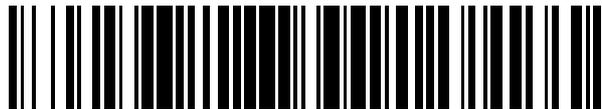


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 941**

51 Int. Cl.:
B29C 33/60 (2006.01)
B29C 67/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **02774782 .3**
96 Fecha de presentación: **15.11.2002**
97 Número de publicación de la solicitud: **1461193**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.09.2004**

54 Título: **Agentes antiadherentes y procedimiento para la fabricación de piezas moldeadas de plástico**

30 Prioridad:
28.11.2001 DE 10158154

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
03.04.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
03.04.2012

73 Titular/es:
BAYER MATERIALSCIENCE AG
51368 LEVERKUSEN, DE

72 Inventor/es:
SIX, Christian y
SCHNEIDER, Michael

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

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).

ES 2 377 941 T3

DESCRIPCIÓN

Agentes antiadherentes y procedimiento para la fabricación de piezas moldeadas de plástico

La presente invención se refiere a agentes antiadherentes para la fabricación de piezas moldeadas de plástico que reducen la concentración de sustancias no deseadas posiblemente perjudiciales para la salud en la zona del borde y en la superficie de la pieza moldeada, así como a un procedimiento para la fabricación de piezas moldeadas de plástico poco contaminantes usando aquel agente antiadherente.

Las sustancias sintéticas de alto peso molecular (polímeros) como, por ejemplo, plásticos, resinas sintéticas, fibras y elastómeros desempeñan en la técnica una función extraordinariamente importante. El procesamiento de plásticos se produce, por ejemplo, por deformación en frío o en caliente, especialmente por laminado, inyección o compresión.

En el "procedimiento de compresión en caliente", el material se añade como pastilla o gránulo a la prensa y se calienta; el material que se ha vuelto plástico llena exactamente todas las cavidades del molde de compresión y después de enfriarse retiene su forma. Se cuelan láminas, por ejemplo, por procesamiento de disoluciones. La fabricación de piezas moldeadas de plástico puede realizarse además por procesamiento de polímeros acabados en forma de gránulo o similares, también mediante reacción de mezclas de reacción. Por ejemplo, la mayor parte de los poliuretanos, especialmente de las espumas de poliuretano, se preparan según el procedimiento de una sola etapa o de un solo paso ("one-shot"), en el que los componentes de materia prima usados se dosifican exactamente según una formulación prefijada y se mezclan y la mezcla reactiva formada se descarga luego de la cámara de mezcla en dispositivos de moldeo. Otro procedimiento es el procedimiento de dos etapas o procedimiento de prepolímero que es importante, por ejemplo, para la fabricación de elastómeros.

Durante la fabricación de piezas moldeadas de plástico puede producirse la formación inversa de monómeros debido a la descomposición térmica del polímero. En numerosos polímeros, éstos monómeros la mayoría de las veces muy reactivos se clasifican como perjudiciales para la salud. Además, la pieza moldeada todavía puede contener trazas de otros productos secundarios de reacción o productos de descomposición, o aditivos como catalizadores, estabilizadores, emulsionantes, agentes de expansión, etc., que pueden ser perjudiciales para la salud.

Por razones de protección de la salud se desea mantener lo más baja posible la concentración de sustancias posiblemente perjudiciales para la salud de este tipo. Para esto se propusieron distintos procedimientos. Además de la eliminación de las sustancias no deseadas mediante tratamiento posterior de la pieza moldeada, pero que requiere mucho tiempo y aumenta los costes de fabricación, se recomienda sobre todo la adición de sustancias que se unen químicamente a las sustancias no deseadas a la mezcla de reacción o al polímero durante el procesamiento.

El documento GB-A 1 565 124 enseña en la preparación de espumas de poliuretano a añadir un compuesto secuestrante para aminas aromáticas, especialmente TDA (toluendiamina, diaminotolueno), a los componentes reactivos individuales. De los ejemplos se deduce como especialmente eficaz la adición del 0,5 al 8 % en peso de diisocianato alifático, pudiendo apreciarse no obstante resultados significativos sólo en la adición de ≥ 5 % en peso de los caros diisocianatos alifáticos. Sin embargo, mediante la adición de proporciones considerables de poliisocianatos alifáticos se influye negativamente en las propiedades mecánicas o físicas de las espumas de poliuretano que se basan en poliisocianatos aromáticos.

De los documentos DE-A 199 19 826, DE-A 199 19 827, DE-A 199 28 675, DE-A 199 28 676, DE-A 199 28 687, DE-A 199 28 688 y DE-A 199 28 689 se deducen múltiples aditivos o coadyuvantes más rentables de diferentes clases de compuestos químicos con los que se reducirá la formación intermedia de diaminas aromáticas primarias como TDA o MDA (metilendifenilendiamina) en la preparación de espumas flexibles de poliuretano. Aquí también se añade del 1 al 6 % en peso de coadyuvante a uno de los dos componentes reactivos.

Una desventaja general de la adición de coadyuvantes de este tipo a la formulación de plástico que actúan de "secuestrantes" para sustancias no deseadas consiste en la aparición de cambios significativos de la especificación mecánica o quimiofísica del producto final, lo que dado el caso hace necesario un nuevo desarrollo o perfeccionamiento de la composición de la formulación o de la materia prima del polímero. Sobre todo teniendo en cuenta que deben añadirse cantidades predominantemente considerables de coadyuvante para eliminar eficazmente las sustancias no deseadas.

El documento WO-A-0 117 743 da a conocer agentes de desmoldeo que contienen al menos un compuesto reactivo con aminas aromáticas seleccionado del grupo de derivados de ácidos y anhídridos orgánicos.

En la fabricación de piezas moldeadas de plástico aparecen interacciones en la zona de contacto entre la masa de plástico y la pared del molde, de manera que, sólo parcialmente en la zona de las trazas, la composición del plástico en esta zona del borde se diferencia de la composición en la región interna (núcleo). Por ejemplo, inmediatamente después de la preparación de los productos de poliadición de poliisocianato basados en poliisocianatos aromáticos,

5 las aminas aromáticas en las que se basa químicamente el poliisocianato usado pueden detectarse en la espuma a concentraciones traza. Estas aminas aromáticas se forman como productos intermedios mediante hidrólisis de los grupos isocianato del poliisocianato usado con liberación de dióxido de carbono. En las espumas moldeadas flexibles de poliuretano, el contenido de estas aminas aromáticas en la zona del borde (piel) es mayor que en el interior de la pieza moldeada (núcleo).

También es especialmente importante reducir la concentración de sustancias no deseadas en la zona del borde de la pieza moldeada de plástico. Por este motivo, esto también es necesario, ya que las superficies de las piezas moldeadas de plástico, especialmente en objetos de uso diario, representan las superficies de contacto inmediatas para el procesador, como también posteriormente para el usuario.

10 Se ha encontrado ahora que la concentración de sustancias no deseadas, especialmente posiblemente perjudiciales para la salud, sobre las superficies y en la zona del borde de piezas moldeadas de plástico puede reducirse eficazmente cuando en la fabricación de la pieza moldeada se usan agentes antiadherentes que contienen uno o varios aditivos que reaccionan con las sustancias no deseadas y así actúan de "secuestrantes" para estas sustancias no deseadas.

15 Para todos los procedimientos en los que el plástico se procesa en superficies de moldeo (moldes de compresión, rodillos, etc.) es importante que el producto final se desprenda de la superficie o pueda sacarse del molde sin dañarse. Por este motivo, las superficies de moldeo se recubren con un agente antiadherente entre las etapas de procesamiento individuales (en moldes) o continuamente (en rodillos). Éste evita la adhesión de la pieza moldeada de plástico a las superficies de moldeo.

20 Son objeto de la invención agentes de desmoldeo según la reivindicación 1.

Según la invención, a un agente antiadherente habitual en el comercio pueden añadirse uno o varios aditivos que actúan de "secuestrantes" con respecto a las sustancias que aparecen no deseadamente como productos intermedios, por ejemplo, en el caso de las espumas moldeadas flexibles de poliuretano se unen químicamente a aminas aromáticas en la zona del borde. El agente antiadherente se aplica simplemente como una capa o película delgada sobre la superficie de la pieza moldeada y permite la minimización de la cantidad de secuestrante necesaria. Pudo comprobarse sorprendentemente que los agentes antiadherentes modificados de este tipo pueden reducir eficazmente las sustancias no deseadas en la zona del borde de piezas moldeadas de plástico, manteniéndose la acción original del agente antiadherente (garantía de la desmoldeabilidad, es decir, extracción libre de daños de la pieza moldeada de plástico del molde). Entonces, especialmente en la preparación de espumas moldeadas flexibles de poliuretano, las altas concentraciones de aminas aromáticas en la piel en comparación con el núcleo pueden reducirse claramente tanto directamente después de la preparación como también después del almacenamiento.

Además, pudo comprobarse que fundamentalmente todos los compuestos químicos que reaccionan en disolución o en forma pura con las sustancias no deseadas que están contenidas en la zona del borde de piezas moldeadas de plástico también sirven de aditivo en los agentes antiadherentes habituales en el comercio usados como "secuestrantes". Mediante la introducción del "secuestrante" en pequeña concentración en la matriz inerte del agente antiadherente, éste actúa esencialmente más eficazmente que en la adición a la mezcla de reacción de la pieza moldeada de plástico que va a fabricarse. En algunos casos puede no observarse en absoluto una "acción secuestrante" en la adición a la mezcla de reacción.

Por tanto, son objeto de la presente invención agentes antiadherentes para piezas moldeadas de plástico que contienen uno o varios aditivos que reaccionan con sustancias no deseadas que se forman en la fabricación de las piezas moldeadas, por ejemplo, aminas aromáticas.

Aditivos eficaces para agentes antiadherentes que se usan en la preparación de productos de poliadición de poliuretano son di o poliisocianatos de fórmula $Q(NCO)_n$ en la que n significa un número entero de 2 a 4 y Q un resto de hidrocarburo alifático con 2 a 18 átomos de C, un resto de hidrocarburo cicloalifático con 4 a 15 átomos de C, un resto de hidrocarburo aromático con 6 a 15 átomos de C o un resto de hidrocarburo aralifático con 8 a 15 átomos de C,

derivados de ácidos inorgánicos,

derivados de ácidos orgánicos seleccionados del grupo constituido por éster metílico de ácido fórmico, éster etílico de ácido acético, éster metílico de ácido dodecanoico, acetoacetato de etilo, éster dietílico de ácido malónico, lactonas de ácidos hidroxicarboxílicos C_3 - C_6 con un peso molecular de 70 a 300 g/mol, productos de condensación de ácidos dicarboxílicos alifáticos, cicloalifáticos, aralifáticos y/o aromáticos con 2 a 15 átomos de carbono y dialcoholes alifáticos, cicloalifáticos, aralifáticos y/o aromáticos con 2 a 15 átomos de carbono, anhídrido de ácido fórmico, anhídrido de ácido acético, anhídrido de ácido propiónico, anhídrido de ácido fumárico, anhídrido de ácido

- adípico, anhídrido de ácido ftálico, anhídrido de ácido glutárico, anhídrido de ácido pirrolidin-2,3,4,5-tetracarboxílico, anhídrido de ácido malónico, anhídrido de ácido benzoico, anhídrido de ácido polimaleico, anhídrido de ácido maleico, anhídrido de ácido piromelítico, anhídrido de ácido fenilacético, anhídrido de ácido n-octilensuccínico, anhídrido de ácido n-dodecilen-succínico, poli-(etileno-co-éster butílico de ácido acrílico-co-anhídrido de ácido maleico) y poli-(estireno-co-anhídrido de ácido maleico),
- 5 derivados de ácido carbónico seleccionados del grupo constituido por carbonato de dimetilo, carbonato de dietilo, carbonato de difenilo, carbonato de etileno y carbonato de propileno, urea y/o sus derivados y
- 10 compuestos cíclicos orgánicos con un peso molecular de 200 a 3000 g/mol seleccionados del grupo constituido por α -ciclodextrina, β -ciclodextrina, γ -ciclodextrina, productos de reacción de estas ciclodextrinas con óxidos de alquileo, 4-terc-butilcalix[4]areno, 4-terc-butilcalix[6]areno, 4-terc-butilcalix[8]areno, 4-sulfocalix[4]areno, 4-sulfocalix[6]areno, 4-sulfocalix[8]areno, C-metilcalix[4]resorcinareno, tetra-N-pentilcalix[4]resorcinareno y [2.2]paraciclofano.
- 15 Los di- o poliisocianatos son isocianatos alifáticos, cicloalifáticos, aralifáticos, aromáticos y heterocíclicos de fórmula $Q(NCO)_n$ en la que n significa un número entero de 2 a 4, preferiblemente 2, y Q un resto de hidrocarburo alifático con 2 a 18, preferiblemente 6 a 12 átomos de C, un resto de hidrocarburo cicloalifático con 4 a 15, preferiblemente 5 a 10 átomos de C, un resto de hidrocarburo aromático con 6 a 15, preferiblemente 6 a 13 átomos de C, o un resto de hidrocarburo aralifático con 8 a 15, preferiblemente 8 a 13 átomos de C. Se prefieren los poliisocianatos técnicamente fácilmente accesibles, por ejemplo, 1,6-hexametilendiisocianato, isoforondiisocianato (IPDI), 4,4'-diciclohexametilendiisocianato (H_{12} -MDI), duroldiisocianato, 1,4-di-(isocianatometil)ciclohexano, 1,3-bis-(isocianato-1-metiletil)-benceno ("TMXDI"), el 2,4- y 2,6-toluilendiisocianato, así como mezclas discretionales de estos isómeros ("TDI", por ejemplo, Desmodur[®] T80, Bayer AG), polifenil-polimetilendiisocianatos, como se preparan por condensación de anilina-formaldehído y posterior fosgenación ("MDI bruto", por ejemplo, Desmodur[®] 44V20L, Bayer AG), poliisocianatos que presentan grupos carbodiimida, grupos uretano, grupos alofanato, grupos isocianurato, grupos urea o grupos biuret ("poliisocianatos modificados"), especialmente aquellos poliisocianatos modificados que se derivan de 2,4- y/o 2,6-toluilendiisocianato o de 4,4'- y/o 2,4'-difenilmetanodiisocianato o de 1,6-hexametilendiisocianato y/o isoforondiisocianato. Los di- y poliisocianatos orgánicos pueden usarse por separado o en forma de sus mezclas. Se prefieren especialmente TMXDI y diisocianatos cicloalifáticos, especialmente IPDI, 1,4-di(isocianatometil)ciclohexano y H_{12} -MDI (por ejemplo, Desmodur[®] W, Bayer AG).
- 20 25 30 Como derivados de ácidos minerales pueden usarse, por ejemplo, sulfato de dimetilo, sulfato de dietilo, éster trimetilico de ácido fosfórico y ésteres de ácidos polifosfóricos.
- 35 Derivados ácidos orgánicos son éster metílico de ácido fórmico, éster etílico de ácido acético, éster metílico de ácido dodecanoico, acetoacetato de etilo, éster dietílico de ácido malónico, lactonas de ácidos hidroxycarboxílicos C_3 - C_6 con un peso molecular de 70 a 300 g/mol como β -propiolactona, γ -butirolactona, γ -verolactona, ϵ -caprolactona, γ -decanolactona, δ -decanolactona, $\gamma\gamma$ -dimetilbutirolactona y/o α -etil- γ -metilbutirolactona.
- 40 Otros derivados adecuados de ácidos orgánicos son anhídrido de ácido fórmico, anhídrido de ácido acético, anhídrido de ácido propiónico, anhídrido de ácido fumárico, anhídrido de ácido adípico, anhídrido de ácido ftálico, anhídrido de ácido glutárico, anhídrido de ácido pirrolidin-2,3,4,5-tetracarboxílico, anhídrido de ácido malónico, anhídrido de ácido benzoico, anhídrido de ácido polimaleico, anhídrido de ácido maleico, anhídrido de ácido piromelítico, anhídrido de ácido fenilacético, anhídrido de ácido n-octilensuccínico, anhídrido de ácido n-dodecilen-succínico, poli-(etileno-co-éster butílico de ácido acrílico-co-anhídrido de ácido maleico) o poli-(estireno-co-anhídrido de ácido maleico).
- Además, son adecuados derivados de ácido carbónico seleccionados del grupo constituido por carbonato de dimetilo, carbonato de dietilo, carbonato de difenilo, carbonato de etileno y carbonato de propileno.
- 45 Ejemplos de ureas adecuadas son compuestos de fórmula general $(R_1R_2N)C(=O)(NR_3R_4)$ en el que R_1 , R_2 , R_3 o R_4 significan hidrógeno o restos de hidrocarburos alifáticos, cicloalifáticos, aralifáticos o aromáticos que también pueden ser de cadena ramificada y/o estar sustituidos, así como amidas alifáticas, cicloalifáticas, aralifáticas o aromáticas de ácido carbónico, uretanos y ureas cíclicas. Ejemplos son urea, bis-(trimetilsilil)-urea, tetrametilurea, tetrafenilurea, etilenurea y propilenurea.
- 50 Los agentes de desmoldeo son aditivos de procesamiento mediante cuyo uso se reducen las fuerzas de adhesión entre dos superficies colindantes entre sí (por ejemplo, pieza moldeada y molde), es decir, se reduce su adhesión formando el agente de desmoldeo una película fácilmente separable entre ambas superficies. Los agentes de desmoldeo se aplican en forma de dispersiones (emulsiones o suspensiones), esprays, pastas, polvos y películas de

agente de desmoldeo permanentes, por lo general secadas al horno. Para el procesamiento del plástico y la preparación de espumas moldeadas se usan sobre todo siliconas (en forma de aceites, emulsiones de aceite en agua, grasas, resinas), ceras (esencialmente parafinas naturales o sintéticas con o sin grupos funcionales), jabones metálicos, grasas y polímeros. Para la selección del agente antiadherente respectivamente mejor desde el punto de vista de la tecnología del procesamiento no sólo es necesario el conocimiento básico del sistema de PUR, sino que también es decisivo el tipo de material del molde, su calidad superficial y la geometría de la pieza moldeada.

Agentes antiadherentes adecuados pueden obtenerse comercialmente y los ofrecen, por ejemplo, ACMOS Chemie GmbH & Co. (por ejemplo, Acmos[®] 180-52), de RATEC International GmbH (por ejemplo, PURA[®] 1448H), de la empresa Gorapur (por ejemplo, Gorapur[®] RT 835C, Gorapur[®] LK 149, Gorapur[®] LK 888, Gorapur[®] LH 525, Gorapur[®] LH 157A, Gorapur[®] RT 2130B, Gorapur[®] RT 1126B), de Marbo Italia S.A. (por ejemplo, Marbo[®] WR 95101/A) y de Productos Concentrol S.A. (por ejemplo, Concentrol[®] WB33A).

Si en la fabricación de las piezas moldeadas de poliuretano se usa un agente antiadherente que contiene al menos uno de los aditivos según la invención a una proporción del 0,0001 % en peso hasta el 20 % en peso, preferiblemente del 0,001 % en peso al 10 % en peso, con especial preferencia del 0,05 % en peso al 5 % en peso, la zona del borde de la pieza moldeada presenta una concentración claramente reducida de la amina aromática en la que se basa químicamente el poliisocianato usado. Estos agentes de expansión según la invención han demostrado ser especialmente eficaces en la fabricación de piezas de espuma moldeada flexible de poliuretano en las que se usan poliisocianatos aromáticos como componente de isocianato.

Por tanto, también es objeto de la invención un procedimiento para la fabricación de piezas moldeadas de plástico, preferiblemente de piezas moldeadas de plástico de plásticos reactivos; especialmente poliuretanos, con especial preferencia de espumas moldeadas de poliuretano, especialmente espumas moldeadas flexibles de poliuretano y espuma integral, en el que a) el molde se trata previamente con un agente antiadherente según la invención, b) en el molde pretratado se introduce la masa de plástico necesaria para la formación de la pieza moldeada y se forma la pieza moldeada, y c) a continuación se extrae la pieza moldeada formada.

Moldes adecuados para la fabricación de piezas moldeadas de plástico son, en principio, conocidos para el experto. Generalmente están constituidos por metal, por ejemplo, acero (por ejemplo, chapa negra), aleación de fundición fina o aluminio (por ejemplo, chapa de aluminio o fundición de aluminio), o por plástico (por ejemplo, resina epoxídica o poliéster reforzado con fibra). Dependiendo del plástico usado y de la pieza moldeada que va a fabricarse, la fabricación de la pieza moldeada puede realizarse en moldes abiertos o cerrados, calentados o sin calentar.

El tratamiento del molde con el agente antiadherente según la invención se realiza en el modo conocido en principio para el experto, por ejemplo, mediante inyección; con aire a presión en el molde abierto o mediante extensión con un pincel, esponja o paño. A este respecto, es menos importante la cantidad de agente antiadherente que una aplicación homogénea.

En el molde pretratado se introduce la masa de plástico necesaria para la formación de la pieza moldeada y se forma la pieza moldeada. Esto se produce por procedimientos usuales para el experto. Para la preparación de espumas, por ejemplo, espumas de PUR, espumas de poliestireno (EPS), espumas de copolímeros de estireno, espumas de poliisocianurato, espumas de policarbonato, espumas de PVC, espumas de policarbonato, espumas de poliolefina, espumas de polimetacrilimida, espumas de poliamida, espumas de ABS, espumas de resinas fenólicas y de urea (espumas UF), son adecuados sobre todo el moldeo por inyección, moldeo por inyección-reacción ("Reaction Injection Molding") (RIM o RRIM) y el moldeo por soplado o soplado de láminas.

También es objeto de la invención el uso de los agentes antiadherentes según la invención en la fabricación de piezas moldeadas de plástico.

Ejemplos

Para determinar la concentración de aminas aromáticas en la superficie de piezas moldeadas de espuma moldeada flexible de poliuretano, la zona de la piel (capa del borde, espesor 1 mm) se separó de las piezas moldeadas recientemente fabricadas después de un tiempo de almacenamiento definido (almacenamiento en la oscuridad y en contacto con aire) y se analizó mediante el procedimiento de detección ISOPA I.I.I. para TDA (ISOPA I.I.I. ref. 11397, "Procedimiento robusto en la determinación del contenido de toluenodiaminas de espumas flexibles" ("robust method for the determination of toluene diamine content of flexible foams")) o MDA (ISOPA I.I.I. ref. 11399, "Procedimiento robusto en la determinación del contenido de diaminodifenilmetano de espumas de poliuretano flexibles" ("robust method for the determination of the diaminodiphenylmethane content of flexible polyurethane foams")). Los contenidos de TDA o MDA especificados en los ejemplos se corresponden con los contenidos absolutos (en ppm) en la capa del borde de la pieza de espuma moldeada.

Ejemplo comparativo 1

Preparación de una espuma moldeada flexible de poliuretano basada en MDI:

Se preparó una mezcla de polioles (componente A) a partir de las sustancias de uso citadas a continuación:

- 50 partes en peso de un polioléter con un índice de hidroxilo (OHZ) de 35 mg de KOH/g, una funcionalidad promedio de 2,6 y una relación de óxido de etileno (OE)/óxido de propileno (OP) de 14/86.
- 50 partes en peso de un polioléter con un índice de hidroxilo (OHZ) de 28 mg de KOH/g, una funcionalidad promedio de 2,4 y una relación de óxido de etileno (OE)/óxido de propileno (OP) de 14/86.
- 3,45 partes en peso de agua
- 0,26 partes en peso de catalizador de expansión (Dabco® BL-11, Air Products)
- 0,35 partes en peso de catalizador de gel (Dabco® 33LV, Air Products)
- 0,53 partes en peso de dietanolamina (DEOA)
- 0,3 partes en peso de estabilizador de silicona (Tegostab® B 8715LF, Goldschmidt AG)
- 1,5 partes en peso de un polioléter con un índice de hidroxilo (OHZ) de 37 mg de KOH/g, una funcionalidad promedio de 2,9 y una relación de óxido de etileno (OE)/óxido de propileno (OP) de 72/28.

5 Este componente A se mezcló a una temperatura de 25 °C con una mezcla del 18 % en peso de pMDI y el 82 % en peso de una mezcla de 2,4'-MDI y 4,4'-MDI en la relación de 2,3 : 1 (contenido de NCO 32,5 % en peso; componente B). Para la fabricación de piezas moldeadas, la mezcla se añadió a un molde de 9,5 litros acondicionado térmicamente a 60 °C tratado con un agente antiadherente (Acmos® 180-52, ACMOS Chemie GmbH & Co) y allí se dejó espumar. A este respecto, la cantidad de mezcla se calculó de forma que las piezas moldeadas resultantes presentaran una densidad de la pieza moldeada de 55 kg/m³. Para la fabricación de piezas moldeadas con índice 100 (Ejemplo comparativo 1a), la relación de mezcla de componente A con respecto a componente B ascendió a 100:56, para piezas moldeadas con índice 80 (Ejemplo comparativo 1b) correspondientemente a 100:45. El molde se cerró con una tapa y se colocó en una prensa o cierre para contrarrestar la presión de la espuma y mantener cerrado el molde. Después de 5 minutos, la tapa se quitó y la espuma se procesó por compresión mecánica hasta que la espuma fue de células abiertas, es decir, sin encogimiento.

15 Contenidos de MDA de la zona de la piel de las piezas moldeadas:

| Ejemplo comparativo | Índice | 4,4'-MDA [ppm] ^{a)} | 2,4'-MDA [ppm] ^{a)} | 2,2'-MDA [ppm] ^{a)} | 4,4'-MDA [ppm] ^{b)} | 2,4'-MDA [ppm] ^{b)} | 2,2'-MDA [ppm] ^{b)} |
|---------------------|--------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1a | 100 | <0,2 | 3,1 | 1,1 | ^{c)} | ^{c)} | ^{c)} |
| 1b | 80 | 1,8 | 63 | 5,4 | 0,3 | 5,4 | 0,9 |

^{a)} Tiempo de almacenamiento 24 h

^{b)} Tiempo de almacenamiento 7 días

^{c)} no medido

ES 2 377 941 T3

Propiedades mecánicas de las piezas moldeadas (medidas después de 7 días):

| Ejemplo comparativo | Índice | Densidad [kg/m ³] | CLD 4/40 [kPa] | Tensión de tracción [kPa] | Alargamiento a la rotura [%] | DVR al 50 % [%] | DVR al 75 % [%] |
|---------------------|--------|-------------------------------|----------------|---------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|
| 1a | 100 | 52,4 | 10,0 | 172 | 96 | 6,6 | 10,4 |
| 1b | 80 | 50,1 | 4,3 | 106 | 113 | 6,3 | 7,9 |

CLD 4/40: Dureza a la compresión 4º ciclo al 40 % de deformación según DIN EN ISO 3386-1-98.

DVR: Deformación permanente por compresión al 50 % o 75 % de deformación (DIN EN ISO 1856).

Tensión de tracción, alargamiento a la rotura según DIN EN ISO 1798.

Ejemplos 1-3

5 Se fabricaron piezas de espuma moldeada flexible análogamente al Ejemplo comparativo 1. El molde se pretrató de forma habitual con una mezcla del 95 % en peso de Acmos[®] 180-52 y el 5 % en peso de un aditivo según la invención en lugar de con agentes habituales en el comercio. Los resultados se resumen en las siguientes tablas.

Se usaron los siguientes reactivos:

A: H₁₂-MDI (Desmodur[®] W, Bayer AG)

B: Isoforondiisocianato (Desmodur[®] IPDI, Bayer AG)

10 C: MDI polimérico (Desmodur[®] 44V20L, Bayer AG).

Contenidos de MDA de la zona de la piel de las piezas moldeadas:

| Ejemplo | Índice | Aditivo | 4,4'-MDA [ppm] ^{a)} | 2,4'-MDA [ppm] ^{a)} | 2,2'-MDA [ppm] ^{a)} | 4,4'-MDA [ppm] ^{b)} | 2,4'-MDA [ppm] ^{b)} | 2,2'-MDA [ppm] ^{b)} |
|---------|--------|---------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1a | 100 | A | < 0,2 | 2,4 | <0,2 | c) | c) | c) |
| 1b | 80 | A | <0,2 | 10 | <0,2 | c) | c) | c) |
| 2a | 100 | B | <0,2 | 3,1 | <0,2 | c) | c) | c) |
| 2b | 80 | B | 0,3 | 30 | 3,2 | <0,2 | 0,6 | <0,2 |
| 3a | 100 | C | <0,2 | 4,2 | <0,2 | c) | c) | c) |
| 3b | 80 | C | <0,2 | 39 | 4,2 | c) | c) | c) |

a) Tiempo de almacenamiento 24 h

b) Tiempo de almacenamiento 7 días

c) no medido

ES 2 377 941 T3

Propiedades mecánicas de las piezas moldeadas (medidas después de 7 días):

| Ejemplo | Índice | Densidad [kg/m ³] | CLD 4/40 [kPa] | Tensión de tracción [kPa] | Alargamiento a la rotura [%] | DVR al 50 % [%] | DVR al 75 % [%] |
|---------|--------|-------------------------------|----------------|---------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|
| 2a | 100 | 52,3 | 9,5 | 162 | 94 | 6,8 | 8,9 |
| 2b | 80 | 51,4 | 4,6 | 117 | 113 | 6,3 | 9,2 |

CLD 4/40: Dureza a la compresión 4º ciclo al 40 % de deformación según DIN EN ISO 3386-1-98.
DVR: Deformación permanente por compresión al 50 % o 75 % de deformación (DIN EN ISO 1856).
Tensión de tracción, alargamiento a la rotura según DIN EN ISO 1798.

Ejemplo comparativo 2

Se preparó una mezcla de poliols (componente A) a partir de las sustancias de uso citadas a continuación:

50 partes en peso de un polioléter con un índice de hidroxilo (OHZ) de 35 mg de KOH/g, una funcionalidad promedio de 2,6 y una relación de óxido de etileno (OE)/óxido de propileno (OP) de 14/86.

50 partes en peso de un polioléter con un índice de hidroxilo (OHZ) de 28 mg de KOH/g, una funcionalidad promedio de 2,4 y una relación de óxido de etileno (OE)/óxido de propileno (OP) de 14/86.

3,45 partes en peso de agua

0,26 partes en peso de catalizador de expansión (Dabco® BL-11, Air Products)

0,35 partes en peso de catalizador de gel (Dabco® 33LV, Air Products)

0,53 partes en peso de dietanolamina (DEOA)

0,3 partes en peso de estabilizador de silicona (Tegostab® B 8715LF, Goldschmidt AG)

1,5 partes en peso de un polioléter con un índice de hidroxilo (OHZ) de 37 mg de KOH/g, una funcionalidad promedio de 2,9 y una relación de óxido de etileno (OE)/óxido de propileno (OP) de 72/28.

5 partes en peso de isoforondiisocianato (Desmodur® IPDI, Bayer AG)

- 5 Este componente A se mezcló a una temperatura de 25 °C con una mezcla del 18 % en peso de pMDI y el 82 % en peso de una mezcla de 2,4'-MDI y 4,4'-MDI en la relación de 2,3 : 1 (contenido de NCO 32,5 % en peso; componente B). Para la fabricación de piezas moldeadas, la mezcla se añadió a un molde de 9,5 litros acondicionado térmicamente a 60 °C tratado con un agente antiadherente (Acmos® 180-52, ACMOS Chemie GmbH & Co) y allí se dejó espumar. A este respecto, la cantidad de mezcla se calculó de forma que las piezas moldeadas resultantes presentaran una densidad de la pieza moldeada de 55 kg/m³. Para la fabricación de piezas moldeadas con índice 80, la relación de mezcla de componente A con respecto a componente B ascendió a 100:45 (nota: el aditivo Desmodur® IPDI no se incluyó en el cálculo del índice). El molde se cerró con una tapa y se colocó en una prensa o cierre para contrarrestar la presión de la espuma y mantener cerrado el molde. Después de 5 minutos, la tapa se quitó y la espuma se procesó por compresión mecánica hasta que la espuma fue de células abiertas, es decir, sin encogimiento.
- 10
- 15

Contenidos de MDA de la zona de la piel de las piezas moldeadas:

| Ejemplo comparativo | Índice | 4,4'-MDA [ppm] ^{a)} | 2,4'-MDA [ppm] ^{a)} | 2,2'-MDA [ppm] ^{a)} | 4,4'-MDA [ppm] ^{b)} | 2,4'-MDA [ppm] ^{b)} | 2,2'-MDA [ppm] ^{b)} |
|---------------------|--------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 2 | 80 | <0,2 | 4 | <0,2 | <0,2 | 1,5 | <0,2 |

^{a)} Tiempo de almacenamiento 24 h

^{b)} Tiempo de almacenamiento 7 días

ES 2 377 941 T3

Propiedades mecánicas de las piezas moldeadas (medidas después de 7 días):

| Ejemplo comparativo | Índice | Densidad [kg/m ³] | CLD 4/40 [kPa] | Tensión de tracción [kPa] | Alargamiento a la rotura [%] | DVR al 50 % [%] | DVR al 75 % [%] |
|---------------------|--------|-------------------------------|----------------|---------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|
| 2 | 80 | 51,9 | 6,8 | 165 | 124 | 8,6 | 12,7 |

CLD 4/40: Dureza a la compresión 4º ciclo al 40 % de deformación según DIN EN ISO 3386-1-98.
DVR: Deformación permanente por compresión al 50 % o 75 % de deformación (DIN EN ISO 1856).
Tensión de tracción, alargamiento a la rotura según DIN EN ISO 1798.

Ejemplo comparativo 3

Preparación de una espuma moldeada flexible de poliuretano basada en TDI:

5 Se preparó una mezcla de poliols (componente A) a partir de las sustancias de uso citadas a continuación:

- 100 partes en peso de un poliol con el índice de hidroxilo (OHZ) de 28 mg de KOH/g, una funcionalidad promedio de 2,4 y una relación de óxido de etileno (OE)/óxido de propileno (OP) de 18/82
- 3,2 partes en peso de agua
- 0,1 partes en peso de catalizador de expansión (Dabco® BL-11, Air Products)
- 0,25 partes en peso de catalizador de gel (Dabco® 33LV, Air Products)
- 1,0 parte en peso de dietanolamina (DEOA)
- 1,0 parte en peso de estabilizador de silicona (Tegostab® B 8719, Goldschmidt AG)

10 Este componente A se mezcló a una temperatura de 25 °C con TDI de un contenido de NCO del 48,3 % en peso (componente B: Desmodur® T80, Bayer AG). Para la fabricación de piezas moldeadas, la mezcla se añadió a un molde de 9,5 litros acondicionado térmicamente a 60 °C tratado con un agente antiadherente (Acmos® 180-52, ACMOS Chemie GmbH & Co) y allí se dejó espumar. A este respecto, la cantidad de mezcla se calculó de forma que las piezas moldeadas resultantes presentaran una densidad de la pieza moldeada de 42 kg/m³. Para la fabricación de piezas moldeadas con índice 100 (Ejemplo comparativo 3a), la relación de mezcla de componente A con respecto a componente B ascendió a 100:36, para piezas moldeadas con índice 80 (Ejemplo comparativo 3b) correspondientemente a 100:29. El molde se cerró con una tapa y se colocó en una prensa o cierre para contrarrestar la presión de la espuma y mantener cerrado el molde. Después de 6 minutos, la tapa se quitó y la espuma se procesó por compresión mecánica hasta que la espuma fue de células abiertas, es decir, sin encogimiento.

15 Contenidos de TDA de la zona de la piel de las piezas moldeadas:

| Ejemplo comparativo | Índice | 2,4-TDA [ppm] ^{a)} | 2,6-TDA [ppm] ^{a)} | 2,4-TDA [ppm] ^{b)} | 2,6-TDA [ppm] ^{b)} | 2,4-TDA [ppm] ^{c)} | 2,6-TDA [ppm] ^{c)} |
|---------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 3a | 100 | 2,8 | 231,3 | 0,5 | 11,0 | 0,4 | 1,4 |
| 3b | 80 | 8,0 | 484,0 | - ^{d)} | - ^{d)} | 1,5 | 43,5 |

^{a)} Tiempo de almacenamiento 24 h
^{b)} Tiempo de almacenamiento 7 días
^{c)} Tiempo de almacenamiento 14 días
^{d)} no medido

Propiedades mecánicas de las piezas moldeadas (medidas después de 7 días):

| Ejemplo comparativo | Índice | Densidad [kg/m ³] | CLD 4/40 [kPa] | Tensión de tracción [kPa] | Alargamiento a la rotura [%] | DVR al 50 % [%] | DVR al 75 % [%] |
|---------------------|--------|-------------------------------|----------------|---------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|
| 3a | 100 | 40,9 | 2,73 | 99 | 120 | 4,1 | 6,1 |
| 3b | 80 | 41,8 | 1,82 | 91 | 173 | 6,1 | 7,8 |

CLD 4/40: Dureza a la compresión 4º ciclo al 40 % de deformación según DIN EN ISO 3386-1-98.

DVR: Deformación permanente por compresión al 50 % o 75 % de deformación (DIN EN ISO 1856).

Tensión de tracción, alargamiento a la rotura según DIN EN ISO 1798.

Ejemplos 4-15

5 Se fabricaron piezas de espuma moldeada flexible análogamente al Ejemplo comparativo 3. El molde se pretrató de forma habitual con una mezcla del 95 % en peso de Acmos[®] 180-52 y el 5 % en peso de un aditivo según la invención en lugar de con agentes habituales en el comercio. Los resultados se resumen en las siguientes tablas.

Se usaron los siguientes reactivos:

A: H₁₂-MDI (Desmodur[®] W, Bayer AG)

B: Isoforondiisocianato (Desmodur[®] IPDI, Bayer AG)

10 D: Duroldiisocianato

E: 1,4 Di-(isocianatometil)ciclohexano

F: Carbonato de dimetilo

G: Anhídrido de ácido ftálico

H: Acetoacetato de etilo

15 I: Urea

J: 1,3-Bis-(isocianato-1-metiletil)-benceno (TMXDI)

K: Hexametildiisocianato trimérico (Desmodur[®] N 3300, Bayer AG)

L: Hexametildiisocianato dimérico (Desmodur[®] N 3400, Bayer AG)

M: β-Ciclodextrina

20 Contenidos de TDA de la zona de la piel de las piezas moldeadas:

| Ejemplo | Índice | Aditivo | 2,4-TDA [ppm] ^{a)} | 2,6-TDA [ppm] ^{a)} | 2,4-TDA [ppm] ^{b)} | 2,6-TDA [ppm] ^{b)} | 2,4-TDA [ppm] ^{c)} | 2,6-TDA [ppm] ^{c)} |
|---------|--------|---------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 4 | 100 | D | 1,3 | 75 | 0,5 | 4,9 | < 0,2 | 0,3 |
| 5a | 100 | E | 0,5 | 25 | 0,2 | 0,9 | < 0,2 | 0,2 |
| 5b | 80 | E | 4,8 | 467 | ^{d)} | ^{d)} | < 0,2 | 24 |
| 6a | 100 | B | < 0,2 | 41 | < 0,2 | 0,5 | < 0,2 | 0,5 |
| 6b | 80 | B | < 0,2 | 302 | < 0,2 | 7,1 | 0,6 | 7,3 |
| 7a | 100 | A | 0,5 | 15 | < 0,2 | 0,7 | < 0,2 | 0,3 |
| 7b | 80 | A | 4,7 | 417 | < 0,2 | 15 | ^{d)} | ^{d)} |

| Ejemplo | Índice | Aditivo | 2,4-TDA [ppm] ^{a)} | 2,6-TDA [ppm] ^{a)} | 2,4-TDA [ppm] ^{b)} | 2,6-TDA [ppm] ^{b)} | 2,4-TDA [ppm] ^{c)} | 2,6-TDA [ppm] ^{c)} |
|---------|--------|---------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 8 | 100 | F | 1,3 | 99 | 0,2 | 4,0 | < 0,2 | 0,3 |
| 9 | 100 | G | 1,2 | 88 | 0,5 | 3,5 | < 0,2 | 0,3 |
| 10 | 100 | H | 1,5 | 96 | < 0,2 | 3,9 | 0,5 | 0,3 |
| 11 | 100 | I | 0,8 | 93 | < 0,2 | 1,4 | 0,4 | 0,3 |
| 12a | 100 | J | 1,0 | 70 | < 0,2 | 1,8 | 0,3 | 0,3 |
| 12b | 80 | J | 8,2 | 265 | < 0,2 | 39 | d) | d) |
| 13 | 100 | K | 0,7 | 109 | 0,2 | 1,0 | < 0,2 | 0,2 |
| 14 | 100 | L | 0,9 | 145 | < 0,2 | 0,6 | 0,5 | 0,6 |
| 15 | 80 | M | 2,3 | 231 | 0,2 | 28 | <0,2 | 9 |

^{a)} Tiempo de almacenamiento 24 h
^{b)} Tiempo de almacenamiento 7 días
^{c)} Tiempo de almacenamiento 14 días
^{d)} no medido

Propiedades mecánicas de las piezas moldeadas (medidas después de 7 días):

| Ejemplo | Índice | Densidad [kg/m ³] | CLD 4/40 [kPa] | Tensión de tracción [kPa] | Alargamiento a la rotura [%] | DVR al 50 % [%] | DVR al 75 % [%] |
|---------|--------|-------------------------------|----------------|---------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|
| 6a | 100 | 40,5 | 2,68 | 98 | 126 | 4,3 | 6,5 |
| 6b | 80 | 41,3 | 1,87 | 92 | 177 | 5,8 | 8,7 |
| 12b | 80 | 40,9 | 1,53 | 99 | 184 | 5,6 | 9,2 |

CLD 4/40: Dureza a la compresión 4º ciclo al 40 % de deformación según DIN EN ISO 3386-1-98.
DVR: Deformación permanente por compresión al 50 % o 75 % de deformación (DIN EN ISO 1856).
Tensión de tracción, alargamiento a la rotura según DIN EN ISO 1798.

Ejemplos 16-I a 16-III

- 5 Se fabricaron piezas de espuma moldeada flexible análogamente al Ejemplo comparativo 3. El molde se pretrató de forma habitual con una mezcla de Acmos[®] 180-52 y distintas concentraciones de IPDI (Desmodur[®] IPDI, Bayer AG) en lugar de con agentes habituales en el comercio. Los resultados se resumen en la siguiente tabla.

Contenidos de TDA de la zona de la piel de las piezas moldeadas:

| Ejemplo | Índice | Acmos [®] 180-52 [% en peso] | IPDI [% en peso] | 2,4-TDA [ppm] ^{a)} | 2,6-TDA [ppm] ^{a)} | 2,4-TDA [ppm] ^{b)} | 2,6-TDA [ppm] ^{b)} |
|---------|--------|---------------------------------------|------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 16-I | 80 | 99,5 | 0,5 | 11 | 454 | c) | c) |
| 16-II | 80 | 98 | 2,0 | 6 | 350 | < 0,2 | 1,7 |
| 16-III | 80 | 90 | 10,0 | 2,5 | 240 | < 0,2 | 2,9 |

- a) Tiempo de almacenamiento 24 h
 b) Tiempo de almacenamiento 7 días
 c) no medido

Ejemplo comparativo 4

Se preparó una mezcla de polioles (componente A) a partir de las sustancias de uso citadas a continuación:

- 100 partes en peso de un polioliol con el índice de hidroxilo (OHZ) de 28 mg de KOH/g, una funcionalidad promedio de 2,4 y una relación de óxido de etileno (OE)/óxido de propileno (OP) de 18/82.
 3,2 partes en peso de agua
 0,1 partes en peso de catalizador de expansión (Dabco® BL-11, Air Products)
 0,25 partes en peso de catalizador de gel (Dabco® 33LV, Air Products)
 1,0 parte en peso de dietanolamina (DEOA)
 1,0 parte en peso de estabilizador de silicona (Tegostab® B 8719, Goldschmidt AG)
 5,0 partes en peso de isoforondiisocianato (Desmodur® IPDI, Bayer AG)

5 Este componente A se mezcló a una temperatura de 25 °C con TDI de un contenido de NCO del 48,3 % en peso (componente B: Desmodur® T80, Bayer AG). Para la fabricación de piezas moldeadas, la mezcla se añadió a un molde de 4,2 litros acondicionado térmicamente a 60 °C tratado con un agente antiadherente (Acmos® 180-52, ACMOS Chemie GmbH & Co) y allí se dejó espumar. A este respecto, la cantidad de mezcla se calculó de forma que las piezas moldeadas resultantes presentaran una densidad de la pieza moldeada de 42 kg/m³. Para la fabricación de piezas moldeadas con índice 80, la relación de mezcla de componente A con respecto a componente B ascendió a 105:30,4 (nota: el aditivo Desmodur® IPDI no se incluyó en el cálculo del índice). El molde se cerró con una tapa y se colocó en una prensa o cierre para contrarrestar la presión de la espuma y mantener cerrado el molde. Después de 5 minutos, la tapa se quitó y la espuma se procesó por compresión mecánica hasta que la espuma fue de células abiertas, es decir, sin encogimiento.

10 Contenidos de TDA de la zona de la piel de las piezas moldeadas:

| Ejemplo comparativo | Índice | 2,4-TDA [ppm] ^{a)} | 2,6-TDA [ppm] ^{a)} | 2,4-TDA [ppm] ^{b)} | 2,6-TDA [ppm] ^{b)} |
|---------------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 4 | 80 | 0,2 | 19 | < 0,2 | 0,3 |

- a) Tiempo de almacenamiento 24 h
 b) Tiempo de almacenamiento 7 días

15

Propiedades mecánicas de las piezas moldeadas (medidas después de 7 días):

| Ejemplo comparativo | Índice | Densidad [kg/m ³] | CLD 4/40 [kPa] | Tensión de tracción [kPa] | Alargamiento a la rotura [%] | DVR al 50 % [%] | DVR al 75 % [%] |
|---------------------|--------|-------------------------------|----------------|---------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|
| 4 | 80 | 41,6 | 3,07 | 118 | 153 | 7,0 | 49,5 |

CLD 4/40: Dureza a la compresión 4º ciclo al 40 % de deformación según DIN EN ISO 3386-1-98.

DVR: Deformación permanente por compresión al 50 % o 75 % de deformación (DIN EN ISO 1856).

Tensión de tracción, alargamiento a la rotura según DIN EN ISO 1798.

Ejemplo comparativo 5

Manera de proceder y realización como en el Ejemplo comparativo 4 añadiéndose a la formulación de polioli 5 partes en peso de TMXDI (1,3-bis-(isocianato-1-metiletil)-benceno) en lugar de IPDI.

Contenidos de TDA de la zona de la piel de las piezas moldeadas:

| Ejemplo comparativo | Índice | 2,4-TDA [ppm] ^{a)} | 2,6-TDA [ppm] ^{a)} | 2,4-TDA [ppm] ^{b)} | 2,6-TDA [ppm] ^{b)} |
|---|--------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 5 | 80 | 1,5 | 73 | < 0,2 | 0,4 |
| ^{a)} Tiempo de almacenamiento 24 h | | | | | |
| ^{b)} Tiempo de almacenamiento 7 días | | | | | |

5

Propiedades mecánicas de las piezas moldeadas (medidas después de 7 días):

| Ejemplo comparativo | Índice | Densidad [kg/m ³] | CLD 4/40 [kPa] | Tensión de tracción [kPa] | Alargamiento a la rotura [%] | DVR al 50 % [%] | DVR al 75 % [%] |
|--|--------|-------------------------------|----------------|---------------------------|------------------------------|-----------------|-----------------|
| 5 | 80 | 41,2 | 2,23 | 127 | 196 | 7,1 | 56,0 |
| CLD 4/40: Dureza a la compresión 4º ciclo al 40 % de deformación según DIN EN ISO 3386-1-98. | | | | | | | |
| DVR: Deformación permanente por compresión al 50 % o 75 % de deformación (DIN EN ISO 1856). | | | | | | | |
| Tensión de tracción, alargamiento a la rotura según DIN EN ISO 1798. | | | | | | | |

Ejemplo comparativo 6

Manera de proceder y realización como en el Ejemplo comparativo 3 usándose el agente antiadherente habitual en el comercio PURA 1448H (RATEC International GmbH).

10

Contenidos de TDA de la zona de la piel de las piezas moldeadas:

| Ejemplo comparativo | Índice | 2,4-TDA [ppm] ^{a)} | 2,6-TDA [ppm] ^{a)} |
|---|--------|-----------------------------|-----------------------------|
| 6 | 100 | 3,9 | 207 |
| ^{a)} Tiempo de almacenamiento 24 h | | | |

REIVINDICACIONES

- 1.- Agente de desmoldeo que contiene al menos un compuesto reactivo con aminas aromáticas seleccionado del grupo de
- 5 di- o poliisocianatos de fórmula $Q(NCO)_n$ en la que n significa un número entero de 2 a 4 y Q un resto de hidrocarburo alifático con 2 a 18 átomos de C, un resto de hidrocarburo cicloalifático con 4 a 15 átomos de C, un resto de hidrocarburo aromático con 6 a 15 átomos de C, o un resto de hidrocarburo aralifático con 8 a 15 átomos de C,
- derivados de ácidos inorgánicos,
- 10 derivados de ácidos orgánicos seleccionados del grupo constituido por éster metílico de ácido fórmico, éster etílico de ácido acético, éster metílico de ácido dodecanoico, acetoacetato de etilo, éster dietílico de ácido malónico, lactonas de ácidos hidroxicarboxílicos C_3-C_6 con un peso molecular de 70 a 300 g/mol, productos de condensación de ácidos dicarboxílicos alifáticos, cicloalifáticos, aralifáticos y/o aromáticos con 2 a 15 átomos de carbono y
- 15 dialcoholes alifáticos, cicloalifáticos, aralifáticos y/o aromáticos con 2 a 15 átomos de carbono, anhídrido de ácido fórmico, anhídrido de ácido acético, anhídrido de ácido propiónico, anhídrido de ácido fumárico, anhídrido de ácido adípico, anhídrido de ácido ftálico, anhídrido de ácido glutárico, anhídrido de ácido pirrolidin-2,3,4,5-tetracarboxílico, anhídrido de ácido malónico, anhídrido de ácido benzoico, anhídrido de ácido polimaleico, anhídrido de ácido maleico, anhídrido de ácido piromelítico, anhídrido de ácido fenilacético, anhídrido de ácido n-octilensuccínico, anhídrido de ácido n-dodecilen-succínico, poli-(etileno-co-éster butílico de ácido acrílico-co-anhídrido de ácido maleico) y poli-(estireno-co-anhídrido de ácido maleico),
- 20 derivados de ácido carbónico seleccionados del grupo constituido por carbonato de dimetilo, carbonato de dietilo, carbonato de difenilo, carbonato de etileno y carbonato de propileno,
- urea y/o sus derivados y
- 25 compuestos cíclicos orgánicos con un peso molecular de 200 a 3000 g/mol seleccionados del grupo constituido por α -ciclodextrina, β -ciclodextrina, γ -ciclodextrina, productos de reacción de estas ciclodextrinas con óxidos de alquileo, 4-terc-butylcalix[4]areno, 4-terc-butylcalix[6]areno, 4-terc-butylcalix[8]areno, 4-sulfocalix[4]areno, 4-sulfocalix[6]areno, 4-sulfocalix[8]areno, C-metilcalix[4]resorcinareno, tetra-N-pentilcalix[4]resorcinareno y [2.2]paraciclofano.
- 2.- Procedimiento para la fabricación de piezas moldeadas de plástico, en el que
- 30 a) el molde se trata previamente con un agente de desmoldeo según la reivindicación 1 que contiene al menos un compuesto reactivo con aminas aromáticas,
- b) en el molde pretratado se introduce la masa de plástico necesaria para la formación de la pieza moldeada y se forma la pieza moldeada, y
- c) a continuación se extrae la pieza moldeada formada.
- 3.- Uso de un agente de desmoldeo según la reivindicación 1 que contiene al menos un compuesto reactivo con aminas aromáticas en la fabricación de piezas moldeadas de plástico.
- 35