECOAT® 7773, UCECOAT® 7825 y UCECOAT® 7849.

En una realización preferida, la dispersión de poliuretano está presente en la composición de revestimiento en una cantidad de 40 a 90% en peso, preferiblemente en una cantidad de 50 a 85% en peso, más preferiblemente en una cantidad de 60 a 80% en peso, y lo más preferiblemente en una cantidad de 65 a 75% en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento.

En otra realización preferida, la dispersión de poliuretano es una combinación de al menos dos (met)acrilatos de (poli)uretano dispersables en agua diferentes. Esto permite ajustar, p. ej., la viscosidad de la composición de revestimiento y el comportamiento de curado por UV. La dispersión de poliuretano curable por radiación, dispersable en agua preferiblemente no contiene ningún monómero de uretano, tal como uretanos (met)acrilados, es decir, menos de 5% en peso, preferiblemente menos de 3% en peso, más preferiblemente menos de 1% en peso, y lo más preferiblemente menos de 0,1% en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento.

La expresión “curable por radiación” se usa en la presente solicitud en relación con un monómero, un oligómero, prepolímero o polímero para referirse a la capacidad del monómero, oligómero, prepolímero o polímero para polimerizar más o reticular usando radiación actínica, tal como luz UV o un haz de electrones. El uso de radiación actínica para iniciar la reacción de polimerización normalmente también requiere el uso de un fotoiniciador. La propia reacción de polimerización puede ser una polimerización por radicales o iónica. Los ejemplos de moléculas curables por radiación son compuestos que contienen una insaturación etilénica, tal como ácido acrílico. En una realización preferida de la presente invención, el poliuretano curable por radiación es curable por radiación en un intervalo de UV, tal como de 600 nm a 1 nm, preferiblemente de 400 nm a 10 nm.

La expresión “no curable por radiación” se refiere a un monómero, un oligómero, prepolímero o polímero que no se puede polimerizar usando radiación actínica, ni siquiera en presencia de un fotoiniciador adecuado.

En otra realización preferida, la dispersión de poliuretano tiene un contenido de sólidos de 20 a 50% en peso, preferiblemente de 25 a 45% en peso, más preferiblemente de 30 a 40% en peso, basado en el peso total de la dispersión de poliuretano.

En general, el contenido de sólidos de una dispersión o emulsión es la cantidad de constituyentes no volátiles dentro de la dispersión. Por lo tanto, el contenido de sólidos se puede determinar por evaporación de los componentes volátiles de la dispersión, tales como agua u otros disolventes, y pesando la cantidad de los sólidos restantes. El contenido de sólidos de cualquier dispersión o emulsión, como se usa en la presente memoria, se puede determinar basándose en la norma DIN EN ISO 787-2 usando un analizador de humedad Sartorius, secando a 130ºC hasta que se alcanza una masa constante.

Aparte de la dispersión de poliuretano como un primer aglutinante, las composiciones de revestimiento de la presente solicitud también comprenden una dispersión de una resina (met)acrílica no curable por radiación como un segundo aglutinante en una cantidad de 2 a 30% en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento.

Dicho segundo aglutinante es un aglutinante usado normalmente en composiciones de revestimiento de base acuosa basados en una resina (met)acrílica, y permite preparar una película seca, no pegajosa o no adhesiva después de eliminar el agua. Por lo tanto, las composiciones de revestimiento de la presente invención normalmente son revestimientos secos, no pegajosos, después de eliminar el agua por secado con aire, es decir, por curado físico, pero sin curado por radiación, tal como curado por UV. Con el uso de un sistema de aglutinante doble, es decir, un aglutinante que cura basándose en la eliminación de disolvente y el otro aglutinante que cura por reticulación iniciada por radiación actínica, las composiciones de revestimiento de la presente solicitud tienen una mayor estabilidad del proceso. Incluso si uno de los sistemas aglutinantes no está totalmente curado, el revestimiento final no obstante está suficientemente curado/secado por el aglutinante “complementario” basado en una resina (met)acrílica.

Además, el aglutinante de resina (met)acrílica se puede usar para ajustar la viscosidad de la composición de revestimiento. Un experto en la técnica puede ajustar la viscosidad de la composición de revestimiento de acuerdo con las necesidades. Como tal, la viscosidad para usar en la impresión offset normalmente es mayor que la viscosidad para usar en la impresión flexográfica o en huecograbado. El aglutinante de resina (met)acrílica preferiblemente muestra buenas propiedades de humectación, transferencia y reología de pigmentos.

En una realización preferida, la resina (met)acrílica no curable por radiación es un homopolímero, copolímero de bloques o copolímero aleatorio basado en monómeros seleccionados del grupo que consiste en estireno, ácido acrílico, ácido metacrílico, acrilato de alquilo, metacrilato de alquilo, acrilato de arilo, metacrilato de arilo y mezclas de los mismos. Las realizaciones de ejemplo de (met)acrilatos de alquilo son (met)acrilato de butilo, (met)acrilato de hexilo, (met)acrilato de 2-etilhexilo, (met)acrilato de isobornilo, (met)acrilato de octilo/decilo. El homopolímero, copolímero de bloques o copolímero aleatorio se puede preparar preferiblemente a partir de monómeros seleccionados del grupo que consiste en estireno, acrilato de butilo, acrilato de 2-etilhexilo, ácido acrílico y ácido metacrílico. Se prefieren específicamente copolímeros de estireno y ésteres de ácido acrílico, y copolímeros de ésteres de ácido acrílico y (met)acrílico, preferiblemente que no contengan ningún otro monómero. Los polímeros se pueden preparar por polimerización en disolución del oligómero en estado sólido o por polimerización en emulsión de reología controlada.

El término “alquilo” en la presente solicitud se refiere a alquilo (C_1-C_{10}), preferiblemente alquilo (C_1-C_6), más preferiblemente alquilo (C_1-C_4). “Alquilo (C_1-C_x)” significa un hidrocarburo no cíclico de cadena lineal o ramificada que tiene de 1 a X átomos de carbono. Los alquilos (C_1-C_4) de cadena lineal representativos incluyen metilo, etilo, n-propilo y n-butilo. Los alquilos (C_1-C_4) ramificados representativos incluyen iso-propilo, sec-butilo, iso-butilo y terc-butilo.

“Arilo” se refiere a cualquier grupo funcional o sustituyente derivado de un anillo aromático, preferiblemente un anillo aromático hidrocarbonado, tal como fenilo, naftilo, tienilo, indolilo, siendo preferido el fenilo. El anillo de arilo puede estar no sustituido o sustituido.

La resina (met)acrílica puede ser dispersable en agua tal como está, o después de una neutralización parcial de los grupos ácido carboxílicos. En una realización preferida, la resina (met)acrílica no curable por radiación tiene un índice de acidez inferior a 200 de mg KOH/g (basado en sólidos), preferiblemente inferior a 100 mg de KOH/g (basado en sólidos), y más preferiblemente inferior 80 mg KOH/g (basado en sólidos).

El “índice de acidez” (o “número de neutralización” o “número ácido” o “acidez”) de la resina acrílica no curable por radiación es la masa de hidróxido potásico (KOH) en miligramos que es necesaria para neutralizar un gramo de resina acrílica no curable por radiación. El índice de acidez es una medida de la cantidad de grupos ácido carboxílico en la resina acrílica no curable por radiación.

En general el aglutinante de resina (met)acrílica es una emulsión de polímero soluble en álcali. En una realización preferida, la dispersión de la resina (met)acrílica no curable por radiación tiene un pH en el intervalo de 6 a 9, preferiblemente en el intervalo de 7 a 8, y más preferiblemente en el intervalo de 7,5 a 7,8. Un pH en este intervalo se puede lograr añadiendo una base adecuada, tal como hidróxido metálico. El uso de amina como base no es preferido puesto que la presencia de aminas puede alterar el curado del aglutinante de poliuretano. Por lo tanto, en otra realización preferida, la dispersión de la resina (met)acrílica no curable por radiación no contiene ningún

compuesto amina, tal como alquilaminas.

Según otra realización preferida, la resina (met)acrílica no curable por radiación tiene un peso molecular medio ponderado superior a 100.000, preferiblemente superior a 150.000, más preferiblemente superior a 200.000. El peso molecular medio ponderado (M_w) se puede determinar por cromatografía de permeabilidad en geles (GPC) (ISO 16014-4 2003).

La dispersión acuosa de la resina (met)acrílica no curable por radiación está presente en una cantidad de 2 a 30% en peso. En una realización preferida, la dispersión acuosa de la resina (met)acrílica no curable por radiación está presente en una cantidad de 5 a 20% en peso, preferiblemente en una cantidad de 6 a 15% en peso, más preferiblemente en una cantidad de 7 a 12% en peso, o en una cantidad de 10 a 30% en peso, preferiblemente en una cantidad de 10 a 25% en peso, más preferiblemente en una cantidad de 10 a 20% en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento.

Antes de añadir la dispersión acuosa a la composición de revestimiento, la dispersión acuosa de la resina (met)acrílica no curable por radiación puede tener un contenido de sólidos de 30 a 70% en peso, más preferiblemente de 40 a 60% en peso, basado en el peso total de la dispersión acuosa de la resina (met)acrílica no curable por radiación.

Aparte de los dos aglutinantes, la composición de revestimiento de la presente invención comprende una combinación de dos ceras, es decir, partículas de cera en una cantidad de 0,1 a 5% en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento, y una emulsión de cera en una cantidad de 1 a 10% en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento. La combinación de partículas de cera y una emulsión de cera aumenta significativamente la resistencia al rayado del revestimiento y actúa como un agente antipulido. La adición de la combinación de dos componentes de cera puede aumentar la adherencia del revestimiento en general, por otro lado, puede aumentar la resistencia al rayado sin hacer el revestimiento mate. Por lo tanto, el revestimiento muestra buena resistencia al rayado y alta transparencia óptica.

En una realización preferida, las partículas de cera están presentes en una cantidad de 0,1 a 3% en peso, preferiblemente de 0,1 a 2% en peso, más preferiblemente de 0,2 a 1% en peso, basado en la cantidad total de composición de revestimiento.

Las partículas de cera de la presente invención pueden tener preferiblemente un tamaño de partículas inferior a 30 µm, más preferiblemente inferior a 20 µm, más preferiblemente inferior a 15 µm, y/o superior a 0,5 µm, más preferiblemente superior a 1 µm, más preferiblemente superior a 2 µm.

La emulsión de cera de la presente solicitud es una cera de un tamaño de partículas muy pequeño muy dispersada en agua. Dicha dispersión de partículas de cera muy pequeñas se denomina en la presente memoria una emulsión de cera. Preferiblemente, la cera en la emulsión tiene un tamaño de partículas menor de 2 µm, preferiblemente menor de 1 µm, más preferiblemente menor de 0,5 µm y lo más preferiblemente menor de 200 nm.

Las emulsiones de cera, como se usa en la presente solicitud, se pueden preparar fundiendo una cera y solubilizando dicha cera fundida. Esto es diferente de una dispersión de cera convencional donde las partículas de cera se muelen junto con agua. En dicha emulsión de cera, las partículas pueden tener tamaños de partículas muy pequeños, tal como inferior a 200 nm, o incluso inferior a 150 nm, o incluso inferior a 100 nm. Las emulsiones de cera, como se usa en la presente memoria, son, por lo tanto, emulsiones transparentes de partículas de cera, preferiblemente de nanopartículas de cera. Por consiguiente, el uso de una emulsión de cera no añade, o no añade sustancialmente, mateado a los revestimientos preparados a partir de la composición de revestimiento de la presente solicitud. Sin embargo, el uso de la emulsión de cera aumenta la resistencia al rayado de los revestimientos.

En otra realización preferida, la emulsión de cera está presente en una cantidad de 1,5 a 8% en peso, preferiblemente de 2 a 6% en peso, basado en la cantidad total de composición de revestimiento. Preferiblemente, la emulsión de cera tiene un contenido de sólidos de 20 a 50% en peso, basado en el peso total de emulsión de cera, más preferiblemente de 25 a 40% en peso, más preferiblemente de 30 a 35% en peso.

En general, la cera de las partículas de cera y/o la emulsión de cera puede comprender una cera natural, natural modificada y/o sintética, preferiblemente una cera sintética, más preferiblemente una cera poliolefínica, tal como una cera de polietileno. Se prefiere específicamente una emulsión no iónica de una cera de poliolefina oxidada.

La composición de revestimiento de la presente solicitud comprende además un tensioactivo en una cantidad de 0,1 a 10% en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento. Preferiblemente, el tensioactivo se selecciona de aditivos emulsionantes, agentes humectantes, agentes igualadores, agentes dispersantes, agentes antisedimentación, agentes de control de la espuma y aditivos de flujo. Se prefiere además una combinación de más de un tensioactivo.

En otra realización preferida, el tensioactivo se usa en una cantidad de 0,5 a 8% en peso, preferiblemente de 1 a 5% en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento.

La composición de revestimiento de la presente solicitud es una composición de revestimiento curable por radiación. El curado de la composición por radiación actínica, tal como luz UV, se logra por la adición de un fotoiniciador a la composición de revestimiento. Se puede usar cualquier fotoiniciador soluble en agua o dispersable en agua de acuerdo con la presente invención.

El fotoiniciador se usa en una cantidad suficiente para iniciar la reacción de reticulación de los componentes curables por radiación de la composición de revestimiento. Por lo tanto, la cantidad de fotoiniciador puede depender de la cantidad de los componentes curables por radiación. En una realización preferida, el fotoiniciador se usa en una cantidad de 0,5 a 12% en peso, preferiblemente de 1 a 8% en peso, más preferiblemente de 1,5 a 5% en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento.

Los fotoiniciadores adecuados para usar en la presente invención son preferiblemente fotoiniciadores de tipo escisión en alfa y fotoiniciadores de tipo abstracción de hidrógeno, preferiblemente una combinación de ambos. Los fotoiniciadores usados en la presente invención preferiblemente son fotoiniciadores solubles en agua o dispersables en agua, pero se puede usar cualquier fotoiniciador conocido en la técnica.

Los fotoiniciadores de tipo escisión adecuados incluyen alfa,alfa-dietoxiacetofenona (DEAP), dimetoxifenilacetofenona, 1-hidroxiciclohexilfenilcetona (CPK), 2-hidroxi-2-metil-1-fenilpropan-1-ona, una mezcla 25:75 de óxido de bis-(2,6-dimetoxibenzoil)-2,4,4-trimetilpentilfosfina y 2-hidroxi-2-metil-1-fenilpropan-1-ona, una mezcla 50:50 de 2-hidroxi-2-metil-1-fenilpropan-1-ona y óxido de 2,4,6-trimetilbenzoil-difenilfosfina (TPO), óxido de 2,4,6-trimetilbenzoilfosfina, óxido de 2,4,6-trimetilbenzoil-difenilfosfina, y una mezcla de 70% de oligo-2-hidroxi-2-metil-4-(1-metilvinil) fenilpropan-1-ona y 30% de 2-hidroxi-2-metil-1-fenilpropan-1-ona. Los fotoiniciadores de tipo abstracción de hidrógeno adecuados incluyen benzofenona (BP), benzofenonas sustituidas y otras diarilcetonas tales como xantonas, tioxantonas, cetona de Michler, bencilo, quinonas, y derivados sustituidos de todos los anteriores. Se prefiere en particular una mezcla de un fotoiniciador de tipo escisión en alfa y un fotoiniciador de tipo abstracción de hidrógeno tal como BP y CPK. También se pueden usar otras mezclas de fotoiniciadores en las composiciones de revestimiento de la presente invención.

Además de los componentes descritos antes, la composición de revestimiento de la presente solicitud comprende además preferiblemente aditivos seleccionados del grupo que consiste en biocidas, antioxidantes, estabilizantes de UV, pigmentos, colorantes, materias colorantes, agentes de perlado, cargas, agentes espesantes, aditivos de ajuste de la reología, agentes tixotrópicos, diluyentes, diluyentes reactivos, desespumantes, agentes de desaireación, agentes antiestáticos, agentes formadores de película, agentes igualadores de flujo, agentes antisedimentación, aditivos deslizantes, agentes de mateado, abrillantadores ópticos, humectantes, agentes de reticulación, y promotores de la adherencia.

Se pueden usar monómeros de (met)acrilato multifuncionales como agente de reticulación de acuerdo con la presente invención. Los monómeros de (met)acrilato multifuncionales son ésteres de ácido (met)acrílico de alcoholes di, tri y multihidroxílicos, tales como polietilenglicol, polipropilenglicol, dioles aligéticos, neopentilglicol, bisfenol A etoxilado, trimetilolpropano, pentaeritritol, glicerol, ditrimetilolpropano, poliésteres funcionales hidroxílicos, dipentaeritritol y los análogos de los mismos etoxilados, propoxilados y de policaprolactona. Un agente de reticulación de ejemplo puede ser el triacrilato de trimetilolpropano, tal como triacrilato de trimetilolpropano etoxilado.

En una realización específicamente preferida, la composición de revestimiento de la presente solicitud comprende un agente de mateado, preferiblemente un agente de mateado en forma de partículas de sílice, preferiblemente sílice modificada, más preferiblemente dióxido de silicio, tal como dióxido de silicio amorfo. Se prefiere además que las partículas tengan un tamaño de partículas en el intervalo de 1 µm a 20 µm, más preferiblemente de 2 µm a 15 µm, y lo más preferiblemente de 3 µm a 10 µm. Es todavía más preferido que el agente de mateado se use en una cantidad de 0,1 a 10% en peso, preferiblemente de 1 a 8% en peso, y más preferiblemente de 3 a 6% en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento.

Otros agentes de mateado adecuados incluyen tierra de diatomeas, jabones de metales pesados, talco y yeso. Preferiblemente, el agente de mateado se selecciona del grupo que consiste en sílice, tierra de diatomeas, jabones de metales pesados, talco, yeso y mezclas de los mismos. Los ejemplos de agentes de mateados incluyen Acematt™ 3300 (una sílice pirogénica), Acematt™ TS-100, Acematt™ HK-400, Aerosil™ R-7200 y Aerosil™ R-9200 disponibles en Evonik Degussa; Syloid™ ED5 disponible en W.R. Grace & Co; Gasil™ ED-5, Gasil™ 23D, Gasil™ 23F, Gasil™ 35M, Gasil™ HP-230, Gasil™ HP-270 y Gasil™ HP-880 de PQ Corporation y Deuteron MK (Metilendiaminometileter-policondensado) de Deuteron. El tipo de agente de mateado también se puede elegir para que sea adecuado para la aplicación final. Por ejemplo, cuando se usa Gasil™ 23D se obtiene una película mate con alta transparencia, cuando se usa Gasil™ UV-70C o Acematt™ 3300 se obtienen películas mate de baja transparencia.

En otra realización preferida, la composición de revestimiento de la presente solicitud tiene un contenido general de sólidos de 20 a 60% en peso, preferiblemente de 30 a 55% en peso, más preferiblemente de 40 a 50% en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento. El contenido de sólidos, y por lo tanto la viscosidad de la composición de revestimiento, se puede ajustar según las necesidades para aplicar la composición de revestimiento. Dependiendo del método de revestimiento, la composición de revestimiento puede ser muy viscosa, tal como una

pasta, o puede tener una viscosidad muy baja, es decir, ser muy líquida. A modo de ejemplo, la viscosidad de la composición de revestimiento de la presente solicitud puede estar en el intervalo de 10 a 500 mPa.s, preferiblemente de 80 a 170 mPa.s., en especial para usar en la impresión offset.

Las composiciones de revestimiento de acuerdo con la invención son particularmente adecuadas para usar como un barniz de sobreimpresión. En la presente solicitud, la expresión “barniz de sobreimpresión” comprende el uso como barniz de sobreimpresión, imprimación, capas de acabado, revestimiento de cubierta, máscara de barniz o acabado. Dichos revestimientos pueden ser útiles en el procedimiento de, o en relación con diferentes métodos de impresión, tales como en impresión flexográfica, impresión en huecograbado y rotograbado, impresión offset, tal como impresión offset de hojas, impresión offset de bobina, serigrafía, impresión por chorro de tinta, impresión láser, tampografía, impresión en relieve, impresión tipográfica, impresión comercial y otros métodos de impresión conocidos. Sin embargo, las composiciones de revestimiento de la presente solicitud también se pueden usar en sustratos no impresos, p. ej., como revestimiento interior, para envasado de alimentos, o como revestimiento general para sustratos.

Los tipos de sustratos para la aplicación en la presente invención incluyen papel y cartón, tal como todos los tipos de papel y cartón revestidos y no revestidos, papel y cartón metalizados, papel y cartón con laminado de aluminio; películas plásticas, tales como todos los tipos de películas de PET, PVC, PE, PS y PP; láminas metalizadas y sustratos de chapa y todos los materiales usados para la producción de envasados flexibles, todos los materiales usados para la generación de cajas plegables, todos los sustratos usados para la impresión comercial, todos los materiales usados para la producción de envasado blíster, etiquetas y etiquetas desprendibles, y todos los materiales compuestos y materiales estratificados.

Cuando se aplican a un sustrato, las composiciones de revestimiento de la presente invención se pueden aplicar directamente a un sustrato impreso. El uso de la composición de revestimiento es ventajosamente posible sobre sustratos impresos con todo tipo de técnicas de impresión diferentes, tales como impresión offset alimentada con hojas, impresión flexográfica, impresión en huecograbado, impresión por chorro de tinta, serigrafía, y todos los tipos de tintas de impresión diferentes, tales como tintas al aceite para offset convencionales, tintas híbridas, tintas de curado por UV, tintas al agua, tintas basadas en fuentes renovables, tintas de baja o sin migración, tóner y tintas especiales para todos los procedimientos de impresión citados antes. También es posible el revestimiento sobre tintas de impresión para impresión de libros y encuadernaciones, tampografía (huecograbado indirecto), tintas de impresión sin impacto, y todas las tintas posibles desarrolladas en el futuro para los procedimientos de impresión citados antes. Por lo tanto, las composiciones de revestimiento se pueden aplicar de una forma similar a una imprimación de base acuosa convencional, pero sin la necesidad de una capa de acabado adicional. Cuando la composición de revestimiento de la presente solicitud se aplica a un sustrato, p. ej., un sustrato impreso, la composición de revestimiento se puede aplicar al sustrato por un procedimiento de húmedo sobre húmedo o de húmedo sobre seco. La composición de revestimiento de base acuosa de la presente solicitud es compatible con pintura o tinta tanto húmeda como seca.

Antes de un curado por radiación del revestimiento según la presente solicitud, el revestimiento de tipo película preferiblemente se seca. El secado del revestimiento de tipo película se puede lograr por secado con aire, tal como secado con aire con aire caliente o frío, o por radiación infrarroja. Después de dicho secado del revestimiento, la superficie del revestimiento puede estar seca al tacto, es decir, el revestimiento es una película que carece de pegajosidad, no es adhesiva o no es pegajosa.

Después el revestimiento seco se puede curar adicionalmente por radiación, preferiblemente por radiación UV, y/o se puede aplicar un revestimiento adicional, tal como una capa de acabado. El revestimiento adicional se puede aplicar directamente en un procedimiento en línea, o fuera de línea, en una máquina de revestimiento separada. En una realización preferida, la eliminación del agua y el curado por irradiación se llevan a cabo en etapas separadas.

Cuando los revestimientos se aplican “fuera de línea”, los procedimientos de impresión y revestimiento están separados en varios pasos automatizados: cuando el sustrato es arrastrado a través de la prensa de imprimir se aplican primero las tintas, tales como tintas para offset, normalmente seguido de un revestimiento de base acuosa, que se puede denominar como una imprimación o barniz de sobreimpresión. Después, dicho revestimiento se puede someter rápidamente a secado físico mediante flujo de aire caliente o frío, o por IR. El sustrato impreso y barnizado no recibe tratamiento adicional y es expulsado fuera de la máquina y apilado automáticamente en un palé. Después de un determinado tiempo, las láminas de sustrato en la pila se pueden procesar adicionalmente, en la misma máquina o en otra. Un ejemplo de esto sería el revestimiento a dos caras “fuera de línea” de la tabla de impresión, donde en la primera cara la tabla se imprime y reviste con un barniz de sobreimpresión de base acuosa, la pila se deja secar o reposar durante 2-4 h, seguido de reordenamiento o de dar la vuelta a la pila y después volver a insertar la cara inversa de cada tabla de sustrato en la misma máquina para la impresión y barnizado. Un segundo ejemplo sería el revestimiento “fuera de línea”, de una sola cara, con una imprimación de base acuosa y capa de acabado UV convencional. En este caso, se aplican las tintas y el revestimiento de base acuosa, la pila de sustratos se deja secar durante varias horas, y después la pila se inserta en una máquina de revestimiento de UV (la misma cara) donde se aplica parcial o totalmente una capa de acabado UV convencional a la superficie de imprimación seca y después se cura por UV en la máquina. Un último ejemplo, particularmente relevante para esta patente, sería la aplicación de la luz UV a la muestra impresa y revestida en un tiempo posterior, usando un paso separado a

través de la máquina.

Cuando los revestimientos se aplican “en línea”, los procedimientos de impresión y revestimiento se llevan a cabo en un solo paso automatizado: cuando el sustrato es arrastrado a través de la prensa de imprimir, primero se aplican las tintas, tal como tintas para offset, normalmente seguido de un revestimiento de base acuosa, que se puede denominar como una imprimación o barniz de sobreimpresión. Después, dicho revestimiento se puede someter rápidamente a secado físico mediante flujo de aire caliente o frío, o por IR. Sin embargo, para diferenciarlo del procedimiento fuera de línea, el siguiente procedimiento se aplica en la misma máquina sin retirar el sustrato. En una realización de ejemplo de un revestimiento, de un revestimiento UV convencional sobre una imprimación de base acuosa, después de aplicar la imprimación y una etapa de secado rápida, el revestimiento UV convencional se aplica directamente a la imprimación y se somete a luz UV para el curado. Por lo tanto, las muestras expulsadas a la pila han recibido una segunda y tercera etapa de procesamiento lograda en un solo paso a través de la máquina. Si no hubiera revestimiento UV convencional aplicado y las láminas no obstante fueran expuestas a la luz UV, esto también se definiría como un procedimiento en línea, puesto que la luz UV se aplica directamente después de secado de la imprimación acuosa curable por radiación sin sacarla de la máquina.

Cuando se aplica una capa de acabado adicional, tal como una capa de acabado UV convencional, al revestimiento preparado a partir de la composición de revestimiento de la presente solicitud, dicha capa de acabado adicional se aplica preferiblemente sobre el revestimiento de la presente solicitud, antes del curado por radiación de dicho revestimiento. En una realización preferida, el revestimiento de imprimación según la presente solicitud y una capa de acabado UV adicional, se curan simultáneamente por radiación UV.

Por lo tanto, la presente invención también se refiere al uso de las composiciones para hacer barnices, tales como imprimaciones, barnices de sobreimpresión y capas de acabado, y a un procedimiento para hacer barnices en donde se usa una composición como se ha descrito antes.

En la presente solicitud, un “capa de acabado UV convencional” o un “revestimiento UV convencional” o un “barniz UV convencional” deben entenderse como un barniz UV como se usa en la técnica anterior, en especial para aplicaciones de alto brillo. Dichos revestimientos UV convencionales se denominan también “revestimiento UV 100%” , refiriéndose a los revestimientos UV que son formulados hasta 100% de sólidos de modo que no tienen o tienen muy pocos componentes volátiles tales como agua o disolventes orgánicos que contribuyan a la contaminación. Los revestimientos UV convencionales son composiciones curables por radiación UV.

Cuando se aplica la composición de revestimiento a un sustrato, el sustrato puede ser un sustrato impreso. La composición de revestimiento se aplica preferiblemente para que de como resultado un revestimiento con un grosor en el intervalo de 1 a 10 µm, preferiblemente de 1 a 5 µm. Las cantidades de revestimiento típicas para aplicar en un método de impresión offset pueden estar en el intervalo de 2 a 10 g/m^2, preferiblemente de 3 a 8 g/m^2 del revestimiento seco, que corresponde en líneas generales de aproximadamente 6 a aproximadamente 30 g/m^2, preferiblemente de aproximadamente 7 a aproximadamente 20 g/m^2. Sin embargo, los revestimientos se pueden aplicar por otros medios de revestimiento, tales como serigrafía, y entonces se pueden aplicar en una cantidad de hasta 100 g/m^2.

La aplicación de las composiciones de revestimiento de la presente solicitud se puede ilustrar a modo de ejemplo con referencia a la figura 1. La figura 1 muestra un procedimiento de ejemplo para la aplicación de una composición de revestimiento según la presente invención. En una primera etapa 1, un sustrato, tal como papel, es impreso, p. ej., en un procedimiento de impresión flexográfica u offset usando tintas convencionales. Después, se aplica la composición de revestimiento de la presente invención en una segunda etapa 2, y se seca, tal como por una corriente de aire caliente, en una etapa 3 posterior. Finalmente, se aplica una capa de acabado UV convencional en la etapa 4 y los revestimientos son curados por radiación UV en la etapa 5.

Cuando se usa la expresión “que comprende” en la presente descripción y reivindicaciones, no excluye otros elementos. Para el propósito de la presente invención, la expresión “que consiste en” se considera que es una realización preferida de la expresión “que comprende”. Si en el sucesivo se define un grupo que comprende al menos un determinado número de realizaciones, debe entenderse que esto también describe un grupo, que consiste preferiblemente solo en estas realizaciones.

A continuación se describe la preparación de una realización de ejemplo. Se entiende que esta realización ilustra la presente invención, sin estar restringida a dicha realización.

Ejemplos

Ejemplo 1

Se puede preparar una composición de revestimiento según la presente invención, mezclando los componentes listados en la siguiente tabla.

Compuesto	Cantidad en % en peso
una combinación de dispersiones de poliuretano curables por radiación (tal como UCECOAT® 7699 y UCECOAT® 7631)	70
una emulsión acrílica (peso molecular superior a 200.000, pH 7,7, índice de acidez (basado en sólidos) 70, tal como Joncril® 538)	2
un agente de control de la espuma (Drewplus® TS-4387)	0,2
un aditivo de ajuste de la reología (urea modificada, BYK®-410)	0,5
una cera poliolefínica micronizada (Ceridust 9615 A)	0,5
una sílice multifuncional (Syloid® 244)	3
un agente opacificante (sílice opacificante Lo-Vel® 27)	2,5
un agente dispersante (Tego® Dispers 715 W)	0,1
un agente humectante (polidimetilsiloxano modificado por poliéter, Byk® 3455)	0,5
un agente de coalescencia (éter monobutílico de dipropilenglicol, Dowanol® DPnB)	1
una emulsión de cera (Aquacer® 7999)	4
un aditivo deslizante (aditivo de silicona de alto peso molecular, WorléeAdd® 352)	0,1
una dispersión de una resina acrílica (dispersión sin amoniaco de estireno y éster de ácido acrílico, Induprint SE® 197)	4
una dispersión de una resina acrílica (dispersión de éster de ácido acrílico y éster de ácido metacrílico copolimerizados, Indunal)	2,1
un agente humectante (Hydropalat® 875)	2,25
un tensioactivo no iónico (Surfynol® 465)	0,75
un agente humectante de silicona (Byk® 345)	0,5
un fotoiniciador (mezcla de 1-hidroxiciclohexilfenilcetona (CPK) y benzofenona (BP), Cytec® Additol BCPK)	3
un agente de reticulación (triacrilato de trimetilolpropano etoxilado)	3

La composición de revestimiento resultante tiene una viscosidad de 155 mPa.s o 40 s en una copa DIN 4.

Ejemplo 2

La composición de revestimiento acuosa curable por radiación preparada como en el ejemplo 1 anterior, se aplicó como un barniz de sobreimpresión en una máquina de imprimir MAN-ROLAND R709 LTTLV. El sustrato era una tabla de impresión Trulor 1 Matt BPOP de 300 g/m^2, y las tintas aplicadas se obtuvieron de la serie Supra Folie curable por UV de Jaenecke & Schneemann, Hannover, Alemania.

La composición de revestimiento del ejemplo 1 se aplicó usando un rodillo distribuidor hexagonal de 6,5 g/m^2 y una plancha de impresión Folacoat Folex. El secado intermedio primero de las tintas UV fue con 1 x 160 W, seguido de secado intermedio de la composición de revestimiento, aire caliente 1 x 65ºC, y el curado final por UV fue con 2 x 160 W. La velocidad de la máquina se ajustó a 7.500 hojas por hora y el barniz de sobreimpresión se curó en línea.

Ejemplo 3

Se repitió el procedimiento del ejemplo 2 anterior, excepto que antes del curado final por UV, se aplicó también en línea un barniz UV convencional de 18 g/m^2 con un rodillo distribuidor hexagonal, plancha de impresión Gold A, y ambos revestimientos se curaron por UV simultáneamente usando 2 x 160 W.

Ejemplo 4

La composición de revestimiento acuosa curable por radiación preparada como en el ejemplo 1 anterior, se aplicó como un barniz de sobreimpresión en una máquina de impresión MAN-ROLAND R708 Ultima. El sustrato era un papel revestido BVS Gloss de 300 g/m^2, y las tintas aplicadas eran tintas para offset al aceite de secado oxidativo convencionales de Jaenecke & Schneemann, Hannover, Alemania.

La composición de revestimiento del ejemplo 1 se aplicó usando un rodillo distribuidor hexagonal de 6,5 y una plancha de impresión Folacoat Folex, seguido de secado intermedio de la composición de revestimiento, aire caliente 1 x 65ºC, y el curado final por UV fue con 2 x 160 W. La velocidad de la máquina se ajustó a 7.500 hojas por hora y la composición de revestimiento se curó en línea.

Ejemplo 5

Se repitió el procedimiento del ejemplo 4, excepto que antes del curado final por UV, se aplicó también en línea un barniz UV convencional de 18 g/m^2 con un rodillo distribuidor hexagonal, plancha de impresión Gold A, y ambos revestimientos se curaron por UV simultáneamente usando 2 x 160 W.

Ejemplo comparativo 6

Dos revestimientos a la vez, en la banda izquierda un revestimiento mate de base acuosa convencional, en la banda derecha el revestimiento mate acuoso curable por radiación del ejemplo 1 anterior, sobre una tabla de impresión laminada de aluminio. El grosor de la película seca de los dos revestimientos, uno al lado del otro sobre el sustrato de aluminio era aproximadamente 3-4 g/m^2. Los revestimientos se dejaron secar al aire durante 10-15 s. Después, se aplicó un revestimiento UV de alto brillo convencional, con un grosor aproximado de 6-8 g/m^2 sobre los dos revestimientos mate. Después de curado por UV (dos veces con 100 W / 40 m/min) se compararon las opacidades y aspectos de las dos bandas.

La inspección óptica de la banda del lado izquierdo (revestimiento mate convencional) parecía tener una opacidad brumosa o grisácea bajo el revestimiento UV con brillo convencional, mientras que la banda del lado derecho (revestimiento acuoso mate curable por radiación del ejemplo 1) parecía ser extremadamente transparente, casi como si ambos revestimientos (imprimación y capa de acabado UV convencional) no estuvieran allí, y se estuviera mirando al propio sustrato de aluminio. Por lo tanto, el revestimiento del ejemplo 1 usado como imprimación muestra una transparencia muy buena y la interfase de los dos revestimientos no era visible; ambos revestimientos superpuestos aparecían como un solo revestimiento.

Ejemplo comparativo 7

Para el ensayo de la adherencia de los revestimientos aplicados, se usó la prueba de la cinta. La prueba de la cinta se aplicó como sigue: se presionó una tira de cinta Tesa (universal, 15 mm) sobre la capa de acabado de barniz de sobreimpresión UV, donde la imprimación y la tinta están debajo, firmemente de modo que no pudieran quedar atrapadas burbujas de aire. Después la cinta se despegó a una velocidad uniforme y se examinó.

Los resultados se clasificaron como adherencia entre revestimientos mala, o adherencia entre revestimientos excelente, usando la siguiente definición:

Se observa adherencia entre revestimientos mala cuando la cinta muestra que la capa de acabado UV convencional está pegada a la cinta, sin nada de imprimación o tinta o sustrato, y la cinta ya no es adhesiva. Además, el sustrato muestra donde la cinta ha eliminado el revestimiento UV, pero la imprimación, tinta y sustrato permanecen. La unión débil en la adherencia es entre la imprimación y el barniz UV convencional.

La adherencia entre revestimientos excelente se observa cuando se despega la cinta y no se ha retirado barniz de sobreimpresión o sustancia de la superficie, o cuando la cinta ha retirado todos los revestimientos y la tinta (de modo que la cinta aparece coloreada por la tinta), o cuando el propio material del sustrato más la tinta y todos los revestimientos aparecen en la cinta y se observa un desgarro de fibra en el sustrato donde se ha quitado la cinta.

Sobre un sustrato de cartón se aplicó con rodillo (rodillo entintador de caucho de escala de laboratorio) una tinta curable por UV (UV Supra, Jaenecke & Schneemann). La tinta UV se curó con un paso a 160 W / 40 m/min. Se aplicaron los dos revestimientos que se iban a ensayar a la vez (barniz de sobreimpresión mate clásico convencional frente a revestimiento acuoso curable por radiación del ejemplo 1) al sustrato y sobre la tinta mediante un rodillo Flexo a escala de laboratorio (Erichsen GmbH, FR 165/28), dejando dos bandas una al lado de la otra, una con cada revestimiento. Los revestimientos se dejaron secar al aire durante 10 s y después se aplicó una capa de acabado UV convencional sobre las dos imprimaciones de base acuosa. El sustrato más los revestimientos después se curaron por UV mediante dos pasos a 160 W / 40 m/min.

Prueba de la cinta: usando el procedimiento definido antes, se llevó a cabo una prueba de la cinta, donde se aplicó la cinta sobre el barniz UV convencional extendiéndose sobre ambas bandas de imprimación (con tinta debajo) simultáneamente. Cuando se despegó la cinta, se observó adherencia mala del barniz de sobreimpresión mate

clásico y el revestimiento UV permaneció pegado a la cinta sin imprimación o tinta. Por otra parte, el revestimiento acuoso curable por radiación del ejemplo 1 mostró una adherencia entre revestimientos excelente y no se observó nada pegado a la cinta.

Ejemplo comparativo 8

Para una prueba alternativa de la adherencia de los revestimientos aplicados, se usó la prueba de rayado con la uña.

La prueba de rayado con la uña se aplicó como sigue: usando un dedo con una uña redondeada intacta, se frota la parte posterior de la uña con una presión ligera pero constante sobre la superficie del OVP en varios pases.

Los resultados se clasificaron como adherencia entre revestimientos mala, o adherencia entre revestimientos excelente, usando las siguientes definiciones:

Adherencia entre revestimientos mala: la capa de acabado UV convencional se raya en miniescamas exponiendo la superficie de la imprimación de debajo.

Adherencia entre revestimientos excelente: la capa de acabado UV convencional no se puede rayar, y no se observa casi ningún signo de deterioro de la superficie con la uña.

Sobre un sustrato de cartón se aplicó con rodillo (rodillo entintador de caucho de escala de laboratorio) una tinta curable por UV (UV Supra, Jaenecke & Schneemann). La tinta UV se curó con un paso a 160 W / 40 m/min. Se aplicaron los dos revestimientos que se iban a ensayar a la vez (barniz de sobreimpresión mate clásico convencional frente a revestimiento acuoso curable por radiación del ejemplo 1) sobre el sustrato y sobre la tinta mediante un rodillo Flexo a escala de laboratorio (Erichsen GmbH, FR 165/28), dejando dos bandas una al lado de la otra, una con cada revestimiento. Los revestimientos se dejaron secar al aire durante 10 s y después se aplicó una capa de acabado UV convencional sobre las dos imprimaciones de base acuosa. El sustrato más los revestimientos después se curaron por UV mediante dos pases a 160 W / 40 m/min.

Prueba de rayado con la uña: cuando se rayó con la uña la superficie de la capa de acabado UV convencional que cubría ambas bandas de imprimación, el revestimiento mate clásico se rayó fácilmente (adherencia mala) mientras que el revestimiento acuoso curable por radiación del ejemplo 1 mostró una adherencia entre revestimientos excelente y no se podía rayar ni siquiera con una presión mayor.

Ejemplo comparativo 9

Se llevó a cabo una prueba comparativa similar a los ejemplos comparativos 7 y 8, usando una máquina de impresión convencional. Se llevaron a cabo pruebas de impresión en una máquina de impresión MAN-ROLAND R709 LTTLV, usando un sistema de revestimiento mate clásico convencional frente a un revestimiento acuoso curable por radiación según el ejemplo 1.

Los revestimientos obtenidos en el ejemplo 2 (sustrato impreso A) se compararon con los revestimientos obtenidos en un procedimiento similar al ejemplo 2, pero sustituyendo la imprimación según el ejemplo 1, por un sistema de imprimación mate convencional (sustrato impreso B).

En los sustratos impresos A y B se llevaron a cabo la prueba de la cinta Tesa y la prueba de la uña, como se ha descrito en los ejemplos comparativos 7 y 8 anteriores. Los resultados obtenidos se parecen mucho a los obtenidos en el laboratorio. El sistema de imprimación mate convencional (sustrato impreso B) tuvo una prueba de la cinta negativa o mala, mientras que el revestimiento acuoso curable por radiación del ejemplo 1 (sustrato impreso A) demostró una adherencia entre revestimientos excelente. Los resultados también eran idénticos 24 h después de la impresión.

Con la prueba de la uña, el sustrato impreso B mostró un resultado positivo con rayado ligero, pero tras aumentar la presión, el revestimiento se podía rayar parcialmente, mientras que el revestimiento en el sustrato impreso A no se podía eliminar, incluso con una presión de rayado mayor.

Por lo tanto, los revestimientos preparados de acuerdo con la presente invención muestran claramente una mejor adherencia entre revestimientos, comparado con los revestimientos convencionales.

REIVINDICACIONES

1. Composición de revestimiento para usar en las artes gráficas que comprende:

a) de 30 a 95% en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento, de una dispersión acuosa de poliuretano curable por radiación;

b) de 2 a 30% en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento, de una dispersión acuosa de una resina (met)acrílica no curable por radiación;

c) de 0,1 a 5% en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento, de partículas de cera;

d) de 1 a 10% en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento, de una emulsión de cera;

e) de 0,1 a 10% en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento, de un tensioactivo; y

f) un fotoiniciador.

2. Composición de revestimiento según la reivindicación 1, en donde la dispersión de poliuretano está presente en una cantidad de 40 a 90% en peso, preferiblemente en una cantidad de 60 a 80% en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento.

3. Composición de revestimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la dispersión de poliuretano tiene un contenido de sólidos de 20 a 50% en peso, preferiblemente de 30 a 40% en peso, basado en el peso total de la dispersión de poliuretano.

4. Composición de revestimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la dispersión acuosa de la resina (met)acrílica no curable por radiación está presente en una cantidad de 5 a 20% en peso, preferiblemente en una cantidad de 7 a 12% en peso, o en una cantidad de 10 a 30% en peso, preferiblemente en una cantidad de 10 a 20% en peso, basado en el peso total de la composición de revestimiento.

5. Composición de revestimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la resina (met)acrílica no curable por radiación es un homopolímero, copolímero de bloques o copolímero aleatorio basado en monómeros seleccionados del grupo que consiste en estireno, ácido acrílico, ácido metacrílico, acrilato de alquilo, metacrilato de alquilo, acrilato de arilo, metacrilato de arilo y mezclas de los mismos.

6. Composición de revestimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la resina (met)acrílica no curable por radiación tiene un índice de acidez inferior a 200 mg de KOH/g (basado en sólidos), preferiblemente inferior a 80 mg de KOH/g (basado en sólidos).

7. Composición de revestimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la resina (met)acrílica no curable por radiación tiene un peso molecular medio ponderado superior a 100.000, preferiblemente superior a 200.000.

8. Composición de revestimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la dispersión de la resina (met)acrílica no curable por radiación no contiene ningún compuesto amina, tal como alquilaminas.

9. Composición de revestimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde las partículas de cera están presentes en una cantidad de 0,1 a 3% en peso, preferiblemente de 0,2 a 1% en peso, basado en la cantidad total de la composición de revestimiento.

10. Composición de revestimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la emulsión de cera está presente en una cantidad de 1,5 a 8% en peso, preferiblemente de 2 a 6% en peso, basado en la cantidad total de la composición de revestimiento.

11. Composición de revestimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el tensioactivo se selecciona de aditivos emulsionantes, agentes humectantes, agentes igualadores, agentes dispersantes, agentes antisedimentación, agentes de control de la espuma y aditivos de flujo.

12. Composición de revestimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la composición comprende además aditivos seleccionados del grupo que consiste en biocidas, antioxidantes, estabilizantes de UV, pigmentos, colorantes, materias colorantes, agentes de perlado, cargas, agentes espesantes, aditivos de ajuste de la reología, agentes tixotrópicos, diluyentes, diluyentes reactivos, desespumantes, agentes de desaireación, agentes antiestáticos, agentes formadores de película, agentes igualadores de flujo, agentes antisedimentación, agentes de mateado, abrillantadores ópticos, humectantes, agentes de reticulación, ceras y promotores de la adherencia.

13. Composición de revestimiento según la reivindicación 12, en donde el agente de mateado está en forma de partículas de sílice, que preferiblemente tienen un tamaño de partículas en el intervalo de 1 µm a 20 µm, más preferiblemente de 3 µm a 10 µm.

14. Uso de una composición de revestimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes como un barniz de sobreimpresión, como una imprimación o como una capa de acabado.

15. Sustrato revestido, obtenido por revestimiento de un sustrato con una composición de revestimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.

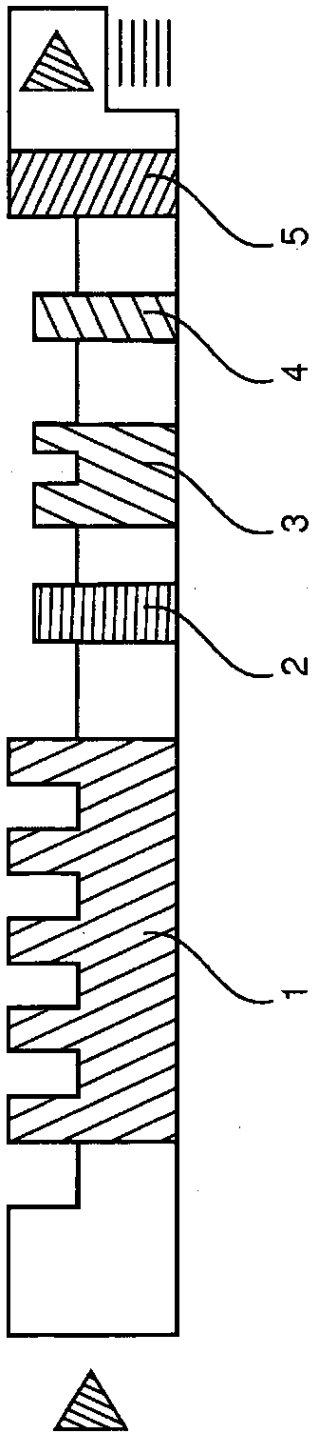

Fig. 1