

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 022 057**

51 Int. Cl.:

B29C 33/38 (2006.01)
B29C 33/40 (2006.01)
B29C 33/44 (2006.01)
B29C 33/50 (2006.01)
B29C 39/34 (2006.01)
B29C 44/58 (2006.01)
B29C 45/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.03.2022** **E 22020098 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.02.2025** **EP 4056344**

54 Título: **Procedimiento para la fabricación de una pieza moldeada elásticamente deformable**

30 Prioridad:

10.03.2021 DE 102021105844

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

28.05.2025

73 Titular/es:

**FIT AG (100.00%)
Am Grohberg 1
92331 Lupburg, DE**

72 Inventor/es:

**FRUTH, CARL y
BONKE, ALEXANDER**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 3 022 057 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 la fabricación de una pieza moldeada elásticamente deformable

5 La invención se refiere a un procedimiento para la fabricación de una pieza moldeada elásticamente deformable que presenta una serie de zonas de contorno en negativo mediante un molde.

10 Para la fabricación rentable de piezas moldeadas idénticas en grandes cantidades, a menudo se utiliza un procedimiento de moldeo por inyección. En el moldeo por inyección, el material se licua y se inyecta a presión en un molde. A continuación, el material se enfría en el molde. La pieza moldeada resultante puede extraerse del molde. La cavidad del molde determina el diseño de la pieza moldeada.

15 Debido a la creciente demanda de productos configurados de modo individual y adaptados exactamente a los deseos del cliente, los productos individuales o especiales desempeñan un papel cada vez más importante en la producción.

20 Hasta la fecha, no se conoce ningún proceso que permita la producción rentable de componentes en pequeñas cantidades, especialmente como productos individuales (tamaño de lote 1). Los costes de producción de los componentes moldeados por inyección que se fabrican mediante moldes individuales que solo se pueden utilizar una vez (moldes desechables) son muy elevados. Por lo tanto, el uso de la tecnología de moldeo por inyección no suele ser rentable en estos casos. En su lugar, se recurre a procesos de fabricación alternativos, de modo que no se aprovechan las ventajas especiales del moldeo por inyección, en particular la alta precisión que se puede lograr.

25 Como proceso de fabricación alternativo se utilizan los procesos de construcción por capas. En este tipo de procesos de fabricación aditiva, se aplican sucesivamente capas de un material de construcción sobre otro. Antes de aplicar las capas siguientes, se consolidan selectivamente las zonas de las capas correspondientes a la sección transversal del componente que se va a fabricar. Una de las ventajas de la fabricación aditiva es que permite construir sin problemas componentes con geometrías muy complejas. Esto afecta especialmente a los componentes con zonas muy socavadas, en los que el desmoldeo de la parte socavada de un contorno de moldeo fijo no sería posible sin destruir la pieza moldeada.

30 Sin embargo, una desventaja habitual del uso de técnicas de fabricación aditiva es que no se pueden procesar materiales especialmente blandos, ya que, por razones técnicas, en la fabricación aditiva siempre debe producirse primero una solidificación suficiente de una capa de material antes de poder añadir una nueva capa de material. Por lo tanto, el procesamiento de diversos plásticos, como elastómeros, espumas de poliuretano, silicona y similares, no es posible o solo es posible con restricciones, de modo que, en particular, las piezas moldeadas que deben ser elásticamente deformables a menudo no pueden fabricarse mediante fabricación aditiva o solo pueden fabricarse con un esfuerzo muy elevado.

35 En el documento DE 10 2007 007154 A1, se describe un procedimiento para la fabricación de una pieza de espuma que presenta un rebaje sin espuma. Para ello se utiliza un molde elásticamente deformable para el área del rebaje. Para desmoldar la pieza de espuma, el molde se deforma elásticamente. De este modo, el molde no sufre daños y puede utilizarse varias veces seguidas para fabricar la misma pieza de espuma.

40 El objetivo de la presente invención es proporcionar una técnica que permita fabricar de forma muy precisa y económica piezas moldeadas individuales que sean elásticamente deformables y que tengan zonas con rebaje, a partir de materiales muy blandos.

45 Este objetivo se resuelve mediante un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1. Las formas de realización ventajosas de la invención se dan en las subreivindicaciones. Las ventajas y formas de realización explicadas a continuación en relación con el procedimiento de la invención también son aplicables por analogía a un dispositivo que sirve para llevar a cabo el procedimiento (que no forma parte de la invención reivindicada) y viceversa.

50 El procedimiento según la invención para la fabricación de una pieza moldeada elásticamente deformable que presenta una serie de zonas de moldeo con contornos en negativo se caracteriza porque el material de la pieza moldeada se introduce en el molde, en donde el molde presenta un contorno de moldeo con una serie de zonas de contorno especiales que están diseñadas para dar forma a la serie de zonas de moldeo con contornos en negativo de la pieza moldeada. El material de la pieza moldeada presenta un alargamiento a la rotura mayor que el material del molde del que está hecha la pieza, al menos en la zona de los contornos especiales del contorno de moldeo. La pieza moldeada se desmolda del molde deformando al menos parcialmente el molde junto con la pieza moldeada que contiene, de modo que la pieza moldeada se deforme elásticamente y el molde se rompa al menos parcialmente, pero en cualquier caso en la zona de los contornos especiales.

55 La invención propone la fabricación de una pieza moldeada elástica, en particular de un material plástico blando, en un molde quebradizo, no desmoldable a la fuerza, fabricado preferiblemente mediante fabricación aditiva, que presenta zonas de contorno especial para moldear zonas de la pieza moldeada con rebaje, rompiéndose el molde

para desmoldar la pieza moldeada. El desmoldeo se realiza exclusivamente mediante la destrucción de al menos una parte del molde, no se utilizan piezas sueltas (correderas o similares).

En el desmoldeo forzado, las piezas de plástico de un material de moldeo resistente y elástico se deforman en la zona elástica al expulsarlas. En el caso de la invención, las piezas moldeadas fabricadas son deformables elásticamente, pero no pueden ser desmoldadas a la fuerza porque el molde tiene una geometría que no permite el desmoldeo a la fuerza a pesar de la deformabilidad de la pieza moldeada debido a las zonas de corte posterior de la pieza moldeada que deben ser moldeadas.

La invención se basa, entre otras cosas, en que la pieza moldeada elástica que se encuentra en el molde es deformable. Es cierto que la rotura del molde se debe a factores externos. Sin embargo, la deformabilidad de la pieza moldeada es lo que hace posible que el molde se deforme y se rompa. La pieza moldeada que se encuentra en el molde se rompe debido a su deformabilidad elástica, no por su deformación ni por la deformación del molde, y tampoco se destruye de ninguna otra manera ni se daña de forma que limite su funcionamiento, en particular, no por la aplicación del molde roto debido a la deformación.

Dado que la pieza moldeada fabricada es elásticamente deformable, de modo que puede deformarse durante el desmoldeo, el procedimiento de la invención difiere sustancialmente de los procedimientos conocidos para la fabricación de piezas moldeadas no elásticamente deformables, como los habituales para machos en la fundición, en particular en la fundición de metales, en los que tampoco es posible desmoldar la pieza moldeada con zonas socavadas.

Con la invención se propone el uso de moldes para la fabricación de piezas moldeadas individuales y, por lo tanto, un proceso de fabricación con tamaño de lote 1. Cada pieza moldeada puede tener una geometría definida individualmente, o al menos una sección de pieza moldeada con un contorno individualizado. No hay límites para la forma de la pieza moldeada. No hay restricciones geométricas para la pieza moldeada fabricada según el procedimiento de la invención. En particular, también se pueden fabricar piezas moldeadas con grandes contornos negativos con el procedimiento de la invención, entendiéndose por tales piezas moldeadas con geometrías que no permitirían el desmoldeo del contorno negativo de un contorno de moldeo fijo sin destruir la pieza moldeada. En consecuencia, un molde se caracteriza por una ejecución especialmente ventajosa del procedimiento que el número de zonas de contorno especial del contorno de moldeo del molde se forma de tal manera para dar forma al número de áreas de contorno de moldeo de la pieza moldeada que el número de áreas de contorno de moldeo formadas de esta manera tiene una geometría tal que el desmoldeo de estas áreas de contorno de moldeo del molde no sería posible sin la destrucción de la pieza moldeada a pesar de la deformabilidad elástica de la pieza moldeada.

De acuerdo con la invención, el hecho de que, a pesar de la deformación de la pieza moldeada y del molde, solo se destruya el molde o partes del mismo, especialmente rompiéndose en fragmentos, se consigue porque el material del molde tiene un alargamiento a la rotura significativamente menor que el material de la pieza moldeada. En otras palabras, el material de la pieza moldeada tiene un alargamiento a la rotura mayor que el material del molde del que está formado el molde, al menos en la zona de los contornos especiales del contorno de moldeo. De este modo, la pieza moldeada es menos quebradiza que el molde en la zona de los contornos especiales, al menos en la zona de sus contornos de corte.

La relación entre el alargamiento a la rotura del material de moldeo y el material elástico de la pieza moldeada (material de la pieza moldeada) puede ser tan pequeña como se desee. Sin embargo, en el sentido de la invención, esta relación es de al menos 1:3. En otras palabras, el alargamiento a la rotura del material de la pieza moldeada es al menos tres veces mayor que el alargamiento a la rotura del material de moldeo. Preferiblemente, el alargamiento a la rotura del material de la pieza moldeada es al menos diez veces mayor, y de especial preferencia, al menos veinte veces mayor que el alargamiento a la rotura del material de moldeo.

Como material de moldeo se utiliza preferiblemente un material (muy) blando con el que se pueda fabricar una pieza moldeada elástica y no quebradiza. Mediante el uso de un molde que se rellena con el material de moldeo, se pueden fabricar componentes muy precisos de material muy elástico. De esta manera, también se puede utilizar para el moldeo material que es tan blando que no se puede procesar de forma aditiva.

Es especialmente ventajoso utilizar plásticos como material de moldeo, en particular elastómeros, espumas de poliuretano, silicona y similares. También se pueden utilizar materiales multicomponente. De acuerdo con una forma de realización de la invención, el material moldeado tiene una dureza Shore A < 90.

Preferiblemente, el material moldeado se introduce en el molde sin presión o con una presión < 50 bar. El llenado del molde con material moldeado puede realizarse, por ejemplo, mediante vertido o inyección.

De acuerdo con una forma de realización de la invención, se utilizan insertos que se colocan en el molde antes del proceso de llenado y se unen al material elástico de la pieza moldeada, convirtiéndose así en parte de la pieza moldeada. Los insertos son preferiblemente elementos de montaje o elementos de refuerzo como, por ejemplo, tejidos. De esta manera se puede ampliar la funcionalidad de las piezas moldeadas. Si las piezas de inserción son

elementos de montaje o si las piezas de inserción tienen elementos de montaje, las piezas moldeadas que están destinadas a ser ensambladas con otros componentes pueden unirse más fácilmente a los otros componentes para formar un producto terminado. De esta manera, también es especialmente fácil influir específicamente en las propiedades funcionales básicas de la pieza moldeada que se va a fabricar.

De acuerdo con una forma de realización de la invención, se utiliza un número de piezas de inserción para fabricar una pieza moldeada multicomponente. Preferiblemente, una pieza de inserción forma entonces la pieza moldeada junto con el componente blando y elásticamente deformable de la pieza moldeada, que está hecho del material de la pieza moldeada. El componente de la pieza moldeada formado por la pieza de inserción está preferiblemente compuesto por un material de inserción que tiene una dureza diferente, en particular una dureza significativamente mayor que el material de la pieza moldeada, y sirve así como componente duro de la pieza moldeada. De esta manera, se pueden formar piezas moldeadas duras y blandas con diferentes grados de deformabilidad en secciones con la ayuda de piezas de inserción adecuadas.

De acuerdo con una forma de realización de la invención, las piezas de inserción también pueden ser piezas de inserción especiales que no se insertan en un molde ya completamente existente, sino que están diseñadas de tal manera que forman el molde completo junto con un cuerpo de base de molde ya existente. En otras palabras, estas piezas de inserción no solo sirven para influir en las propiedades de la pieza moldeada que se va a fabricar, ya que después del desmoldeo forman parte permanente de la pieza moldeada, sino que al mismo tiempo constituyen un componente funcional del molde. Estas piezas de inserción también pueden rellenarse con material de moldeo y, de esta manera, servir como molde o parte del molde.

Dado que, según la invención, la pieza moldeada no se fabrica directamente por adición, la elección del material de la pieza moldeada tampoco está limitada por la aplicabilidad a un proceso de fabricación aditiva. Dado que el material de la pieza moldeada no tiene que ser adecuado para la fabricación aditiva, se puede utilizar en su lugar un material de pieza moldeada probado que sea óptimo para el propósito de aplicación respectivo.

El material de moldeo utilizado para la fabricación del molde utilizado en el procedimiento de la invención, o al menos para la zona de contorno especial del contorno de moldeo, es preferiblemente adecuado para la fabricación de un molde triturable, preferiblemente fabricable de forma aditiva, y se caracteriza además preferiblemente por ser tan quebradizo que se rompe en fragmentos individuales por deformación. La ventaja de que se rompa en fragmentos individuales no conectados entre sí es que estos fragmentos pueden retirarse del molde con relativa facilidad después de desmoldar la pieza.

El molde utilizado en la aplicación del procedimiento de la invención se destruye total o parcialmente durante el proceso de desmoldeo de la pieza, dependiendo de si el molde está formado por una o varias piezas.

En el caso de un molde de una sola pieza, el molde no puede volver a utilizarse después de la destrucción del molde, al menos en la medida de las zonas de contorno especial. Se necesita un nuevo molde para cada pieza moldeada. Por lo tanto, el molde es un molde de un solo uso (molde perdido).

En el caso de un molde de varias partes, el contorno de moldeo con las zonas de contorno especial se forma preferiblemente por una parte del molde que, junto con uno o más componentes adicionales, forman el molde. En este caso, se destruye preferiblemente únicamente la parte del molde que presenta el contorno conformador provisto de zonas de contorno especiales, mientras que no es necesario destruir las partes del molde que no están provistas de zonas de contorno especiales. De esta manera, una parte del molde puede reutilizarse, mientras que otra parte del molde sirve como molde de un solo uso y puede diseñarse individualmente.

En una forma de realización de la invención, el contorno de moldeo del molde puede comprender, además de las zonas de contorno especiales, también zonas de moldeo diseñadas para moldear zonas de moldeo sin socavaduras.

Se ha demostrado que es especialmente ventajoso que el molde tenga paredes delgadas. De esta manera, no solo se puede reducir la cantidad de material de moldeo durante la fabricación del molde. De esta forma, también se puede reducir el tiempo de fabricación del molde, especialmente cuando se utiliza una técnica de fabricación aditiva. Al mismo tiempo, un espesor de pared del molde reducido favorece la rotura del molde deseada en la invención en caso de deformación. Por lo tanto, es especialmente ventajoso diseñar el molde como una construcción de carcasa de paredes delgadas, al menos en la zona del contorno de moldeo que presenta las zonas de contorno especial. Dependiendo del material utilizado, el grosor de la pared del molde puede ser de 0,5 a 1,5 mm. Para evitar que el molde se rompa durante la fase de llenado, es decir, al introducir el material de moldeo en el molde, especialmente si la presión de llenado es elevada, el molde puede reforzarse mecánicamente desde el exterior, al menos parcialmente, pero en cualquier caso en la medida del contorno de moldeo, durante el proceso de llenado, de acuerdo con una forma de realización de la invención. Para ello, el molde puede reforzarse en el exterior con un material de soporte adicional, preferiblemente fácil de retirar más tarde. Por ejemplo, el molde puede introducirse en una masa estabilizadora durante el proceso de llenado, por ejemplo, en un lecho de arena. Este tipo de estructura de soporte o lecho es especialmente ventajoso en el caso de moldes de paredes delgadas. Además, puede proteger el molde no solo durante el proceso de llenado, sino también durante una posible fase de expansión del material de moldeo introducido en el molde antes de que este estalle.

De acuerdo con una forma de realización de la invención, es ventajoso que el molde esté provisto de varios puntos de rotura programada, al menos en la zona de contorno especial del contorno de moldeo. De esta manera, no solo se garantiza que el molde se rompa en múltiples fragmentos al deformarse, al menos en la zona del contorno que le da forma. Además, la disposición y el recorrido de los puntos de rotura predeterminados también pueden influir en el tamaño y la disposición de los fragmentos resultantes. Por ejemplo, los puntos de rotura predeterminados se diseñan de tal manera que los fragmentos resultantes puedan retirarse fácilmente de las zonas de la pieza moldeada elástica con muescas debido a su tamaño y posición.

Para una fabricación sencilla y sin complicaciones del molde, especialmente cuando se utiliza una técnica de fabricación aditiva, ha demostrado ser ventajoso que el material de moldeo utilizado para el contorno con las zonas de contorno especial es idéntico al material de moldeo utilizado en las demás áreas del molde. De esta manera, todo el molde o, al menos, la parte del molde que comprende el contorno con las zonas de contorno especial, está hecho del mismo material que las zonas de contorno especial y puede fabricarse en un solo paso.

De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, una zona del molde que abarca el contorno de conformación o un molde parcial de un molde de varias piezas que abarca el contorno de conformación o el molde de una sola pieza completo se fabrica mediante un proceso de fabricación aditiva, pero en cualquier caso al menos la zona de contorno especial que sirve para moldear la zona de la pieza moldeada con contornos en negativo y que posteriormente se destruye para desmoldar la pieza moldeada.

El material de moldeo utilizado, al menos en la zona de contorno especial del contorno de moldeo, es preferiblemente un plástico fotopolimerizable.

Los procesos de fabricación aditiva preferidos son los procesos de reticulación UV, como el procesamiento digital de luz (DLP), el LCD UV, la estereolitografía (SLA) y similares. La aplicación de estos procesos para la fabricación del molde es ventajosa, entre otras cosas, porque permite crear superficies muy lisas y también reproducir detalles finos, como logotipos y textos.

Además de las zonas de contorno especiales, el molde o la pieza moldeada también puede tener zonas de contorno con contornos de molde que sirven para dar forma a las zonas no muy rebajadas de la pieza moldeada elástica. Estas otras áreas de contorno de forma también pueden fabricarse de modo convencional sin utilizar procesos de fabricación aditivos.

Además, el contorno de forma con las zonas de contorno especiales, independientemente de su método de fabricación (aditivo o no aditivo), puede combinarse con otras formas parciales y unirse para formar un molde completo. Estos otros moldes parciales también pueden haberse fabricado previamente y/o con otros procedimientos, por ejemplo, también mediante fabricación no aditiva, así como utilizando otros materiales de moldeo. Estos otros moldes parciales pueden tener ventajosamente otras propiedades de material, de modo que también se puede lograr un comportamiento de deformación diferente. De esta manera, es fácil permitir o evitar de forma selectiva la rotura de áreas definidas del molde.

De acuerdo con una forma de realización de la invención, un molde de varias piezas también puede crearse de tal manera que el molde esté formado, al menos en parte, por piezas de inserción especiales que forman parcialmente el molde o forman parte del molde, como se ha descrito anteriormente.

Una vez que el material blando del molde se ha solidificado en el molde, dando lugar a la pieza moldeada deseada, se procede al desmoldeo. El desmoldeo se realiza deformando el molde y la pieza moldeada que contiene. Debido a esta deformación, el contorno moldeado del molde quebradizo se destruye, al menos en las zonas de contorno especial, por rotura o fractura mecánica. Si se supera la resistencia a la rotura del material del molde, se producen preferiblemente roturas por separación o roturas frágiles. Sin embargo, el molde también puede romperse por roturas por deformación o roturas tenaces.

De acuerdo con la invención, se produce una deformación del molde. Junto con el molde, también se deforma la pieza que aún se encuentra en el molde. La deformación del molde se realiza preferiblemente aplicando presión externa al molde. La presión puede aplicarse al exterior del molde directamente mediante un mecanismo mecánico o indirectamente mediante un mecanismo neumático o hidráulico a través de un medio. Si se utiliza una estructura de soporte o un lecho, la presión se aplica preferiblemente mientras el molde todavía se refuerza mecánicamente desde el exterior.

Se ha demostrado que apretar el molde junto con la pieza moldeada que contiene entre rodillos o en una calandra es especialmente ventajoso para romper el contorno de moldeo. El dispositivo para llevar a cabo el procedimiento de la invención comprende medios adecuados para la aplicación de presión (no forma parte de la invención reivindicada).

Al triturar el molde al menos en la medida de las zonas de contorno especial del contorno de moldeo, todos los fragmentos del contorno de moldeo pueden ser eliminados de las áreas socavadas de la pieza moldeada. Dependiendo de la geometría de la pieza moldeada elástica, esto puede hacerse directamente durante la rotura o en un paso posterior.

La eliminación de los fragmentos puede facilitarse mediante vibración, agitación, rotación o mediante aire o líquido.

En una modalidad de la invención en la que se utiliza material de moldeo no solo triturable sino también soluble, los fragmentos pueden disolverse después de la destrucción del molde. De este modo, se elimina la necesidad de una laboriosa extracción de fragmentos pequeños y muy pequeños. Para ello, el material de moldeo se selecciona de tal manera que pueda disolverse en un disolvente.

Sin embargo, por razones medioambientales, la eliminación de los fragmentos se realiza preferiblemente de forma puramente mecánica. De esta manera, los fragmentos pueden eliminarse de forma fácil y económica o, al menos, pueden volver a transformarse parcialmente en material de moldeo.

De acuerdo con una forma de realización ventajosa de la invención, el molde se recubre con un agente separador adecuado antes de llenarlo. De esta manera, se consigue que los fragmentos se desprendan antes de la pieza moldeada elástica. Los fragmentos ya no están sujetos a la pieza moldeada y se pueden romper más fácilmente en trozos más pequeños. Como agente separador se puede utilizar, por ejemplo, un agente que contenga silicona, dependiendo de los materiales utilizados. Si se utiliza un agente desmoldante, es preferible que el desmoldeo de la pieza o la eliminación de los fragmentos vaya seguida de una fase de limpieza en la que los restos del agente desmoldante se eliminen de la pieza elástica resultante con un disolvente adecuado.

De acuerdo con otra realización ventajosa de la invención, está previsto hacer quebradizo el molde de forma adecuada antes de llenarlo con el material de moldeo o, alternativamente, antes de desmoldarlo. Para ello, por ejemplo, se puede someter el molde a una radiación intensa de luz ultravioleta o a un secado intenso. El molde también puede exponerse a una atmósfera que fragilice químicamente el material de moldeo.

La invención proporciona una técnica que permite fabricar de forma sencilla y relativamente económica piezas moldeadas individuales, elásticamente deformables, que presentan zonas de contorno negativo, a partir de materiales muy blandos.

La invención comprende el procedimiento descrito para la fabricación de una pieza moldeada elásticamente deformable, que presenta una serie de zonas de contorno negativo, mediante un molde. El dispositivo diseñado para llevar a cabo este proceso y que incluye todos los medios y dispositivos diseñados para llevar a cabo los pasos del proceso descrito no forma parte de la invención reivindicada.

La invención también incluye la pieza moldeada elástica individual fabricada mediante dicho proceso. Al mismo tiempo, la invención también se refiere al uso de una pieza moldeada elásticamente deformable fabricada según el procedimiento de la invención como parte de un objeto o de cualquier objeto que incluya una pieza moldeada elásticamente deformable fabricada mediante este procedimiento. Una pieza moldeada fabricada según el procedimiento de la invención puede utilizarse ventajosamente para individualizar un objeto, en particular en la técnica ortopédica o en la fabricación de productos individuales para mejorar el rendimiento, por ejemplo, herramientas de trabajo o equipos deportivos. Una pieza moldeada de este tipo puede utilizarse, en particular, como parte de un zapato, especialmente como suela o parte de una suela.

La invención también comprende un procedimiento para fabricar un molde o un molde parcial con un contorno conformador, descrito en relación con el procedimiento de la invención y utilizable con este procedimiento, en particular mediante fabricación aditiva, así como el uso de dicho molde o molde parcial para el procedimiento de la invención. La invención también comprende un material adecuado para su uso como material de moldeo para la fabricación del contorno de moldeo del molde o molde parcial, así como el uso de dicho material para la fabricación de un contorno de moldeo triturable, en particular fabricado de forma aditiva, de un molde o molde parcial para su uso en el procedimiento de acuerdo con la invención.

A continuación se explica con más detalle un ejemplo de realización de la invención utilizando los dibujos. Aquí:

- Fig. 1 muestra una representación esquemática en sección de un molde vacío,
- Fig. 2 muestra una representación esquemática en sección de un molde lleno de material de moldeo,
- Fig. 3 muestra una representación esquemática en sección de un molde parcialmente roto,
- Fig. 4 muestra una representación esquemática en sección de una pieza moldeada.

Todas las figuras muestran la invención no a escala, sino de forma meramente esquemática y solo con sus componentes esenciales. Los signos de referencia idénticos corresponden a elementos con funciones iguales o comparables.

Con el procedimiento descrito, se fabrica una pieza moldeada elásticamente deformable 1 mediante un molde 2. La pieza moldeada terminada 1 presenta una serie de zonas de pieza moldeada muy socavadas 3, véase la Fig. 4.

El molde 2 comprende un contorno de moldeo fijo, es decir, no deformable elásticamente, con una serie de zonas de contorno especiales 5, como se ilustra en la Fig. 1. Las zonas de contorno especiales 5 están diseñadas para dar forma a la serie de áreas de contorno de corte posterior 3 del molde 1. El molde 2, de paredes delgadas, está fabricado, al menos en la zona de los contornos especiales 5, con un material quebradizo y frágil. El molde 2 se fabrica mediante fabricación aditiva. El material del molde es un plástico fotopolimerizable.

En primer lugar, como se indica con la flecha en la Fig. 1, se introduce material de moldeo en el molde. El llenado del molde 2 se realiza sin presión o a baja presión. Sin embargo, el molde 2 se refuerza mecánicamente desde el exterior mediante un lecho 6 de arena, como se indica en la Fig. 1. El material de moldeo es un plástico relativamente blando, por ejemplo, espuma de poliuretano. La relación de alargamiento a la rotura del material del molde con respecto al material de la pieza moldeada es de al menos 1:3.

Una vez que el material blando de la pieza moldeada se ha solidificado en el molde 2, se desmolda la pieza moldeada 1 del molde 2. Para ello, el molde 2, junto con la pieza moldeada 1 que contiene, se deforma al menos parcialmente de tal manera que la pieza moldeada 1 se deforma elásticamente sin sufrir daños y el molde 2 se rompe al menos parcialmente, pero en cualquier caso en la medida de las zonas de contorno especial 5, en fragmentos 7. En la zona de contorno especial 5, el contorno de moldeo 4 del molde 2 está provisto de puntos de rotura 8, como se indica en la Fig. 2. El molde 2 parcialmente roto se muestra en la Fig. 3. Para conseguir la deformación deseada, se aplica presión al molde 2 y, por lo tanto, también a la pieza moldeada 1 contenida en el molde 2, provocada por la acción directa de rodillos giratorios sobre el molde 2 (no representado). La rotura del molde 2 en la zona de contornos especiales 5 se debe a la deformación del molde 2 durante la aplicación de presión y también puede producirse debido a la deformación de la pieza moldeada elástica 1.

Finalmente, los fragmentos 7 se retiran, por ejemplo, simplemente sacudiendo, agitando y/o girando la pieza moldeada 1. La Fig. 4 muestra la pieza moldeada 1 terminada.

Todas las características representadas en la descripción, las reivindicaciones siguientes y el dibujo pueden ser esenciales para la invención tanto individualmente como en cualquier combinación entre ellas.

Estas características o combinaciones de características pueden constituir en cada caso una invención independiente, cuya reivindicación se reserva expresamente.

Al indicar una combinación de características que definen una invención, no es obligatorio que las características individuales de la descripción de un ejemplo de realización se combinen con una o varias o todas las demás características indicadas en la descripción de este ejemplo de realización; en este sentido, se divulga expresamente cada subcombinación de características de uno o varios ejemplos de realización.

Lista de signos de referencia

- 1 Pieza moldeada
- 2 Molde
- 3 Zona de la pieza moldeada con contorno en negativo
- 4 Contorno de moldeo
- 5 Zona de contorno especial
- 6 Lecho
- 7 Fragmentos
- 8 Puntos de rotura

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la fabricación de una pieza moldeada (1) elásticamente deformable que presenta una serie de zonas de moldeo con contorno en negativo (3) mediante un molde (2), en el que el material de la pieza moldeada se introduce en el molde (2), en donde el molde (2) presenta un contorno de moldeo (4) con una serie de zonas de contorno especial (5) que están diseñadas para dar forma a la serie de zonas de la pieza moldeada (3) con contornos en negativo de la pieza moldeada (1), caracterizado porque
- el material de la pieza moldeada presenta un alargamiento a la rotura superior al material del molde del que está hecho el molde (2), al menos en la zona de las zonas de contorno especial (5) del contorno de moldeo (4), y
- la pieza moldeada (1) se desmolda del molde (2) deformando al menos parcialmente el molde (2) junto con la pieza moldeada (1) que contiene de tal manera que la pieza moldeada (1) se deforma elásticamente y el molde (2) se rompe al menos parcialmente, pero en cualquier caso en la zona de las zonas de contorno especial (5).
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el número de zonas de contorno especial (5) se forma de tal manera para dar forma al número de zonas de pieza moldeada con contornos en negativo (3) que el número de zonas de pieza moldeada con contornos en negativo (3) formadas de esta manera tiene una geometría tal que no es posible desmoldar estas zonas de pieza moldeada (3) del molde (2) sin destruir la pieza moldeada (1).
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el alargamiento a la rotura del material de la pieza moldeada es al menos tres veces, preferiblemente al menos diez veces, de especial preferencia, al menos veinte veces el alargamiento a la rotura del material de moldeo.
4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el material de la pieza moldeada es un plástico.
5. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4, en el que el material de la pieza moldeada presenta una dureza Shore A < 90.
6. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 4 o 5, en el que el material de la pieza moldeada se introduce en el molde (2) sin presión o con una presión < 50 bar.
7. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el material del que está hecho el molde (2), al menos en la zona de contornos especiales (5), se caracteriza por romperse en fragmentos (7), en particular en fragmentos individuales, por deformación.
8. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el molde (2) está hecho de varias partes y en el que, al deformar al menos parcialmente el molde (2) y la pieza moldeada (1) que contiene durante el desmoldeo, solo se rompe aquella parte del molde que presenta el contorno de moldeo (4) con las zonas de contorno especial (5).
9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el molde (2) está provisto de una serie de puntos de rotura (8) en el contorno de moldeo (4), al menos en la zona de contornos especiales (5).
10. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, en el que el molde (2) se fabrica mediante fabricación aditiva al menos en la zona de las zonas de contorno especial (5) del contorno de conformación (4).
11. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el material del molde es un plástico fotopolimerizable al menos en el área de las zonas de contorno especial (5) del contorno de conformación (4).
12. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 11, en el que durante la deformación del molde (2) y de la pieza moldeada (1) contenida en él, el contorno de moldeo (4) se destruye por rotura mecánica al menos en la zona de los contornos especiales (5).
13. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la deformación del molde (2) se produce aplicando presión al molde (2).

FIG 1

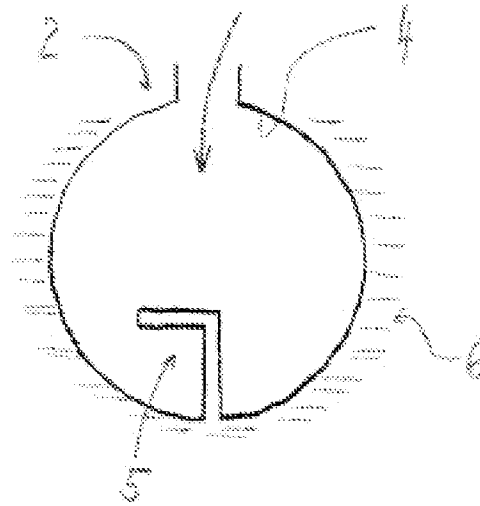


FIG 2

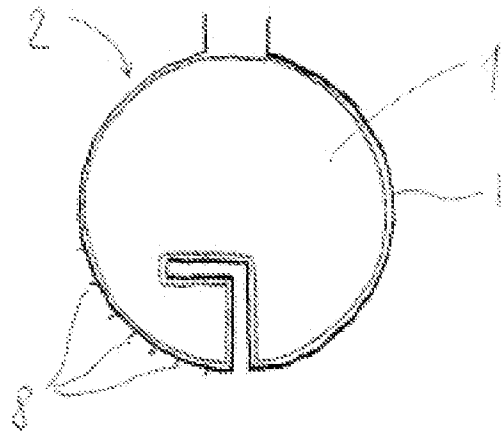


Fig 3

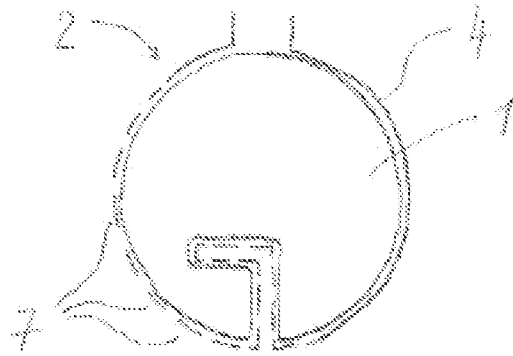


Fig 4

