



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 358 003**

⑤① Int. Cl.:
C08L 77/02 (2006.01)
C08L 77/04 (2006.01)
C08L 77/06 (2006.01)
C08J 5/12 (2006.01)
B29C 65/00 (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑨⑥ Número de solicitud europea: **08787169 .5**
⑨⑥ Fecha de presentación : **13.08.2008**
⑨⑦ Número de publicación de la solicitud: **2183320**
⑨⑦ Fecha de publicación de la solicitud: **12.05.2010**

⑤④ Título: **Ensamble de piezas moldeadas a base de diferentes masas de moldeo de poliamidas.**

③⑩ Prioridad: **31.08.2007 DE 10 2007 041 488**

④⑤ Fecha de publicación de la mención BOPI:
04.05.2011

④⑤ Fecha de la publicación del folleto de la patente:
04.05.2011

⑦③ Titular/es: **EVONIK DEGUSSA GmbH**
Rellinghauser Strasse 1-11
45128 Essen, DE

⑦② Inventor/es: **Bollmann, Sonja;**
Göring, Rainer;
Baumann, Franz-Erich;
Dowe, Andreas y
Schiemann, Vera

⑦④ Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

ES 2 358 003 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).

DESCRIPCION

Ensamble de piezas moldeadas a base de diferentes masas de moldeo de poliamidas.

5 El invento se refiere a un procedimiento para la unión de dos piezas moldeadas, una de las cuales se compone de una masa de moldeo a base de una PA11 y la otra se compone de una masa de moldeo a base de una PA12. Ambas piezas moldeadas son por ejemplo conducciones de abastecimiento o evacuación hechas a base de una poliamida.

10 Los tubos con requisitos técnicos elevados para el transporte, por ejemplo, de gases, aceites o sales, se producen actualmente en primer término a base de una PA11. En este caso se trata por ejemplo de sistemas de conducciones para gases, conducciones industriales (p.ej. para aguas residuales que contienen productos químicos) y conducciones para el transporte de petróleo (conducciones en alta mar (en inglés off-shore)). Si estos tubos, después de un deterioro, deben de ser reparados o intercambiados o si la red de abastecimiento es ampliada por nuevos segmentos parciales, entonces los extremos o las transiciones se sueldan. Para esto, las piezas moldeadas de materiales sintéticos pueden ser unidas con los más diferentes procedimientos de soldadura de materiales sintéticos; en particular, unos tubos de gran volumen son unidos predominantemente mediante soldadura con elementos de calefacción, con un manguito y elementos de calefacción o con una espiral de calefacción.

15 Después de que hace poco tiempo se pusieron a disposición nuevas técnicas de elaboración, para las mencionadas finalidades de uso se están empleando crecientemente masas de moldeo a base de una PA12, puesto que este material es apropiado sobresalientemente para tales usos. En este caso, hay que partir del hecho de que unas redes de abastecimiento ya existentes deben de ser ampliadas o reparadas. Si éstas ya se componen de una PA11, entonces se dificultaría una ampliación con unas piezas que se componen de una PA12 a través de unos denominados elementos de acoplamiento (en inglés fitting) que se componen de una PA11 o PA12, puesto que las piezas a base de una PA11 y de una PA12 se pueden unir, según un procedimiento de soldadura, solamente con una insuficiente resistencia mecánica. Si, entonces, unos tubos a base de poliamidas deben de ser unidos de nuevas, reparados o saneados, esto se puede realizar solamente tomando en consideración el tipo de poliamida. Esto quiere decir que una PA11 ha de instalarse solamente con otra PA11 y que una PA12 ha de instalarse solamente con otra PA12. Estas circunstancias presuponen que en el sitio de la obra, estas premisas son conocidas y consideradas escrupulosamente. Ha de tomarse en serio por lo tanto el peligro de la confusión del material. Junto con el peligro de confusión del material, resulta adicionalmente un gasto logístico aumentado para el mantenimiento en almacén, puesto que entonces se tienen que almacenar unas piezas de unión a base de una PA11 y adicionalmente otras a base de una PA12.

20 Es conocido que los cuerpos moldeados a base de poliamidas (p.ej. un elemento de sujeción de tubos) y los cuerpos moldeados a base de un polietileno (p.ej. un depósito de combustible) o de un polipropileno son unidos entre sí a través de unas poliolefinas, que están injertadas con anhídrido de ácido maleico (documento de patente alemana DE 195 35 413 C1) y que se adhieren firmemente tanto sobre una PA11 como también sobre una PA12. En el caso de transiciones de una poliamida a otra poliamida, una tal unión no puede desempeñar ningún cometido, puesto que las poliamidas encuentran su aplicación en primer término en zonas con presiones más altas, en las cuales los elementos de unión a base de poliolefinas funcionalizadas no se pueden emplear puesto que tienen unas propiedades mecánicas insuficientes.

25 Subsiste por lo tanto la misión de poner a disposición una masa de moldeo, que sea apropiada para el ensamble tanto de piezas moldeadas a base de una PA11 como también de piezas moldeadas a base de una PA12.

30 El problema planteado por esta misión se resolvió mediante la utilización de una masa de moldeo para el ensamble de dos piezas moldeadas hechas en cada caso de una masa de moldeo a base de una PA11 y de una masa de moldeo a base de una PA12, escogiéndose la masa de moldeo en por lo menos un 50 % en peso, de manera preferida en por lo menos un 60 % en peso, de manera especialmente preferida en por lo menos un 70 % en peso, de manera particularmente preferida en por lo menos un 80 % en peso y de manera muy especialmente preferida en por lo menos un 90 % en peso, a base de un componente poliamídico, que se escoge de manera tal que él se puede producir a partir de diaminas y ácidos dicarboxílicos alifáticos/os lineales o respectivamente de lactamas o de ácidos ω -aminocarboxílicos, estando presentes al mismo tiempo en las unidades repetidas de 11 a 12 átomos de carbono por cada grupo de carboxamida y teniendo que cumplirse además la premisa de que este componente poliamídico ha de contener como máximo hasta un 80 % en peso, de manera preferida como máximo hasta un 75 % en peso, de manera especialmente preferida como máximo hasta un 70 % en peso y de manera especialmente preferida como máximo hasta un 65 % en peso, en cada caso de una de las poliamidas PA11 y PA12. De manera preferida, el componente poliamídico se escoge entre las PA 1012, PA 1210, PA 1212, PA814, PA1014, PA618, PA11 y PA12.

En una primera forma de realización preferida, la masa de moldeo contiene como poliamidas una PA1012 y una PA11 en la relación ponderal de 100 : 0 hasta 20 : 80, de manera preferida de 100 : 0 hasta 25 : 75, de manera especialmente preferida de 100 : 0 hasta 30 : 70 y de manera particularmente preferida de 99,9 : 0,1 hasta 35 : 65.

5 En una segunda forma de realización preferida, la masa de moldeo contiene como poliamidas una PA1012 y una PA12 en la relación ponderal de 100 : 0 hasta 20 : 80, de manera preferida de 100 : 0 hasta 25 : 75, de manera especialmente preferida de 100 : 0 hasta 30 : 70 y de manera particularmente preferida de 99,9 : 0,1 hasta 35 : 65.

10 En una tercera forma de realización preferida, la masa de moldeo contiene como poliamidas una PA1212 y una PA11 en la relación ponderal de 100 : 0 hasta 20 : 80, de manera preferida de 100 : 0 hasta 25 : 75, de manera especialmente preferida de 100 : 0 hasta 30 : 70 y de manera particularmente preferida de 99,9 : 0,1 hasta 35 : 65.

15 En cuarta forma de realización preferida, la masa de moldeo contiene como poliamidas una PA1212 y una PA12 en la relación ponderal de 100 : 0 hasta 20 : 80, de manera preferida de 100 : 0 a 25 : 75, de manera especialmente preferida de 100 : 0 hasta 30 : 70 y de manera particularmente preferida de 99,9 : 0,1 hasta 35 : 65.

20 En una quinta forma de realización preferida, la masa de moldeo contiene como poliamidas una PA1210 y una PA11 en la relación ponderal de 100 : 0 hasta 20 : 80, de manera preferida de 100 : 0 hasta 25 : 75, de manera especialmente preferida de 100 : 0 hasta 30 : 70 y de manera particularmente preferida de 99,9 : 0,1 hasta 35 : 65.

En una sexta forma de realización preferida, la masa de moldeo contiene como poliamidas una PA1210 y una PA12 en la relación ponderal de 100 : 0 hasta 20 : 80, de manera preferida de 100 : 0 hasta 25 : 75, de manera especialmente preferida de 100 : 0 hasta 30 : 70 y de manera particularmente preferida de 99,9 : 0,1 hasta 35 : 65.

25 En una séptima forma de realización preferida, la masa de moldeo contiene como poliamidas una PA618 y una PA11 en la relación ponderal de 100 : 0 hasta 20 : 80, de manera preferida de 100 : 0 hasta 25 : 75, de manera especialmente preferida de 100 : 0 hasta 30 : 70 y de manera particularmente preferida de 99,9 : 0,1 hasta 35 : 65.

30 En una octava forma de realización preferida, la masa de moldeo contiene como poliamidas una PA814 y una PA11 en la relación ponderal de 100 : 0 hasta 20 : 80, de manera preferida de 100 : 0 hasta 25 : 75, de manera especialmente preferida de 100 : 0 hasta 30 : 70 y de manera particularmente preferida de 99,9 : 0,1 hasta 35 : 65.

35 En una novena forma de realización preferida, la masa de moldeo contiene como poliamidas una PA814 y una PA12 en la relación ponderal de 100 : 0 hasta 20 : 80, de manera preferida de 100 : 0 hasta 25 : 75, de manera especialmente preferida de 100 : 0 hasta 30 : 70 y de manera particularmente preferida de 99,9 : 0,1 hasta 35 : 65.

En una décima forma de realización preferida, la masa de moldeo contiene como poliamidas una PA1014 y una PA11 en la relación ponderal de 100 : 0 hasta 20 : 80, de manera preferida de 100 : 0 hasta 25 : 75, de manera especialmente preferida de 100 : 0 hasta 30 : 70 y de manera particularmente preferida de 99,9 : 0,1 hasta 35 : 65.

40 En una decimoprimera forma de realización preferida, la masa de moldeo contiene como poliamidas una PA1014 y una PA12 en la relación ponderal de 100 : 0 hasta 20 : 80, de manera preferida de 100 : 0 hasta 25 : 75, de manera especialmente preferida de 100 : 0 hasta 30 : 70 y de manera particularmente preferida de 99,9 : 0,1 hasta 35 : 65.

45 En una decimosegunda forma de realización preferida, la masa de moldeo contiene como poliamidas una PA618 y una PA12 en la relación ponderal de 100 : 0 hasta 20 : 80, de manera preferida de 100 : 0 hasta 25 : 75, de manera especialmente preferida de 100 : 0 hasta 30 : 70 y de manera particularmente preferida de 99,9 : 0,1 hasta 35 : 65.

50 En una decimotercera forma de realización preferida, la masa de moldeo contiene como poliamidas una PA11 y una PA12 en la relación ponderal de 80 : 20 hasta 20 : 80, de manera preferida de 75 : 25 hasta 25 : 75, de manera especialmente preferida de 30 : 70 hasta 70 : 30 y de manera particularmente preferida de 35 : 65 hasta 65 : 35.

Una decimocuarta forma de realización preferida es una combinación de las formas de realización primera y tercera; la PA1012 es reemplazada en este caso por una mezcla de una PA1012 y de una PA1212 en la relación ponderal de 99,9 : 0,1 hasta 0,1 : 99,9, de manera preferida de 95 : 5 hasta 5 : 95 y de manera especialmente preferida de 90 : 10 hasta 10 : 90.

5 Una decimoquinta forma de realización preferida es una combinación de las formas de realización segunda y cuarta; también en este caso la PA1012 es reemplazada por una mezcla de una PA1012 y de una PA1212 en la relación ponderal de 99,9 : 0,1 hasta 0,1 : 99,9, de manera preferida de 95 : 5 hasta 5 : 95 y de manera especialmente preferida de 90 : 10 hasta 10 : 90.

10 Una decimosexta forma de realización preferida parte de la decimotercera forma de la realización; aquí la PA11 y/o la PA12 son reemplazadas en un 0,1 hasta 99,9 % en peso, de manera preferida en un 5 hasta 95 % en peso y de manera especialmente preferida en un 10 hasta 90 % en peso por unas PA1012, PA1212, PA1210, PA814, PA1014 y/o PA618.

Estas y otras formas de realización se pueden combinar entre sí de un modo arbitrario.

15 Una PA11 se prepara por policondensación del ácido ω -amino-undecanoico mientras que una PA12 se obtiene por polimerización con apertura de anillo de la lauro lactama. Ambos polímeros son obtenibles en el comercio en un gran número de tipos. Una PA1012 se prepara por policondensación de una mezcla equivalente de 1,10-decanodiamina y de ácido 1,12-dodecanodioico, mientras que una PA1212 se obtiene de igual manera a partir de 1,12-dodecanodiamina y de ácido 1,12-dodecanodioico. De manera análoga, una PA1210 se prepara por policondensación de mezclas equimolares de 1,12-dodecanodiamina y de ácido sebácico, así como una PA618 se prepara por policondensación de mezclas equimolares de hexametilen-diamina y de ácido 1,18-octadecanodioico. Una PA814 se obtiene de manera correspondiente a partir de octametilen-diamina y de ácido 1,14-tetradecanodioico y una PA1014 se obtiene a partir de 1,10-decanodiamina y de ácido 1,14-tetradecanodioico. La policondensación se lleva a cabo normalmente en una masa fundida.

20 Las masas de moldeo empleadas pueden contener como máximo aproximadamente 50 % en peso de unas sustancias aditivas, que se seleccionan entre un caucho que confiere tenacidad al impacto y/o las usuales sustancias auxiliares o respectivamente aditivas.

25 Los cauchos que confieren tenacidad al impacto para masas de moldeo de poliamidas constituyen un estado de la técnica. Ellos contienen unos grupos funcionales, que proceden de compuestos funcionales insaturados, los cuales o bien se incorporaban en la polimerización dentro de la cadena principal o se injertaban sobre la cadena principal. El más habitual es un caucho de EPM o EPDM, que se había injertado por radicales con el anhídrido de ácido maleico. Además de esto, son habituales los copolímeros o respectivamente terpolímeros a base de etileno, ésteres de ácido acrílico y anhídrido de ácido maleico o respectivamente a base de etileno y acrilato de glicidilo o metacrilato de glicidilo, así como copolímeros de bloques de estireno y butadieno eventualmente hidrogenados, funcionalizados con un anhídrido. Tales cauchos se pueden emplear también en común con una poliolefina no funcionalizada, tal como p.ej. un polipropileno isotáctico, como se describe en el documento de solicitud de patente europea EP-A-0 683 210.

30 Junto a esto, las masas de moldeo pueden contener unas cantidades todavía menores de sustancias auxiliares o respectivamente aditivas, que se necesitan para el ajuste de determinadas propiedades. Ejemplos de ellas son agentes plastificantes, pigmentos o respectivamente materiales de carga, tales como negro de carbono, dióxido de titanio, sulfuro de zinc, silicatos o carbonatos, agentes auxiliares de la elaboración tales como ceras, estearato de zinc o estearato de calcio, agentes ignífugos tales como hidróxido de magnesio, hidróxido de aluminio o cianurato de melamina, fibras de vidrio, agentes antioxidantes, agentes estabilizadores frente a los rayos ultravioletas (UV), así como unos aditivos que confieren al producto propiedades antielectrostáticas o una conductividad eléctrica, tales como p.ej. fibras de carbono, fibrillas de grafito, fibras a base de un acero inoxidable o respectivamente un negro de carbono conductivo.

35 En una posible forma de realización, las masas de moldeo contienen de 1 a 25 % en peso de agentes plastificantes, de manera especialmente preferida de 2 a 20 % en peso y de manera particularmente preferida de 3 a 15 % en peso.

40 Los agentes plastificantes y su empleo en el caso de las poliamidas son conocidos. Una recopilación general acerca de agentes plastificantes, que son apropiados para las poliamidas, puede tomarse de la obra de Gächter/Müller, Kunststoffadditive (aditivos para materiales sintéticos), editorial C. Hanser, 2ª edición, página 296.

45 Unos compuestos usuales, apropiados como agentes plastificantes, son p.ej. ésteres del ácido p-hidroxibenzoico con 2 hasta 20 átomos de C en el componente alcohólico o amidas de ácidos arilsulfónicos con 2 hasta 12 átomos de C en el componente amínico, preferiblemente amidas del ácido bencenosulfónico. Como

agentes plastificantes entran en cuestión, entre otros, el éster etílico de ácido p-hidroxibenzoico, el éster octílico de ácido p-hidroxibenzoico, el éster i-hexadecílico de ácido p-hidroxibenzoico, la n-octil-amida de ácido toluenosulfónico, la n-butil-amida de ácido bencenosulfónico o la 2-etil-hexil-amida de ácido bencenosulfónico.

5 En el caso de la unión conforme a las reivindicaciones de dos piezas moldeadas puede tratarse de la unión de dos piezas moldeadas de cualquier tipo, tales como partes o piezas de alojamientos, tubos, piezas de trabajo similares a tubos, conexiones, válvulas y griferías de cualquier tipo.

10 El ensamble se realiza con ayuda de un procedimiento de soldadura arbitrario; por ejemplo se han de mencionar la soldadura a tope con elementos de calefacción, la soldadura con un manguito y elementos de calefacción, la soldadura con una espiral de calefacción, la soldadura por vibraciones, la soldadura por ultrasonidos, la soldadura por rayos láser, los diferentes procedimientos de soldadura con gases calientes (soldadura en abanico con gases calientes, soldadura por tracción con gases calientes, soldadura solapada con gases calientes y soldadura por extrusión con gases calientes) y la soldadura rotativa. En el caso de los usuales procedimientos de soldadura se emplea por regla general un elemento de unión a base de la masa de moldeo conforme a las reivindicaciones. Además de esto, el elemento de unión puede ser conformado in situ, por ejemplo mediante moldeo por inyección de múltiples componentes.

15 En el caso de la soldadura a tope con elementos de calefacción, las piezas de trabajo son calentadas junto a las superficies puestas a tope con un elemento de calefacción o con varios elementos de calefacción, y se sueldan mediando aplicación de una fuerza o con un aditivo para soldadura. Si las superficies puestas a tope no se encuentran en contacto directo con el elemento de calefacción (radiador) se habla de una soldadura indirecta a tope con elementos de calefacción.

20 En el caso de la soldadura con una espiral de calefacción, las piezas de trabajo son calentadas junto a las superficies puestas a tope mediante una espiral de calefacción, que se queda en la unión por soldadura. Las fuerzas de ensamble resultan mediante una dilatación térmica de las piezas de trabajo o son aplicadas desde el exterior.

25 En el caso de la soldadura con un manguito y elementos de calefacción, las superficies de trabajo se calientan junto a las superficies puestas a tope con un elemento de mandril calentable o con un casquillo de manguito y se encajan entre sí. Las necesarias fuerzas de ensamble son aplicadas mediante el asiento a presión de las piezas de trabajo. En el caso de la soldadura con gases calientes, las piezas de trabajo son calentadas con un gas caliente junto a las superficies puestas a tope y son soldadas con o sin un aditivo para soldadura mediando aplicación de una fuerza. Las fuerzas de ensamble son aplicadas a mano o mecánicamente.

30 La soldadura por vibraciones es un procedimiento de soldadura por fricción, en el cual la energía para la fusión y para la soldadura de las piezas a ensamblar se produce mediante un movimiento relativo oscilante de fricción entre los partícipes en el ensamble mediando la acción de una presión de fricción suficientemente alta. Las superficies de ensamble, plastificadas mediante el calentamiento por fricción, son ajustadas y enderezadas después de haber desconectado el movimiento de fricción y son soldadas entre sí bajo una presión definida.

35 En el caso de la soldadura por ultrasonidos, unas oscilaciones longitudinales se transmiten por el sonotrodo de la máquina de soldadura a las piezas a ensamblar, generándose un cuadro estacionario de ondulaciones en las piezas a ensamblar. En las zonas de máximas dilataciones o respectivamente tensiones alternativas, el material sintético se funde a causa de una fricción intermolecular.

40 La soldadura por rayos láser puede efectuarse o bien en forma de la soldadura a tope por rayos láser o de la soldadura por irradiación atravesadora con rayos láser. La soldadura a tope por rayos láser es equivalente a la soldadura sin contacto con elementos de calefacción desde el punto de vista del transcurso del proceso. En el caso de la soldadura por irradiación atravesadora con rayos láser, se sueldan unas piezas termoplásticas con diferentes propiedades de absorción. Las piezas a ensamblar son puestas en contacto antes de la soldadura, el rayo láser atraviesa a la pieza a ensamblar que es transparente para él y es absorbido por la otra pieza a ensamblar, que por regla general ha sido modificada con sustancias aditivas, con lo que se plastifica la zona de ensamble.

45 En el caso de la soldadura rotativa (soldadura por fricción) las piezas de trabajo son calentadas por fricción junto a las superficies puestas a tope y son soldadas mediando aplicación de una fuerza con o sin un aditivo para soldadura. El calor puede ser generado mediante un movimiento relativo de las piezas de trabajo entre sí o por un elemento de fricción. La fuerza es aplicada a mano o mecánicamente.

50 Por lo demás, se remitirá, en lo que se refiere al procedimiento de soldadura, a la norma DIN 1910 parte 3.

Dentro del marco del invento pueden procurarse una apropiada unión de ensamble no solamente los elementos de unión (por ejemplo el acoplamiento con manguito de la soldadura con un manguito y elementos de calefacción o el manguito con una espiral de calefacción de la soldadura con una espiral de calefacción), sino

también los aditivos para soldadura procedentes de las masas de moldeo de poliamidas según las reivindicaciones en el caso de algunos de los procedimientos de soldadura antes descritos, en particular en el caso de la soldadura con gases calientes. El elemento de unión es producido entonces in situ a partir del aditivo para soldadura.

5 El moldeo por inyección de múltiples componentes se lleva a cabo ventajosamente de tal manera que las piezas a ensamblar previamente conformadas se colocan dentro de un molde y se unen una con otra mediante inyección de una masa fundida de la masa de moldeo para los elementos de unión, siendo conformado el elemento de unión. Una apropiada variante de procedimiento es el denominado moldeo por inyección con carro de matriz (en inglés Die Slide Injection Molding).

10 Todos estos procedimientos de ensamble son conocidos para un experto en la especialidad, de manera tal que son superfluas unas declaraciones más detalladas acerca de esto.

En los siguientes Ejemplos se comparan las fuerzas adhesivas de unión de diferentes combinaciones de poliamidas entre ellas.

15 Para la evaluación de la posible adhesión de unión de las masas de moldeo, se llevaron a cabo unos ensayos de soldadura mediante soldadura a tope con elementos de calefacción, puesto que la soldadura a tope con elementos de calefacción es un procedimiento sencillo y habitual. Tiene una gran importancia para el ensamble de planchas y tubos así como de artículos en serie moldeados por inyección tales como alojamientos y recipientes a base de materiales sintéticos termoplásticos. Los ensayos de soldadura se efectuaron apoyándose en la norma DVS 2207.

20 Las planchas que se habían de unir fueron en primer lugar tensadas. El elemento de calefacción fue movido entre las superficies a ensamblar de una manera tal que las superficies estaban en contacto directo con el elemento de calefacción. Una corriente de calor desde el elemento de calefacción hasta las piezas a ensamblar condujo a la fusión de la zona de soldadura. Esta fusión, denominada fase de calentamiento, se componía de un proceso de adaptación bajo presión y del calentamiento sin presión.

25 El tiempo, en el que el elemento de calefacción se retira y los dos carros se mueven conjuntamente hasta que las piezas a ensamblar se toquen, es denominado período de tiempo de reajuste. En tal caso las superficies eran sometidas a la temperatura del entorno y se enfriaban. Al ensamblar se efectuaba bajo la presión de ensamble una fluencia por aplastamiento de la masa fundida. En tal caso la masa fundida fluía en el abombamiento.

30 En el caso de los ensayos, según fuese el punto de fusión de la masa de moldeo se hizo variar el tiempo del calentamiento sin presión. Esto significa, concretamente, que unas piezas moldeadas con un punto de fusión más alto eran calentadas durante más largo tiempo que las que tenían un menor punto de fusión antes de que las piezas moldeadas fuesen ensambladas unas con otras.

La soldadura fue terminada mediante el enfriamiento bajo la presión de ensamble. La presión de ensamble permaneció constante durante toda la fase de enfriamiento. Después del proceso de enfriamiento, las piezas se sacaron.

35 A partir de las planchas se cortaron unas franjas perpendicularmente a la superficie de ensamble. Las franjas fueron ensayadas en el ensayo de tracción durante breve tiempo apoyándose en la norma DVS 2203 y se determinaron las fuerzas de adhesión.

Referencia 1: combinación de una PA11 y otra PA11; fuerza adhesiva de unión 34 MPa

Referencia 2: combinación de una PA12 y otra PA12; fuerza adhesiva de unión 35 MPa

40 Ejemplo comparativo 1: combinación de una PA11 y una PA12; fuerza adhesiva de unión 9 MPa

Ejemplo 1: combinación de una PA11 y una PA1012; fuerza adhesiva de unión 27 MPa

Ejemplo 2: combinación de una PA11 y una PA1212, fuerza adhesiva de unión 30 MPa

Ejemplo 3: combinación de una PA12 y una PA1012; fuerza adhesiva de unión 40 MPa

Ejemplo 4: combinación de una PA12 y una PA1212; fuerza adhesiva de unión 36 MPa

45 Ejemplo 5: combinación de una PA11 y una PA1210; fuerza adhesiva de unión 27 MPa

Ejemplo 6: combinación de una PA12 y una PA1210; fuerza adhesiva de unión 32 MPa

Ejemplo 7: combinación de una PA11 y una PA618; fuerza adhesiva de unión 24 MPa

Ejemplo 8: combinación de una PA12 y una PA618; fuerza adhesiva de unión 31 Mpa.

Estos conocimientos adquiridos aquí con ayuda de uniones de dos piezas son transferibles en su plena extensión a las correspondientes uniones de tres piezas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Utilización de una masa de moldeo para el ensamble de dos piezas moldeadas hechas en cada caso a base de una masa de moldeo de una PA11 y de una masa de moldeo de una PA12, conteniendo la masa de moldeo en por lo menos un 50 % en peso un componente poliamídico y siendo escogido el componente poliamídico de tal manera que él se puede producir a partir de diaminas y ácidos dicarboxílicos alifáticos/os lineales o respectivamente de lactamas o de ácidos ω -aminocarboxílicos, estando presentes en las unidades repetidas de 11 a 12 átomos de carbono por cada grupo de carboxamida, y conteniendo además este componente poliamídico en como máximo un 80 % en peso en cada caso de una de las poliamidas PA11 y PA12.
- 10 2. Utilización de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque el componente poliamídico se selecciona entre unas PA 1012, PA 1210, PA 1212, PA814, PA1014, PA618, PA11 y PA12.
3. Utilización de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizada porque el ensamble se efectúa con ayuda de un procedimiento de soldadura.
- 15 4. Utilización de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizada porque se emplea un elemento de unión a base de la masa de moldeo utilizada para el ensamble.
5. Utilización de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizada porque el ensamble se efectúa mediante moldeo por inyección de múltiples componentes.
6. Pieza compuesta que se ha obtenido de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 hasta 5.