

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 894 109**

51 Int. Cl.:

B32B 27/08	(2006.01)	C08J 7/04	(2010.01)
B29C 37/00	(2006.01)	C08G 18/81	(2006.01)
B32B 25/08	(2006.01)	C09D 175/16	(2006.01)
B32B 25/16	(2006.01)	B29C 35/08	(2006.01)
B32B 27/18	(2006.01)		
B32B 27/26	(2006.01)		
B32B 27/30	(2006.01)		
B32B 27/36	(2006.01)		
B32B 27/40	(2006.01)		
C08G 18/67	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.10.2016** **E 16194022 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.07.2021** **EP 3308956**

54 Título: **Placa deformable térmicamente**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.02.2022

73 Titular/es:
SENOPLAST KLEPSCH & CO. GMBH (100.0%)
Wilhelm-Klepsch-Strasse 1
5721 Piesendorf, AT

72 Inventor/es:
OBERKOFER, MANFRED

74 Agente/Representante:
ARIAS SANZ, Juan

ES 2 894 109 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

Placa deformable térmicamente

La invención se refiere a una placa o película deformable térmicamente, así como a un método para la producción de tal placa o película. La invención se refiere además a una placa deformada térmicamente así como a diversas aplicaciones de tales placas.

Técnica anterior

Las placas deformables térmicamente se usan en numerosos campos de aplicación tales como, por ejemplo, en la industria del automóvil para elementos de carrocería de vehículos, camiones, caravanas, maquinarias de construcción, vehículos de obras públicas, en el campo sanitario para bañeras o cabinas de ducha, en la industria del mueble como películas de muebles, en el sector de la construcción, con carcasas eléctricas y electrónicas, para dispositivos recreativos y deportivos o en la industria de suministros ferroviarios y de aviación. Si bien tales placas se pueden procesar de manera excelente, a menudo no alcanzan las características requeridas en el campo de uso respectivo. En particular, las características mecánicas y fisicoquímicas tales como resistencia a arañazos, resistencia química, por ejemplo, para aplicación en automóviles, a menudo no son suficientes.

En la técnica anterior, ya se han descrito diversas soluciones de cómo aumentar las características superficiales de tales placas deformables térmicamente. En el documento EP 1 737 654 B1, por ejemplo, se describe un sistema de "curado dual", en donde una laca curable en un paso dual se aplica sobre un material de tipo membrana por medio de rodillos, cuchillas o inundación y posteriormente se seca físicamente por el disolvente de la laca que se expulsa. La placa que tiene tal capa de laca parcialmente curada se somete luego a un proceso de termoformado o una deformación termoplástica, respectivamente. Tras la deformación, la capa de laca se retícula entonces por medio de radiación UV y se cura por completo. En esta técnica anterior surgen dos problemas: en primer lugar, la placa parcialmente curada no es apilable y no es estable al almacenamiento. En segundo lugar, el curado UV ha demostrado ser difícil en "regiones de sombra", esto es, regiones que se dan debido a la geometría de 3D de la placa o película y son inaccesibles para la radiación UV. El documento EP1723194 describe una placa o película de capa de material compuesto curable por radiación hecha de al menos una capa de sustrato y una capa de cobertura, que incluye una masa curable por radiación que tiene una temperatura de transición vítrea de 50 °C con alta densidad de doble unión, un método para la producción de la misma, así como el uso de la misma. El documento DE19917965 describe una placa o película de capa de material compuesto curable por radiación hecha de al menos una capa de sustrato y una capa de cobertura, caracterizada por que la capa de cobertura está compuesta por una masa curable por radiación que tiene una temperatura de transición vítrea por encima de 40 °C.

Otro planteamiento según la técnica anterior persigue la estrategia de la posterior aplicación de laca sobre la placa o película. Por ello, una placa o película de plástico se termoforma y posteriormente se aplica laca, por ejemplo, por medio aplicación por pulverización de laca o inundación. Aún cuando este procedimiento por sí mismo ofrece buenos resultados, es bastante complejo y está asociado con una gran cantidad de exceso de pulverización y posterior reprocesamiento. Además, pueden darse bandas de recubrimiento en estos métodos; en la aplicación por pulverización de laca se observa a menudo una piel de naranja no deseada o un efecto de arco iris con la inundación. También en estos métodos, hay problemas existentes con la aplicación de laca en regiones que son de difícil acceso debido a la geometría de la placa termoformada.

Un tercer planteamiento según la técnica anterior es el denominado moldeo por inyección de dos componentes. En el mismo, en una máquina de moldeo por inyección líquida se introduce un sistema reactivo multicomponente líquido en la cavidad de la herramienta de moldeo de la máquina de moldeo por inyección y luego el recubrimiento se distribuye en el siguiente paso de estampado uniformemente sobre la superficie del molde. El recubrimiento se cura en la herramienta de moldeo de manera que el elemento se pueda deformar. Tras la retirada del elemento, la laca se cura por medio de radiación UV. Este método proporciona superficies muy resistentes a los arañazos, no obstante, es extremadamente caro, solamente aplicable para elementos de superficie pequeña y también es inadecuado para regiones de sombra. La aplicación para carrocerías de automóviles es difícilmente factible dentro de una estructura de costes razonable.

Breve descripción de la invención

Todos los métodos según la técnica anterior, de este modo, son o bien caros, complejos o bien no proporcionan un recubrimiento uniforme con la capa de laca sobre toda la superficie.

De este modo, la tarea de la presente invención es proporcionar una placa o película deformable térmicamente, en la que no ocurran estas desventajas.

Esta tarea se resuelve mediante una placa o película deformable térmicamente, que comprende una placa de plástico o película de plástico termoplástico y, dispuesta sobre ella, una capa de cobertura de laca que tiene al menos dos constituyentes, caracterizada por que la capa de cobertura de laca tiene un componente ya curado pero, sin embargo, deformable térmicamente como primer constituyente y un componente curable térmicamente como segundo constituyente.

5 Tal placa o película se puede proporcionar directamente por el fabricante de la placa de plástico o película de plástico termoplástico aplicando una laca sobre la placa de plástico o la película de plástico termoplástico, que es curable en dos pasos. El primer paso de curado se lleva a cabo, por ejemplo, en el fabricante de la placa de plástico o película de plástico termoplástico, mientras que el segundo paso, el curado final de la laca, tendrá lugar en el sitio del proceso de termoformado, simultáneamente con el proceso de termoformado.

Con la capa de cobertura de laca no se ha de entender que hay dos capas separadas que tienen respectivamente uno de los dos constituyentes. Con la capa de cobertura de laca se ha de entender más bien que los dos constituyentes de la capa de cobertura de laca están mezclados o combinados, respectivamente, uno con otro.

10 Cuando se aplica sobre la película o placa de plástico, la laca es todavía líquida. Posteriormente se cura el primer constituyente. El primer constituyente curado es deformable térmicamente, es decir, tras la exposición a temperatura y presión, el primer constituyente se puede deformar de manera reversible. Tras el curado del primer constituyente, la capa de cobertura de laca ya es tan dura que es posible un almacenamiento o apilado de las placas o películas o el posterior termoformado de tal placa o película, respectivamente, sin degradación de la naturaleza óptica y la calidad de la superficie, en particular del brillo. No obstante, la capa de cobertura de laca no se ha curado por
15 completo. Tras el curado del primer constituyente y antes del curado térmico del segundo constituyente, la capa de cobertura de laca tiene preferiblemente una resistencia química a la acetona de menos de 5 minutos. Tras el curado del segundo constituyente, la capa de cobertura de laca tiene una resistencia química a la acetona de más de 5 minutos.

20 Por esta razón, se prevé que el primer constituyente deformable térmicamente se cure de manera que sea posible el termoformado. Inicialmente, cuando se aplica la capa de cobertura de laca, el primer constituyente o los componentes del primer constituyente, respectivamente, todavía han sido líquidos y no se han curado.

25 El segundo constituyente de la capa de cobertura de laca se cura preferiblemente por completo cuando se termoforma la placa o película. Opcionalmente, se puede requerir adicionalmente un pequeño proceso de curado posterior, preferiblemente térmico. Se entiende por curado aquel proceso, en donde el proceso de polimerización se inicia mediante la polimerización de los monómeros y oligómeros en la capa de cobertura de laca, de manera que se aumente la dureza de la capa de cobertura de laca.

Se entiende por placa o película deformable térmicamente que la placa o película se puede deformar por exposición a presión y temperatura. En esta deformación, se cura el segundo constituyente de la capa de cobertura de laca. La placa o película deformable térmicamente también puede ser deformable termoplásticamente.

30 En un aspecto adicional, la invención se refiere a un método para la producción de una película o placa deformable térmicamente.

El método para la producción de una placa de plástico o película de plástico deformable térmicamente incluye los siguientes pasos:

- (i) proporcionar una placa de plástico o una película de plástico termoplástico,
- 35 (ii) aplicar una laca que tiene un primer constituyente curable, que es deformable termoplásticamente en el estado curado, y un segundo constituyente, curable térmicamente,
- (iii) curar solamente el primer constituyente curable.

En un aspecto, la invención también se refiere a un método para la producción de una placa de plástico o película de plástico deformada, que incluye cualquiera de los siguientes pasos:

- 40 (i) proporcionar una placa de plástico o película de plástico termoplástico,
- (ii) aplicar una laca que tiene un primer constituyente curable, que es deformable termoplásticamente en el estado curado, y un segundo constituyente, curable térmicamente,
- (iii) curar solamente el primer constituyente curable, es decir, sin curar el segundo constituyente,
- 45 (iv) termoformar la placa de plástico en una forma tridimensional deseada mientras que se cura simultáneamente el componente curable térmicamente;

o que incluye los siguientes pasos:

- (a) proporcionar una placa o película deformable termoplásticamente del tipo mencionado anteriormente y
- (b) termoformar la placa de plástico en una forma tridimensional deseada mientras que se cura simultáneamente el componente curable térmicamente.

Los campos de aplicación de tales placas o películas comprenden, por ejemplo, la industria del automóvil, la industria de suministros ferroviarios y de aviación; la industria del mueble; industria de la construcción; el campo sanitario; entretenimiento y deportes.

5 En la industria del automóvil, en la industria de suministros ferroviarios y de aviación, estas se usan, por ejemplo, para el área exterior, tal como elementos de carrocería de vehículos, camiones, caravanas, maquinarias de construcción, vehículos de obras públicas tales como módulos de techo, coberturas decorativas, parachoques, tapas de capó de automóviles, piezas de carrocería de superficie completa o el área interior tal como coberturas, paneles decorativos, coberturas decorativas, pantallas, unidades de operación funcionales, etc. En la industria del mueble, se han de mencionar como ejemplos películas para muebles, piezas de muebles y similares. En el campo sanitario se han de mencionar, por ejemplo, bañeras y cabinas de ducha. En general, tales películas se pueden usar como carcasas en todas las áreas de la industria, para maletas o carcasas para dispositivos, etc., o en la industria de la construcción, en carcasas eléctricas y electrónicas, para servicios de entretenimiento y deportivos. En particular, las características mecánicas y físico-químicas tales como resistencia a arañazos, resistencia química, por ejemplo, para la aplicación en automóviles, a menudo no son suficientes en la técnica anterior, de manera que existe una gran demanda de películas o placas según la invención.

Descripción detallada de la invención

A continuación, se explican con mayor detalle las ventajas y detalles de la invención.

20 Los términos película o película de plástico, respectivamente, y placa o placa de plástico, respectivamente, se usan como sinónimos a lo largo de la solicitud de patente, siendo entendidas igualmente películas y placas, incluso si solamente se mencionan película o placa.

Película o placa de plástico:

25 La placa o película de plástico termoplástico constituye el soporte de la capa de cobertura de laca y se puede deformar térmicamente. La película de plástico termoplástico se puede configurar como monocapa o multicapa. En el caso de una placa o película de plástico termoplástico multicapa, esta es preferiblemente una coextruida. La placa o película de plástico es preferiblemente un material compuesto multicapa, que comprende una capa de sustrato y al menos una capa adicional.

30 Como constituyente principal de la placa o película de plástico termoplástico se usan materiales termoplásticos tales como polímeros termoplásticos. Dentro del alcance de la invención se entiende por material termoplástico un material plástico, que se puede deformar termoplásticamente dentro de un cierto intervalo de temperatura. La capacidad de deformación termoplástica es un proceso reversible, de manera que el material termoplástico se puede repetir en el estado deformado por medio de enfriamiento y calentamiento con la frecuencia que se desee. Como materiales termoplásticos se reseñan materiales plásticos puros (homopolímeros, heteropolímeros o copolímeros, respectivamente) y combinaciones de plásticos (mezclas de diversos materiales plásticos).

35 Como materiales termoplásticos se pueden mencionar poliolefinas, polímeros de estireno, policarbonato (PC), poliacrilatos, poliésteres, etc. Para el grupo de las poliolefinas, se pueden mencionar, por ejemplo, polietileno o polipropileno. Para el grupo de los polímeros de estireno se pueden mencionar, por ejemplo, terpolímeros de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), poliestireno (PS), poliestireno modificado por impacto (HI-PS), ésteres acrílicos de acrilonitrilo-estireno (ASA), otras unidades de estireno que comprenden copolímeros. Para los poliésteres, se han de mencionar tereftalato de polietileno (PET) o copolímeros modificados tales como tereftalato de polietileno modificado con glicol (PETG). El polimetilmetacrilato (PMMA) y el polimetilmetacrilato modificado por impacto (HI-PMMA) son uno de los representantes más importantes de los poliacrilatos. Los materiales termoplásticos pueden ser además, por ejemplo, materiales termoplásticos, por ejemplo, elastómeros termoplásticos (TPE), elastómeros termoplásticos a base de olefinas (TOP) o poliuretano termoplástico (TPU).

45 Además, puede estar presente una mezcla de materiales plásticos como material termoplástico, o puede ser necesario añadir sustancias adicionales con el fin de obtener las características deseadas. Como mezcla de los materiales plásticos mencionados anteriormente, se pueden mencionar, por ejemplo, ABS/PMMA o ABS/PC.

50 Si la placa o película de plástico termoplástico está configurada como multicapa, entonces las capas individuales también pueden contener los polímeros mencionados anteriormente. También son dignas de mención las combinaciones de PMMA y ABS o PC y PMMA, tales como, por ejemplo, películas de plástico con ABS o PC como componente principal para la capa portadora y PMMA como capa adicional de la película de plástico. La capa de laca se aplica entonces encima de la capa superior de la película de plástico (por ejemplo, PMMA).

Opcionalmente, las capas también pueden contener material de molienda, reciclado o regenerado (por ejemplo, resultante de los pasos de producción anteriores o el ajuste de la planta de extrusión o el corte de franjas). También se pueden añadir colorantes y/o aditivos UV.

55 También se pueden añadir agentes para opacar, que en general se entienden como aditivos, que influyen en la superficie de un recubrimiento de tal forma que se reduce su grado de brillo. Esto se asocia normalmente con un

aumento de la rugosidad de la superficie, lo que muestra un comportamiento de procesamiento mejorado en el proceso posterior, el proceso de laminación. Los expertos en la técnica conocen agentes para opacar adecuados e incluyen, por ejemplo, rellenos inorgánicos, en particular sílice, o polímeros reticulados en forma de perlas ("perlas de polímero"), preferiblemente perlas de acrilato. La cantidad añadida es preferiblemente de 0,1% en peso a 5% en peso.

Los pigmentos, tintes o pigmentos de efecto se designan como colorantes. A diferencia de los tintes, los pigmentos no se pueden disolver en el medio portador. Como medio portador se designa el sustrato en el que se incorpora el pigmento, por ejemplo, una laca o un material plástico. Los tintes y los pigmentos son ambos colorantes y pueden ser inorgánicos u orgánicos, coloreados o acromáticos.

La proporción ultravioleta de la luz solar puede conducir a fotodegradación. Con el fin de evitar efectos de este tipo, se pueden añadir aditivos UV. Dependiendo del modo de acción de estos aditivos UV, se distingue entre agentes de absorción de UV y agentes estabilizadores de UV. Los agentes de absorción de UV conducen a la absorción de la radiación UV, que pasa el polímero, convirtiéndola en energía térmica. Los agentes estabilizadores de UV inhiben los radicales libres, que se desarrollan por medio de la radiación UV, deteniendo la desintegración adicional de los mismos.

El espesor de la capa de sustrato es preferiblemente de 50 μm a 5 mm. Cualquier capa adicional tiene preferiblemente un espesor de 5 μm a 1 mm.

Capa de cobertura de laca:

La laca para la capa de cobertura de laca es originalmente una laca multicomponente (al menos una laca de dos componentes) o una laca que contiene al menos dos componentes, que curan de manera diferente. Más particularmente, las lacas multicomponente son una mezcla de monómeros y oligómeros, que polimerizan (= curan) de forma diferente.

En el presente caso, se proporcionan dos constituyentes, que se curan independientemente uno de otro. El primer constituyente ya está curado en el producto acabado (la placa o película deformable térmicamente). El primer constituyente de la laca es un componente curable por medio de luz UV, es decir, en el producto acabado un constituyente que se ha curado por medio de luz UV.

Los posibles componentes que se pueden curar por medio de luz UV pueden contener, por ejemplo, oligómeros de acrilato tales como oligómeros de (met)acrilato de uretano, por ejemplo, Laromer[®] UA 9072 de BASF. Otros ingredientes son diluyentes reactivos, fotoiniciadores, opcionalmente agentes antiespumantes y aditivos UV.

Se prevé preferiblemente que el componente curable por luz UV comprenda oligómeros de acrilato, preferiblemente oligómeros de (met)acrilato de uretano, diluyentes reactivos y fotoiniciadores. Los fotoiniciadores son compuestos químicos que, tras la irradiación con luz UV, se someterán a fotólisis y pueden formar especies reactivas tales como radicales y pueden causar polimerización. Los diluyentes reactivos son sustancias que disminuyen la viscosidad de la laca y llegan a ser parte de la laca por medio de copolimerización en el curado posterior de la laca. Se pueden usar, por ejemplo, epóxidos, estireno o acrilatos.

Dentro del alcance de la invención se entiende por luz UV una radiación que tiene una longitud de onda en el intervalo de alrededor de 380 nm a 10 nm.

A diferencia de los sistemas comunes de lacas de componente dual, la formulación no tiene tiempo de vida útil.

El componente curable térmicamente comprende preferiblemente isocianatos y polioles bloqueados. Un isocianato bloqueado es un compuesto de adición de un isocianato altamente reactivo, por ejemplo, con alcoholes ("uretanos") o aminas ("ureas"). A temperaturas más altas, estos isocianatos se liberan de nuevo entonces con el fin de participar luego en la reacción de polimerización con los polioles como compañeros de reacción. Como polioles se pueden mencionar, por ejemplo, poliésteres aromáticos tales como, por ejemplo, Terol 250[®] Polyol de Huntsman.

La capa de cobertura de laca se produce aplicando la laca sobre el sustrato, seguido de un curado parcial. El curado parcial solamente se refiere al primer componente pero no al segundo componente. Usando aditivos UV (agentes absorbentes de UV y agentes estabilizadores de UV) en una medida de 0,01 a 5% en peso, los materiales y colorantes usados en las capas que se encuentran debajo están protegidos contra la radiación UV, por lo que la estabilidad del color así como las características constantes del material se mejoran significativamente durante la duración del uso en la irradiación con luz UV. La capa de cobertura o la laca UV, respectivamente, pueden ser transparentes o se pueden usar diversos colorantes. En la capa de laca también puede haber contenidas nanopartículas para mejorar diversas características.

Se conocen numerosos métodos para la aplicación de recubrimientos. Se pueden mencionar pintura, laminado, pulverización, inundación, vertido, recubrimiento con cuchilla, aplicación por tambor, nivelación con espátula y por medio de rodillos. Usando estos métodos, se aplican sistemas de laca, que normalmente contienen disolventes

orgánicos o agua o ambos. Los disolventes normalmente se ventilan después del proceso de recubrimiento en cámaras de secado, que es por lo que existen enormes demandas de energía y espacio.

5 Preferiblemente, la laca está esencialmente libre de disolventes, en la medida que los disolventes son perjudiciales para el medio ambiente. Las lacas que contienen disolventes tienen también otras desventajas que surgen, por ejemplo, del hecho de que se pueden desarrollar fluctuaciones en el espesor en la capa de laca debido a la evaporación.

La capa de cobertura de laca se puede configurar brillante así como mate.

10 Como muchos materiales plásticos tales como, por ejemplo, coextruidos de PMMA/ABS o PC/PMMA, por ejemplo, se pueden termoformar a temperaturas entre 140 °C y 210 °C, el isocianato bloqueado es preferiblemente uno que libera isocianato entre 140 °C y 210 °C, preferiblemente 160 °C a 190 °C, especialmente preferiblemente entre 165 °C y 185 °C. Como isocianatos bloqueados se pueden añadir, por ejemplo, isocianatos aromáticos (por ejemplo, difenilmetanodisocianatos monoméricos) y/o isocianatos alifáticos (por ejemplo, diisocianato de isoforona). Mediante aditivos adecuados, tales como agentes bloqueantes, se puede ajustar la temperatura a la que se curará el segundo constituyente.

15 La laca ha de ser deformable térmicamente antes del curado térmico del segundo constituyente. Tras el curado térmico (es decir, después del curado también del segundo constituyente), la laca puede ser todavía deformable termoplásticamente, pero también puede estar configurada como duroplástico.

20 Se da además la posibilidad de aplicar una película protectora sobre la capa de laca parcialmente reticulada con el fin de proteger la superficie para el proceso de transporte así como para procesamiento adicional. Las capas protectoras tales como estas normalmente están compuestas de polietileno o PET, y pueden tener una capa adhesiva en la parte posterior de las mismas.

El espesor de la capa de cobertura está preferiblemente entre 1 µm y 100 µm, preferiblemente alrededor de 5 a 20 µm.

25 La relación de mezcla entre el primer constituyente y el segundo constituyente está preferiblemente entre 3:1 y 1:2, en base a las proporciones de masa.

Como componentes curables térmicamente se reseñan todos los ingredientes que se requieren para el curado térmico, mientras que los componentes curables con luz UV reseñan todos los ingredientes que se curan por medio de luz UV.

Ejemplos y ventajas adicionales de la invención:

30 La Fig. 1 muestra esquemáticamente la configuración de una placa deformable térmicamente según el ejemplo.

Las Figs. 2a, 2b muestran espectros de FT-IR, que muestran la influencia de la temperatura en el curado de la capa de cobertura, en donde la figura 2b muestra una vista detallada en el intervalo de 750 a 1050 cm⁻¹.

35 Una ventaja de la invención es que se omite el paso de trabajo o bien de la aplicación de laca posterior o bien de curado UV. También, la capacidad de apilado de la placa que tiene la capa de laca parcialmente curada es ventajosa en comparación con la técnica anterior. Otra ventaja radica en el curado más uniforme del elemento tridimensional.

40 La placa deformable térmicamente se puede deformar teniendo una película protectora, lo que no es posible con los sistemas de curado dual comunes, en la medida que estos simplemente están reticulados de una forma física. De esta forma, la superficie se protege adicionalmente en el proceso de procesamiento, así como en los pasos de procesamiento adicionales o en el transporte, respectivamente. El termoformado es posible en instalaciones convencionales. La superficie de la capa de cobertura de laca está seca al tacto, se puede apilar y es estable al almacenamiento tras el curado del primer constituyente (y antes del curado del segundo constituyente). La capa de laca es elástica y se puede estirar.

45 En la siguiente tabla se enumeran las características obtenidas en función de los parámetros de termoformado a modo de ejemplo, siendo este un material compuesto que tiene la siguiente configuración:

Material compuesto que tiene una configuración a capas (véase la fig.1):

1	capa de cobertura de laca	10 µm
2	PMMA	30 µm
3	PMMA	60 µm
50	4 Mezcla de PC/ABS	150 µm

ES 2 894 109 T3

- 5 Mezcla de PC/ABS con regeneración 1010 μm
- 6 Mezcla de PC/ABS 40 μm

Las capas 2 a 6 se coextruyeron y sobre la capa 2 se aplicó una laca como capa de cobertura de laca (capa 1) por medio de un rodillo. La composición de la laca comprende una mezcla de los componentes reseñados en la tabla 1:

5 Tabla 1: Composición de la laca de la capa de cobertura de laca:

	Componente	% en peso	Descripción
1	(met)acrilato-oligómero de uretano	35	Laromer® UA 9072
2	1, 6-dioldiacrilato de hexano	10	Diluyente reactivo
3	Óxido de 2, 4, 6-trimetilbenzoin-difenil-fosfina	3	fotoiniciador Ciba® Darocur®TPO
4	isocianato	25	diisocianato de isoforona
5	poliol	24	Terol 250®
6	3,5-dimetilpirazol	2	agente bloqueante
7	Dibutil-estaño-dilaurato (DBTL)	1	Catalizador Meister ZI 4401

Los constituyentes 1 a 3 de la laca según la tabla 1 representan el primer constituyente que tiene un componente acrílico. Los constituyentes 1 a 3 se curaron por medio de luz UV y el componente resultante es deformable termoplásticamente tras el curado.

- 10 La mezcla de los componentes 4 a 7 representa el segundo constituyente de la capa de cobertura de laca. Estos componentes se curan en un segundo paso. En la siguiente tabla 2 a continuación, se examinaron las características de la capa de cobertura de laca después del curado del primer componente ("antes de la deformación") y después del curado de los segundos componentes por medio de tratamiento térmico por termoformado. La temperatura de termoformado es de alrededor de 180 °C.
- 15 Tabla 2: Examen de la capa de laca después del curado del primer constituyente y antes o después, respectivamente, del curado del segundo constituyente.

Temperatura de tratamiento [C°]	Prueba de acetona según DIN EN 12720:2009 (tiempo de permanencia 5 min)	Prueba de la uña del dedo (según estándar del Grupo BMW GS 97034-2) ^a	Prueba de crema solar según GMW14445
Antes de la deformación	1	3	4
160	1	3	4
170	2	1	1
180	5	1	1
190	5	1	1
200	5	1	1

^a Prueba llevada a cabo:

Prueba de la uña del dedo según el estándar del Grupo BMW GS 97034-2

Material plástico de probador de la uña del dedo = PMMA

Diámetro = 16 mm; espesor 1 mm

Radio redondeado a partir del borde del disco = 0,5 mm

Dureza = Shore D85

5 Velocidad de prueba = 200 (+/- 20) mm/s; fuerza de prueba = 20 N

Evaluación de los resultados según la prueba de la uña del dedo:

grado 1: sin rastro visible (sin cambios en la superficie)

grado 2: rastro visible leve/pequeño

grado 3: rastro visible claro.

10 Evaluación de los resultados según prueba de acetona:

Los paneles de prueba se evaluaron mediante comparación con la superficie de referencia para cada líquido según el código de calificación descrito a continuación, código de calificación según DIN EN 12720:2009-07:

5 = Sin cambios visibles (sin daños)

4 = Ligero cambio de brillo o color (reflejo) o marca detectable limitada

15 3 = Marca leve a ser observada en diversos ángulos, por ejemplo, círculo casi completo o área circular

2 = Marcado fuerte (bordes), con la estructura de la superficie, no obstante, que permanece más o menos sin cambios

1 = Marca fuerte, se cambia la estructura de la superficie y el material de la superficie se destruye completa o parcialmente o el papel se adhiere a la superficie

20 Evaluación de la prueba de crema solar según GMW 14445:

1 = Sin cambios

2 = Ligero cambio de brillo o color, poca hinchazón o cualquier otro efecto/cambio aceptable

3 = Cambio significativo de brillo o color, hinchazón, ampolla, desprendimiento o cualquier otro efecto/cambio fuerte no aceptable

25 4 = Cambio muy significativo de brillo o color, hinchazón, ampolla, desprendimiento o cualquier otro efecto/cambio muy fuerte no aceptable

30 La Fig. 1 muestra esquemáticamente la placa deformable térmicamente del ejemplo en una vista en sección transversal, que comprende una capa de cobertura 1 y una placa de plástico termoplástico que comprende en total cinco capas 2, 3, 4, 5, 6. La capa de sustrato 5 en la misma es la parte principal. Las capas restantes 2, 3, 4, 6 pueden proporcionar características mecánicas y/u ópticas adicionales. En la superficie de la capa de cobertura de laca 1 en el ejemplo mostrado, se indica una capa protectora 10. La película o placa de plástico no necesita contener 5 capas, no obstante, también puede contener solamente una, dos o varias capas.

35 La Fig. 2 muestra espectros de FT-IR de la capa de cobertura de laca 1 según la invención. La línea continua muestra la capa de cobertura de laca después de la aplicación de laca y el curado del primer constituyente (los componentes acrílicos 1 a 3 en el ejemplo mostrado) sobre la placa de plástico. Luego, esta placa se secó previamente a 70 °C durante 24 horas con el fin de retirar cualquier humedad residual de la placa de plástico. El espectro de FT-IR de la capa de cobertura de laca se indica usando puntos. La diferencia con la medición antes del almacenamiento a 70 °C/24 horas es pequeña.

40 Tras el termoformado de la placa (línea discontinua de puntos), el espectro de FT-IR cambiará significativamente; en particular, la transmisión en la banda característica a alrededor de 900 cm⁻¹ llega a ser aumentada notablemente. Las características físico-químicas de la superficie de la capa de cobertura de laca tras el curado del segundo constituyente se mejoraron significativamente. Sorprendentemente, un curado térmico como paso de curado final de una capa de cobertura de laca para material plástico proporcionó la misma calidad de superficie (en términos físicos y químicos) que el curado UV como paso final. En el curado térmico de lacas sobre materiales plásticos nunca ha
45 sido posible obtener tales resultados.

REIVINDICACIONES

1. Una placa o película deformable térmicamente, que comprende una placa de plástico o película de plástico termoplástico (2, 3) y, dispuesta sobre ella, una capa de cobertura de laca (1) que tiene al menos dos constituyentes, en donde la capa de cobertura de laca (1) tiene un componente deformable térmicamente ya curado como primer constituyente y un componente curable térmicamente como segundo constituyente, caracterizada por que el componente deformable térmicamente ya curado es un componente curado por medio de luz UV, en donde el componente curable térmicamente se selecciona de manera que curará a una temperatura a la que la placa de plástico o película de plástico termoplástico (2, 3) es deformable térmicamente, en donde la temperatura a la que cura el componente curable térmicamente está en un intervalo entre 140 y 210 °C, preferiblemente entre 160 y 190 °C y especialmente preferiblemente entre 165 y 185 °C.
2. Una placa o película deformable térmicamente según la reivindicación 1, caracterizada por que la placa de plástico o película de plástico termoplástico (2, 3) está configurada para ser monocapa o multicapa y tiene materiales termoplásticos seleccionados del grupo de poliolefinas, polímeros de estireno, policarbonato, poliacrilato, poliéster, elastómeros termoplásticos, elastómeros termoplásticos a base de olefinas o poliuretano termoplástico.
3. Una placa o película deformable térmicamente según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizada por que el componente deformable térmicamente ya curado es un polímero, que se puede producir a partir de oligómeros de acrilato, diluyentes reactivos y fotoiniciadores.
4. Una placa o película deformable térmicamente según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que el componente curable térmicamente se puede producir a partir de isocianatos y polioles bloqueados.
5. Una placa o película deformable térmicamente según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que se dispone una capa protectora (4) encima de la capa de cobertura (3).
6. Una placa o película deformada, que comprende una placa o película según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en donde el componente curable térmicamente se ha curado.
7. Un elemento, que comprende una placa deformada termoplásticamente según la reivindicación 6.
8. Un elemento según la reivindicación 7, caracterizado por que el elemento es un elemento de carrocería, un elemento sanitario, una película de mobiliario o una carcasa.
9. Un método para la producción de una placa de plástico o película de plástico deformable térmicamente según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que incluye los siguientes pasos:
- (i) proporcionar una placa de plástico o película de plástico termoplástico (2, 3),
 - (ii) aplicar una laca que tiene un primer constituyente curable por UV, que es deformable termoplásticamente en el estado curado, y un segundo constituyente, curable térmicamente, en donde la laca se aplica en un estado líquido,
 - (iii) curar solamente el primer constituyente curable por medio de luz UV,
- en donde la laca será deformable térmicamente tras el curado del primer constituyente curable.
10. Un método para la producción de una placa de plástico o película de plástico deformada según la reivindicación 6, que incluye los siguientes pasos:
- (a) proporcionar una placa o película deformable térmicamente según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 o producida en un método según la reivindicación 9,
 - (b) termoformar la placa de plástico o la película de plástico en una forma tridimensional deseada mientras que se cura simultáneamente el componente curable térmicamente.

Fig. 1

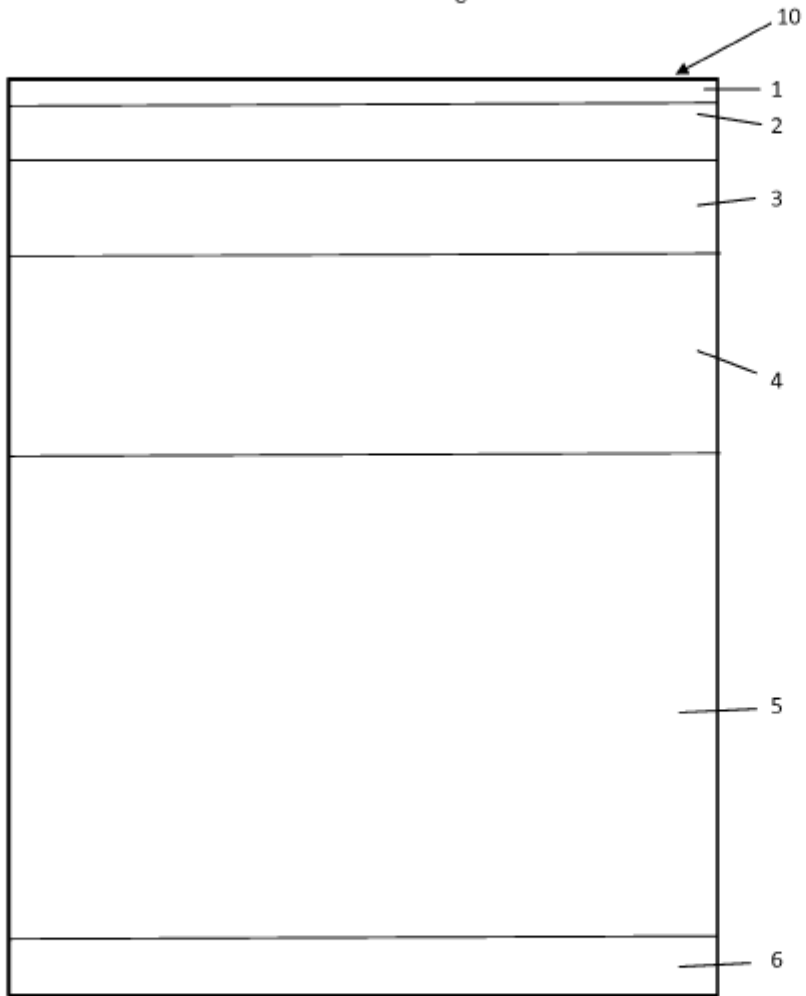


Fig. 2a

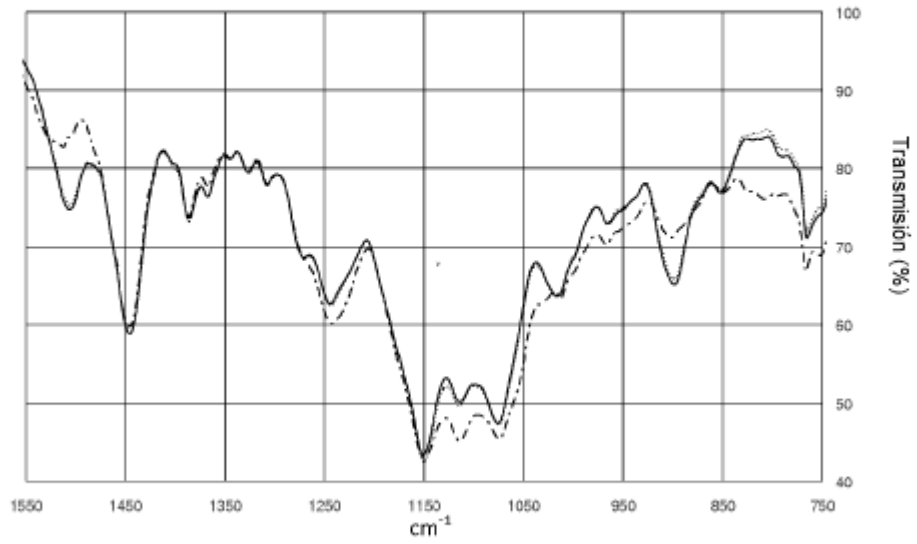


Fig. 2b

