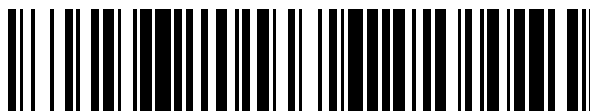


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 555 685**

51 Int. Cl.:

B29C 37/00 (2006.01)

B29C 45/16 (2006.01)

B29C 67/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.12.2005 E 05817923 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.09.2015 EP 1841579**

54 Título: **Procedimiento para el moldeo y revestimiento de un sustrato**

30 Prioridad:

24.12.2004 DE 102004062511

24.12.2004 DE 102004062510

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

07.01.2016

73 Titular/es:

COVESTRO DEUTSCHLAND AG (100.0%)

Kaiser-Wilhelm-Allee 60

51373 Leverkusen, DE

72 Inventor/es:

ZÖLLNER, OLAF;

JUST, THORSTEN;

TILLACK, JÖRG;

HAUSSTÄTTER, BERND;

GLAWE, MICHAEL;

KONEJUNG, KLAUS y

LANG, STEFFEN

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 555 685 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para el moldeo y revestimiento de un sustrato

La invención se refiere a un procedimiento para el moldeo y el revestimiento de un sustrato en un útil de moldeo, y a un útil de moldeo.

5 Por el documento EP 197 496 A se conoce un procedimiento para el moldeo y revestimiento de un sustrato en un molde. El moldeo del sustrato se realiza entre dos útiles de moldeo separables con una cavidad de molde que se encuentra entre los mismos, hasta que el sustrato se haya curado parcialmente. Cuando el sustrato se haya curado en tanto que su superficie haya formado una película que sea receptiva para el revestimiento, se inyecta el revestimiento en la cavidad del molde. La inyección del revestimiento se realiza a una presión que se encuentra esencialmente por encima de la presión de la cavidad del molde que impera inmediatamente antes de la inyección. 10 Los útiles de moldeo se mantienen durante la inyección en una posición cerrada, que se encuentra bajo presión, sin retracción esencial de los útiles de moldeo. El revestimiento se fuerza y se comprime debido a ello esencialmente por toda la superficie del sustrato. De acuerdo con el documento EP 197 496 A se realiza el moldeo del sustrato por medio de estampado por inyección. Con el procedimiento de acuerdo con el documento EP 197 496 A debían evitarse diversos inconvenientes, por ejemplo la prolongación del tiempo de ciclo, que están unidos con una apertura y cierre del útil de moldeo antes de la inyección del revestimiento. Mediante la inyección del revestimiento con una presión que es mayor que la presión de curado, puede evitarse de acuerdo con el documento EP 197 496 A la apertura y el cierre. Los inconvenientes del procedimiento descrito en el documento EP 197 496 A resultan de que la fabricación del sustrato y el revestimiento del sustrato tienen lugar secuencialmente en una cavidad. Por tanto no pueden elegirse libremente diversos parámetros de procedimiento para las dos etapas de procedimiento, tales como por ejemplo el espesor de pared del revestimiento o la temperatura de la superficie del molde.

En el documento DE 43 16 154 A se describe un procedimiento para el revestimiento de un componente interior con una resina o laca de endurecimiento que puede reticularse. En este procedimiento se introduce el componente interior con posición definida en un útil de moldeo para aplicar un revestimiento por medio de un proceso de moldeo por inyección o de moldeo por compresión sobre la superficie del componente interior. La resina o la laca se aplica en el espesor total necesario en el útil de moldeo cerrado en una única etapa de trabajo. Durante todo el tiempo de curado se ejerce una presión temporalmente constante sobre la laca o la resina en primer lugar líquida y a continuación fraguada en el útil de moldeo, a pesar de una contracción condicionada por el fraguado. La presión se selecciona a este respecto de manera que se desprende el aire eventualmente existente en la resina o laca líquida. 25 En el procedimiento de acuerdo con la invención DE 43 16 154 A se introduce para el revestimiento un componente interior acabado en el útil de moldeo. La fabricación del componente interior se realiza según esto independientemente de su revestimiento. Durante el revestimiento se mantiene la presión interna del molde a pesar de la contracción, siguiéndose el sellado del útil de moldeo. La alta presión interna del molde provocará que el aire permanezca suelto durante el curado y así no influya negativamente en la calidad del revestimiento. La fabricación externa del componente interior que va a proyectarse es desventajosa dado que esto eleva en particular el gasto mecánico del procedimiento. Los costes de fabricación son, por consiguiente, considerablemente más altos.

Además se conoce por el documento EP 934 808 A un procedimiento para el revestimiento en un molde, que comprende en una primera etapa la fabricación de un cuerpo moldeado en el molde de una resina sintética según un procedimiento de moldeo por inyección, un procedimiento de moldeo por estampado o un procedimiento de moldeo por compresión. Esto se realiza mediante uso de una presión de apriete sobre un molde, que incluye un bloque fijado y un bloque móvil. En una segunda etapa se reduce la presión de apriete o se desensamblan el bloque fijado y el móvil, antes de que se inyecte en otra etapa un material de revestimiento entre una superficie interna del molde y una superficie del cuerpo moldeado en el molde. El apriete del molde tras la inyección del material de revestimiento se realiza con determinadas presiones de apriete que pueden modificarse en varias etapas con determinados periodos de transición de presión de apriete. Las dos etapas del procedimiento de acuerdo con el documento EP 934 808 A, el moldeo del cuerpo moldeado y el revestimiento del cuerpo moldeado, se realizan en una cavidad, realizándose el curado del revestimiento con un perfil de presión especial. Dado que también en este procedimiento se realizan las etapas individuales en una cavidad, son válidos los mismos inconvenientes que para el procedimiento de acuerdo con el documento EP 197 496 A.

50 El documento US 2003/0197307 A da a conocer un procedimiento para el moldeo por inyección de una pieza moldeada y revestimiento posterior con una capa de laca de endurecimiento con calor. El moldeo por inyección y el revestimiento posterior tienen lugar en dos cavidades del molde separadas. De acuerdo con el documento US 2003/0197307 A se usa para el revestimiento una composición duroplástica que no contiene esencialmente componentes volátiles.

55 En el documento DE 19650584 C1 se describe un procedimiento y un dispositivo para la fabricación de una pieza de plástico de múltiples capas, usándose distintos moldes para el moldeo por inyección y el revestimiento.

Sin embargo, en los procesos descritos anteriormente no se mantiene ninguna presión constante o elevada durante la fase de revestimiento y de curado, de modo que la calidad de las piezas revestidas presenta defectos.

El objetivo de la presente invención se encuentra en proporcionar un procedimiento para el moldeo de un sustrato y revestimiento con una laca, que no presente los inconvenientes mencionados anteriormente del estado de la técnica. El revestimiento de laca debe aplicarse en particular independientemente de su espesor de manera uniforme y de calidad impecable.

5 Es objeto de la invención un procedimiento para el moldeo y revestimiento de un sustrato en un útil de moldeo con al menos dos cavidades que comprende las siguientes etapas:

(a) moldear un sustrato en una primera cavidad de un útil de moldeo

(b) introducir el sustrato fabricado de acuerdo con la etapa (a) en una segunda cavidad del útil de moldeo

10 (c) revestir el sustrato fabricado de acuerdo con la etapa (a) en la segunda cavidad con una laca, realizándose el revestimiento con presión, es decir con presión elevada, y curar la laca.

El procedimiento de acuerdo con la invención se realiza en un útil de moldeo, que presenta dos o varias cavidades, de modo que las dos etapas de procedimiento (a) moldeo y (c) revestimiento del sustrato se realicen en distintas cavidades. Las superficies de las cavidades pueden estar fabricadas de materiales iguales o distintos, tales como por ejemplo vidrio, cerámica, plástico, metales o aleaciones.

15 El moldeo del sustrato en una primera cavidad de acuerdo con la etapa (a) puede realizarse por ejemplo mediante moldeo por inyección, estampado por inyección, prensado, moldeo por inyección-reacción (*reaction injection molding*, RIM) o formación de espuma. Como materiales pueden usarse todos los plásticos termoplásticos y duroplásticos, por ejemplo policarbonato (PC), poliéster, en particular poli(tereftalato de butileno) (PBT) o poli(tereftalato de etileno) (PET), poliamida (PA), polietileno (PE), polipropileno (PP), poliestireno (PS),
20 poli(acrilonitrilo-co-butadieno-co-estireno) (ABS), poli(acrilonitrilo-co-estireno-co-éster acrílico) (ASA), poli(estireno-co-acrilonitrilo) (SAN), polioximetileno (POM), poliolefinas cíclicas (COC), poli(óxido de fenileno) (PPO), poli(metacrilato de metilo) (PMMA), poli(sulfuro de fenileno) (PPS), poliuretano (PUR), resina epoxídica (EP), poli(cloruro de vinilo) (PVC) y sus combinaciones. El sustrato puede ser de cualquier forma.

25 Preferentemente se realiza el moldeo del sustrato de acuerdo con la etapa (a) según el procedimiento de moldeo por inyección de un plástico termoplástico. El procedimiento de moldeo por inyección se conoce bastante por el estado de la técnica. Si el sustrato se fabrica mediante moldeo por inyección de un plástico termoplástico, son adecuados todos los plásticos termoplásticos, por ejemplo PC, PBT, PA, PE, PP, PS, ABS, ASA, SAN, PET, POM, COC, combinaciones de PPO/PA o PPO/PS, PMMA, PPS, poliuretano termoplástico (TPU), EP, PVC y sus combinaciones.

30 Tras el moldeo del sustrato se introduce el sustrato de acuerdo con la etapa (b) en una segunda cavidad del mismo útil de moldeo. Para ello se abre el útil de moldeo y se transfiere el sustrato en una segunda cavidad. La transferencia del sustrato puede realizarse según procedimientos conocidos, tal como se usan por ejemplo en el moldeo por inyección de múltiples colores. Los procedimientos típicos son por un lado la transferencia con disco giratorio, placa ajustable, cavidad deslizante o placa de indexación o procedimientos comparativos, en los que el sustrato permanece sobre un núcleo. Si el sustrato permanece sobre el núcleo para la transferencia, esto tiene la
35 ventaja de que la posición se define de manera precisa también tras la transferencia. Por otro lado se conocen por el estado de la técnica procedimientos para la transferencia de un sustrato, en los que el sustrato, por ejemplo con ayuda de un sistema de manejo, se saca de una cavidad y se introduce en otra cavidad. La transferencia con extracción del sustrato ofrece un margen de configuración mayor durante el revestimiento, por ejemplo durante la
40 generación de un doblez en el borde o zonas enmascaradas.

De acuerdo con la etapa (c) del procedimiento de acuerdo con la invención se reviste el sustrato en una segunda cavidad del útil de moldeo con una laca, realizándose el revestimiento con presión. Esto significa que tanto la aplicación como el curado de la laca se realiza con presión. Es necesaria una presión suficiente tanto en la fase de inyección como en la fase de compresión posterior, es decir durante el curado, de la laca para evitar la formación de burbujas en la capa de laca. La aplicación de la capa de laca se realiza introduciéndose mediante llenado, por ejemplo inyectándose, la laca con presión en la cavidad entre la superficie del sustrato y la pared interna de la cavidad. La presión debe ser grande de modo que la cavidad se llene antes de que se alcance el tiempo de aplicación de la laca. Al mismo tiempo, la presión impide la formación de burbujas en el frente de flujo de la laca. También el curado de la laca se realiza con presión. Durante el curado de la laca significa en el sentido de la
45 presente invención el tiempo que se requiere al menos para garantizar un desmoldeo seguro del sustrato revestido sin daño de la capa de laca. Esta presión debe ser alta de modo que se impida una formación de burbujas en la laca durante el curado. Además la presión se encarga de que la contracción de volumen de la laca durante el curado se compense. Al final del tiempo de curado debe reducirse la presión en la cavidad hasta presión ambiente.

50 La presión durante el revestimiento asciende preferentemente a de 1000 kPa a 9000 kPa, de manera especialmente preferente de 4000 kPa a 6000 kPa. Esta presión aplicada desde fuera puede mantenerse constante durante el revestimiento, es decir durante la inyección y el curado. Como alternativa puede variarse también la presión aplicada desde fuera durante el revestimiento, encontrándose la presión preferentemente en el intervalo de 1000 kPa a 9000 kPa, de manera especialmente preferente de 40 kPa a 60 kPa. La presión puede aplicarse desde fuera por ejemplo

mediante un émbolo. Como alternativa puede aplicarse la presión mediante un proceso de estampado.

El procedimiento de acuerdo con la invención es adecuado para espesores de capa de la laca en el intervalo de 0,01 mm a 3 mm.

5 En una forma de realización preferente se aprovecha la dilatación térmica del sustrato y de la laca por ejemplo mediante calentamiento de la parte superior del útil de moldeo para ajustar la presión en la cavidad durante el revestimiento. Mediante la elección de las temperaturas de la superficie del útil de moldeo y/o de los tiempos de permanencia en la primera y/o la segunda cavidad puede generarse de manera dirigida un perfil de presión interna del molde dependiendo de la formulación de laca. La temperatura de la primera cavidad se selecciona de manera adecuada para el material de sustrato que va a procesarse. Ésta asciende preferentemente a de 40 °C a 80 °C. el tiempo de permanencia en la primera cavidad asciende preferentemente a de 30 a 60 segundos. En la segunda cavidad puede inyectarse y curarse la laca sobre el sustrato con una temperatura adaptada a los materiales seleccionados en el intervalo de 20 °C a 120 °C. El tiempo de permanencia en la segunda cavidad asciende preferentemente a al menos 45 segundos, de manera especialmente preferente a de 45 segundos a 2 minutos. Dado que el tiempo de permanencia depende de la formulación de laca, puede ser el tiempo de permanencia también más largo, por ejemplo puede ascender a hasta 10 minutos.

20 Mientras que en la primera cavidad se produce una contracción debido al enfriamiento del sustrato, tiene lugar en la segunda cavidad la dilatación térmica del sustrato y de la laca debido a la temperatura elevada. La dilatación térmica puede ajustarse de manera dirigida, de modo que ésta consiga la presión interna deseada en la segunda cavidad. En la segunda cavidad se calienta preferentemente aquella mitad del molde con la que limita la capa de laca. La temperatura elevada en la segunda cavidad fomenta por consiguiente no sólo el curado, sino que permite también influir de manera dirigida sobre la presión interna del molde debido a la dilatación térmica de la capa de laca y del sustrato.

25 Además es posible ajustar de distinta manera la temperatura de las superficies del molde en distintas zonas de las cavidades. Esto puede aprovecharse, por ejemplo, de manera dirigida para generar perfiles locales de presión interna del molde.

Por tanto se prefiere un procedimiento en el que se mantenga constante la presión en la segunda cavidad o en partes de la segunda cavidad en la etapa c) mediante calentamiento del sustrato y de la laca durante el revestimiento y curado o se mantenga por encima de una presión límite de 10 bar (10.000 hPa).

30 Esta forma de realización, según la cual se realiza la presión interna en la cavidad por medio de la dilatación térmica del sustrato y de la laca, es ventajosa por los siguientes motivos en comparación con un procedimiento, en el que la presión interna se ajusta por medio de la presión aplicada desde fuera: en primer lugar puede aplicarse la presión de manera uniforme por toda la pieza moldeada, sin que la laca deba meterse a presión durante la fase curado en la cavidad. En segundo lugar puede compensarse localmente la contracción de volumen de la laca mediante curado. Finalmente puede variarse la presión durante el curado mediante calentamiento del molde dirigido localmente distinto.

40 El revestimiento del sustrato de acuerdo con la etapa c) se realiza en particular, inyectándose la laca a través de una o varias boquillas en la cavidad de modo que se llene la cavidad entre la superficie del sustrato y la pared interna del molde completamente con laca. Para una inyección óptima de la laca se selecciona correspondientemente el número y el sitio de los puntos de inyección de manera conocida para el experto. Un criterio para el dimensionamiento de la segunda cavidad es la expulsión dirigida del aire existente en la cavidad y su evacuación a través del plano de separación o los canales de desaireación durante la inyección. Para ello pueden consultarse, por ejemplo, programas de cálculo, tal como se conocen por el estado de la técnica. La configuración de la mazarota para la inyección de laca puede realizarse por ejemplo según las variantes de mazarota conocidas por el estado de la técnica para la fabricación de piezas moldeadas por RIM.

45 En una forma de realización preferente se realiza el revestimiento de acuerdo con la etapa (c) por tanto según el procedimiento de RIM, tal como se conoce por el estado de la técnica.

Esto tiene la ventaja de que los dos componentes del sistema de laca de dos componentes se combinan sólo inmediatamente antes de la inyección en la cavidad.

50 En comparación con otros procedimientos, el procedimiento de RIM ofrece la posibilidad de mezclar los componentes directamente antes de la introducción en la cavidad. Debido a ello, el procedimiento preferente pasa a ser independiente del tiempo de aplicación del sistema. La ventaja pudo mostrarse claramente en los ensayos. Otras ventajas son el gasto de limpieza esencialmente reducido así como la elevada seguridad del procedimiento, dado que las alteraciones en la zona de la máquina de moldeo por inyección no originan ninguna consecuencia en la dosificación y el mezclado de los componentes de laca. Además, el sistema tras una interrupción de la producción puede continuar inmediatamente con la producción de piezas moldeadas lacadas cualitativamente con alta calidad.

La cavidad para el revestimiento del sustrato puede estar configurada de manera discrecional, de modo que la capa de laca por ejemplo tenga el mismo espesor por toda la superficie del sustrato. La cavidad puede estar conformada

sin embargo también de modo que en distintas zonas del sustrato tenga la capa de laca distinto espesor. De esta manera puede conseguirse en cada sitio del sustrato el espesor de capa de laca deseado.

5 Para el revestimiento del sustrato de acuerdo con la etapa (c) pueden usarse todos los sistemas de un solo componente o de dos componentes con bajo contenido en disolventes, adecuados para el lacado de plásticos, que pueden curarse tanto por radicales, iónicamente como a través de poliadición. Como sistemas de laca con bajo contenido en disolventes se consideran aquéllos con un contenido en disolventes de en particular como máximo el 10 % en peso, preferentemente como máximo el 2 % en peso, de manera especialmente preferente como máximo el 1 % en peso, en la proporción de laca. De manera especialmente preferente se usan sistemas libres de disolventes. En particular se usan sistemas de laca de poliuretano o sistemas de poliurea libres de disolventes, usándose de manera especialmente preferente sistemas de laca de poliuretano alifáticos libres de disolventes. Con el uso de sistemas de laca de dos componentes puede realizarse el mezclado de estos componentes dependiendo del tiempo de aplicación y de la técnica de instalación o bien en la tobera de inyección de laca, por ejemplo mediante una cabeza mezcladora a contracorriente de alta presión, o en la entrada mediante mezcladoras estáticas o mezclado activo con ayuda de una mezcladora dinámica.

15 Con un tiempo de aplicación largo puede realizarse el mezclado de los dos componentes también fuera de la instalación y la mezcla puede procesarse como un sistema de un solo componente. Según esto puede prolongarse, por ejemplo, el tiempo de procesamiento mediante enfriamiento de los componentes antes de la inyección y mediante una alta temperatura del molde en la segunda cavidad puede conseguirse un tiempo de reacción corto.

20 Habitualmente se usan sistemas de laca con un tiempo de aplicación corto. Preferentemente se seleccionan sistemas con un tiempo de aplicación de como máximo 30 min, de manera especialmente preferente con un tiempo de aplicación de como máximo 10 min, de manera muy especialmente preferente con un tiempo de aplicación de como máximo 2 min. Para tiempos de aplicación cortos se usa preferentemente una cabeza mezcladora a contracorriente de alta presión para el mezclado de los dos componentes. En comparación con otros procedimientos, éste permite la máxima productividad. Además, al final del proceso no permanecen restos de materias primas mezcladas en el útil de moldeo.

25 En una etapa de procedimiento adicional, antes del moldeo del sustrato de acuerdo con la etapa (a) y del revestimiento de acuerdo con la etapa (c) puede aplicarse, por ejemplo puede aplicarse por pulverización, eventualmente un agente separador sobre la superficie de las cavidades. Como agente de separación pueden usarse los agentes conocidos por el estado de la técnica.

30 El procedimiento de acuerdo con la invención puede realizarse también en un útil de moldeo con más de dos cavidades. Así pueden aplicarse, por ejemplo, otras capas de laca con eventualmente propiedades específicas, aplicándose cada capa de laca en una cavidad propia. Además es posible fabricar paralelamente varios sustratos en respectivamente una cavidad en una etapa de procedimiento de acuerdo con la etapa (a) y revestir éstos con laca a continuación sucesivamente en una cavidad o paralelamente en respectivamente una cavidad de acuerdo con la etapa (c).

35 El procedimiento de acuerdo con la invención ofrece varias ventajas con respecto al estado de la técnica. El tiempo de ciclo es más corto, dado que éste no se compone de la suma de los tiempos de las etapas de procedimiento individuales. Además pueden seleccionarse parámetros de procedimiento, tales como por ejemplo la temperatura de la pared del molde, para las etapas de procedimiento (a) y (c) independientemente entre sí y por consiguiente pueden adaptarse óptimamente al material del sustrato y a la laca. Debido a ello puede optimizarse entre otras cosas también el tiempo de ciclo. Además puede seleccionarse libremente el espesor de la capa de laca en cualquier punto de la cavidad. Además pueden seleccionarse para las superficies de las distintas cavidades distintos materiales, tales como por ejemplo vidrio, cerámica, plástico, distintos metales o aleaciones. También pueden usarse agentes de separación, en tanto que sean necesarios, de manera dirigida sobre las superficies del molde. Así puede conseguirse por ejemplo una buena separación de la laca de la superficie del molde, sin influir negativamente en la adherencia de la laca sobre el sustrato.

Otro objeto de la invención es un útil de moldeo para la realización del procedimiento de acuerdo con la invención, que comprende al menos dos cavidades, estando unida al menos una cavidad con un dispositivo de moldeo por inyección y una cavidad con un dispositivo de inyección de laca de RIM.

50 El dispositivo de moldeo por inyección del útil de moldeo de acuerdo con la invención sirve para la fabricación del sustrato de plástico termoplástico por medio de moldeo por inyección en una primera cavidad del molde. Los dispositivos de moldeo por inyección adecuados los conoce el experto por el estado de la técnica. Éstos comprenden una estructura mecánica de moldeo por inyección convencional que está constituida por una unidad de plastificación para el procesamiento del sustrato y una unidad de cierre que es responsable de los movimientos de desplazamiento, de apertura y de cierre del molde, aparatos de calentamiento y eventualmente aparatos de secado para el sustrato.

55 El dispositivo de inyección de laca que está unido en el útil de moldeo de acuerdo con la invención con una segunda cavidad, sirve para el revestimiento del sustrato con una laca de acuerdo con la etapa (c). Los dispositivos de

inyección de laca adecuados los conoce el experto por el estado de la técnica: estos comprenden uno o eventualmente varios recipientes de almacenamiento para los componentes individuales, agitadores, bombas transportadoras, dispositivos de calentamiento para la conducción de temperatura, conductos transportadores y eventualmente un dispositivo de mezcla para el mezclado de más de un componente de laca, por ejemplo una cabeza mezcladora para el mezclado a contracorriente de alta presión.

Los sustratos fabricados según el procedimiento de acuerdo con la invención, revestidos con laca son adecuados por ejemplo para piezas internas de automóviles, tales como por ejemplo revestimiento de la columna, molduras de adorno, cubierta de la guantera, cubiertas, embellecedores, tablero de instrumentos, piezas del sistema de transporte de aire y piezas de plástico fabricadas industrialmente, tales como por ejemplo carcasas de aparatos electrónicos, teléfonos móviles, artículos domésticos.

La invención se explica en más detalle a continuación por medio del dibujo adjunto. La figura 1 muestra por medio de las etapas (A)-(H) el principal desarrollo del procedimiento. Está representado el molde de moldeo por inyección 10 con dos mitades de molde 11, 12 así como dos cavidades, una cavidad de sustrato 13 y una cavidad de laca 14. Al inicio (A) de acuerdo con la forma de realización dibujada del procedimiento de acuerdo con la invención está cerrado el molde 10 y el núcleo 15 se encuentra en la cavidad de sustrato 13. El plástico termoplástico para el moldeo del sustrato 21 se inyecta y solidifica (etapa (B)). Tras conseguir la temperatura de desmoldeo se realiza la transferencia del sustrato 21 desde la cavidad del sustrato 13 hacia la cavidad de laca 14 (etapa (C) y (D)). Para ello se abre el útil de moldeo 10 (etapa (C)) y en la forma de realización representada se desplaza la pieza moldeada de sustrato 21 junto con el núcleo 15 a la cavidad de laca 14 (de manera correspondiente a la marcación mediante la flecha en la etapa (C)). Si la pieza moldeada de sustrato 21 se encuentra en la posición de laca (etapa (D)), se cierra el molde 10 (etapa (E)). La cavidad de laca 14, es decir la cavidad de molde entre la pieza moldeada de sustrato 21 y la pared del molde 16, se rellena con laca 22 a través de toberas (no representadas). La laca 22 se mantiene bajo presión en la fase de curado (etapa (F)). Si la laca ha reaccionado y se ha enfriado se abre el molde 10 (etapa (G)) y se desmolda el sustrato 21 revestido con laca 22 (etapa (H)).

Ejemplos

Ejemplo de realización

Se fabricó una pieza moldeada revestida con laca con una superficie proyectada de 40 cm² en una máquina de moldeo por inyección en un molde de moldeo por inyección con dos cavidades (una cavidad de sustrato y una cavidad de laca, que estaba unida con una instalación de RIM). En el caso de la pieza moldeada de plástico termoplástico se trataba de una pieza en forma de caja con superficies laterales inclinadas. El espesor de la pared de la pieza moldeada de sustrato ascendía a aproximadamente 3 mm. En una serie de ensayos se dotaron las superficies de la pieza moldeada de distintos espesores de laca. El espesor de capa de la laca se ajustó dependiendo de la superficie en las zonas de aproximadamente 300 a 1000 μm.

En la primera etapa se fabricó el sustrato. Para ello se fundió material granulado de plástico en un cilindro de moldeo por inyección. Se trataba de combinación de PC+ABS (en este caso Bayblend[®] T65 de la empresa Bayer MaterialScience AG), que se inyectó tras el proceso de fundición (de manera análoga al procedimiento de moldeo por inyección convencional) a una temperatura de 270 °C en la primera cavidad del molde del molde cerrado. Tras el desarrollo del tiempo de compresión posterior y el tiempo de enfriamiento de 45 s se abrió el molde. A este respecto se mantuvo el sustrato fabricado en el lado eyector del molde para moldeo por inyección y se desplazó desde la posición de sustrato (2) completamente con el núcleo de molde por medio de una corredera hacia la posición de laca (4) (véase la figura 1). Exclusivamente la cavidad de laca se humedeció previamente con un agente de separación habitual en el comercio del tipo ACMOS 36-4566 de la empresa Acmos, Alemania. Después se cerró de nuevo el molde para moldeo por inyección, se ejerció una fuerza de cierre para una presión de como máximo 20.000 kPa y se inyectó una laca de poliuretano alifática libre de disolventes, que estaba compuesta de un poliesterpoliol libre de disolventes (Desmophen[®] VPLS 2249-1 de la empresa Bayer MaterialScience AG) y un poliisocianato alifático libre de disolventes (Desmodur[®] XP 2410 de la empresa Bayer MaterialScience AG) con una proporción de cantidad de 1:1, catalizada con aproximadamente el 1 % de DBTL, con una presión de 5000 kPa en la cavidad de laca. Los dos componentes de laca se transportaron a este respecto desde la instalación de RIM hacia una cabeza mezcladora a contracorriente de alta presión y se mezclaron allí antes de la inyección. Tras el final de la inyección se selló la boquilla de inyección de laca por medio de un cilindro hidráulico con una presión de en primer lugar 5000 kPa para impedir un reflujo de la laca. Mediante la temperatura promedio en la cavidad más alta en comparación con la temperatura promedio de desmoldeo de la pieza moldeada termoplástica aumenta la presión en la cavidad durante el curado tan ampliamente que la superficie del molde se moldea muy bien y se evita de manera segura una formación de burbujas en la laca. Tras el desarrollo del tiempo de reacción y del tiempo de enfriamiento de 45 s se abrió el molde y se desmoldó la pieza moldeada lacada. En el contexto de los ensayos se variaron la temperatura de inyección de la laca y la temperatura de la superficie del molde de la cavidad de laca en el lado de la laca. A este respecto resultaron los desarrollos de presión temporales expuestos en la siguiente tabla.

Tiempo tras la inyección de la laca	Temperatura de la cavidad de laca		
	80 °C	100 °C	120 °C
0 s	5000 kPa	5000 kPa	5000 kPa
10 s	7000 kPa	9500 kPa	15.000 kPa
20 s	8000 kPa	11.500 kPa	17.000 kPa
30 s	7000 kPa	11.000 kPa	18.000 kPa
40 s	5000 kPa	10.000 kPa	17.500 kPa

Tal como se distingue en los desarrollos de presión se produjo al final del tiempo de curado una reducción de la presión que podía atribuirse a la contracción de volumen de la laca durante el curado.

- 5 La laca mostraba una buena adherencia al sustrato. La pieza moldeada lacada pudo extraerse sin problemas del molde. La superficie de laca era una imagen especular de la superficie del molde abrillantada.

Ejemplo comparativo

10 Se realizó un ensayo comparativo en un molde de placa patrón. Según esto, el molde estaba ensamblado en una máquina de moldeo por inyección y estaba unido con una instalación de RIM. El molde tenía una cavidad en forma de placa, que se relleno en el procedimiento de moldeo por inyección convencional con plástico. Tras el desarrollo del tiempo de enfriamiento se introdujo la laca en la cavidad del molde cerrada todavía. Esto se realizó a través de una instalación RIM que mezclaba los dos componentes de laca por medio de una mezcladora estática en un sistema de tubos flexibles y los introducía en el molde. Tras la reacción y el enfriamiento del sistema de laca se abrió el molde y se desmoldó la placa revestida. El sustrato era también en este caso una combinación de PC+ABS (en este caso Bayblend® T65 de la empresa Bayer MaterialScience AG) y la laca era una laca de poliuretano alifática libre de disolventes, que estaba compuesta de un poliesterpoliol libre de disolventes (Desmophen® VPLS 2249-1 de la empresa Bayer MaterialScience AG) y un poliisocianato alifático libre de disolventes (Desmodur® XP 2410 de la empresa Bayer MaterialScience AG) con una proporción de cantidad de 1:1, catalizada con aproximadamente el 1 % de DBTL de manera análoga al ejemplo anteriormente descrito, sin embargo mediante la baja concentración de catalizador con tiempo de aplicación ajustado considerablemente más largo de aproximadamente 20 min. Los tiempos de aplicación más cortos no pudieron realizarse en este caso debido al desarrollo de procedimiento seleccionado y al mezclado de los componentes en el la entrada.

25 Con este desarrollo de ensayo estaban asociados los siguientes inconvenientes. Dado que el útil de moldeo permanecía cerrado hasta la introducción de la laca, es decir entre la fabricación del sustrato y el revestimiento del sustrato no se abría, debía humedecerse la cavidad ya antes del proceso de inyección de plástico con agente de separación. Durante la inyección del plástico se depositó agente de separación parcialmente también sobre la superficie de plástico. Debido a ello se empeoró claramente la adherencia de la laca al sustrato. Además no pudo ajustarse de manera definida el espesor de la laca. Éste dependía de la contracción del sustrato y de la geometría de la pieza moldeada. Esto condujo en particular en los bordes de la pieza moldeada libremente contraídos a un espesor de laca indeseablemente mayor.

Debido a la realización secuencial de las etapas de procedimiento, el tiempo de ciclo estaba constituido por la suma de los tiempos para los procesos individuales. Esto tenía a su vez repercusión sobre la elección de la laca, dado que en este modo de procedimiento el tiempo de aplicación del sistema de laca desempeñaba un papel esencial. Por consiguiente, la elección de la laca estaba limitada.

- 35 Además no pudo seleccionarse libremente la temperatura de superficie del molde de modo que no era posible obtener mediante dilatación térmica los perfiles de presión interna deseados y aprovechar las ventajas asociadas a ello.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el moldeo y el revestimiento de un sustrato en un útil de moldeo con al menos dos cavidades, que comprende las siguientes etapas:
- 5 (a) moldear un sustrato en una primera cavidad de un útil de moldeo
(b) introducir el sustrato fabricado de acuerdo con la etapa (a) en una segunda cavidad del útil de moldeo
(c) revestir con una laca el sustrato fabricado de acuerdo con la etapa (a) en la segunda cavidad, realizándose el revestimiento con presión elevada y curar la laca, manteniéndose constante la presión en la segunda cavidad o en partes de la segunda cavidad en la etapa c) mediante calentamiento del sustrato y de la laca durante el revestimiento y el curado o manteniéndose por encima de una presión límite de 10 bar (10.000 hPa).
- 10
2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el revestimiento con laca de acuerdo con la etapa c) se realiza según el procedimiento de moldeo por inyección-reacción.
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 2, **caracterizado porque** el moldeo del sustrato se realiza de acuerdo con la etapa (a) por medio de moldeo por inyección, estampado por inyección, prensado, formación de espuma o moldeo por inyección-reacción.
- 15
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** se usa un sistema de laca de endurecimiento por radicales, iónico o por medio de poliadición.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** se usa un sistema de laca con bajo contenido de disolventes con un contenido de disolventes de como máximo el 10 % en peso, preferentemente como máximo el 2 % en peso, de manera especialmente preferente como máximo el 1 % en peso, con respecto a la proporción de laca.
- 20
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** se usa un sistema de laca libre de disolventes.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** se inyecta una laca de un solo componente o de dos componentes.
- 25
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** como laca se usa un sistema de poliuretano o un sistema de poliurea.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** como laca se usa un sistema de poliuretano alifático, libre de disolventes.
- 30
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado porque** el sistema de laca presenta un tiempo de aplicación de como máximo 30 min, preferentemente como máximo 10 min, de manera especialmente preferente como máximo 2 min.
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** la presión durante el revestimiento de acuerdo con la etapa c) se encuentra en el intervalo de 10 a 90 bar (de 10.000 a 90.000 hPa).
- 35

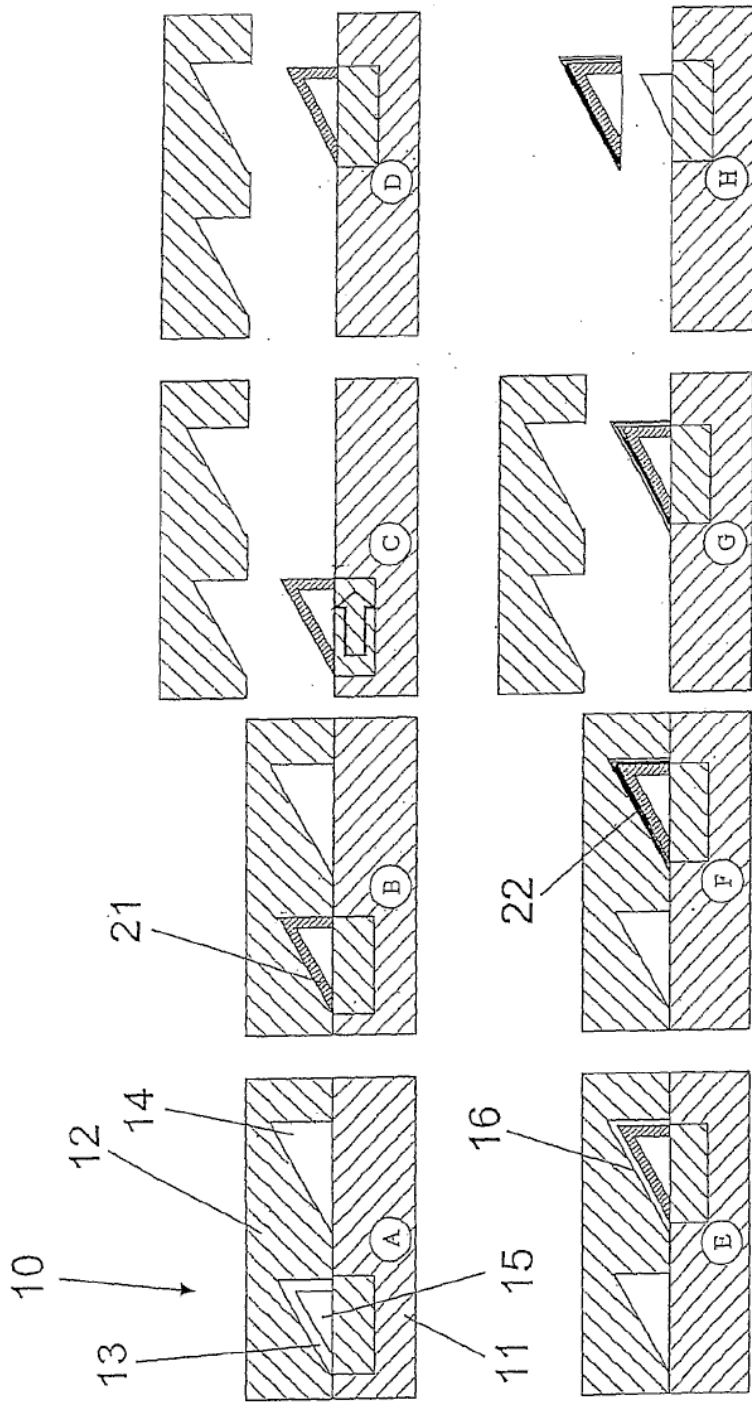


Fig. 1