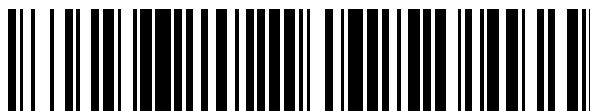


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 653 644**

51 Int. Cl.:

B29C 33/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2014** **E 14162238 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.09.2017** **EP 2923811**

54 Título: **Un molde de inyección, herramienta de moldeo por inyección que comprende el molde de inyección, métodos de sus usos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
08.02.2018

73 Titular/es:

PLASTICS UNBOUND GMBH (100.0%)
Hertensteinstrasse 51
6004 Luzern, CH

72 Inventor/es:

AXELSSON, ROBERT y
FRANKSSON, OLOF

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 653 644 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

Un molde de inyección, herramienta de moldeo por inyección que comprende el molde de inyección, métodos de sus usos

5 La presente invención se refiere a una herramienta de moldeo por inyección que tiene un molde de inyección que comprende una placa de molde de inyector que tiene una primera cara de placa de molde de inyector y una segunda cara de placa de molde de inyector opuesta, una placa de molde de eyector que tiene una primera cara de placa de molde de eyector y una segunda cara de placa de molde de eyector opuesta, en la que la primera cara de placa de molde de inyector está orientada hacia la primera cara de placa de molde de eyector, y al menos un canal de medio de templado que conecta una entrada de medio de templado del molde de inyección a una salida de medio de templado del molde de inyección para a su vez hacer circular un medio de calor y un medio de refrigeración durante un ciclo de moldeo por inyección.

15 La solicitud de patente internacional no. WO2013/126723 incluye una discusión de sistemas de refrigeración convencionales para máquinas de moldeo por inyección. El sistema de refrigeración acelera la refrigeración de las piezas moldeadas haciendo circular un fluido de refrigeración a través del molde, permitiendo así que la máquina complete más ciclos en un período de tiempo dado, lo que aumenta las tasas de producción y la cantidad total de piezas moldeadas producidas. Se enfatiza que estos sistemas de refrigeración añaden complejidad y costes a los moldes de inyección, a.o. debido al costoso diseño de complejos patrones de agujeros, a la perforación de agujeros largos en 3D, al taponamiento manual de agujeros, a muchas configuraciones en diferentes direcciones, y porque los materiales de alta dureza del molde son difíciles de mecanizar. La fuga de fluido de refrigeración no debe tener lugar durante el ciclo de moldeo por inyección. Por lo tanto, para que el fluido de refrigeración no se filtre al exterior del molde, los canales de refrigeración se fabrican convencionalmente taladrando orificios en las placas de soporte, por lo que los canales de refrigeración son rectos y solo un número limitado de canales de refrigeración que cruzan, opcionalmente en varios planos, son posibles dentro del grosor de una placa base o placa de soporte para un molde de inyección. Además, es imposible aproximar la distancia de modo que dicha distancia sea sustancialmente uniforme a todas las cavidades de molde de un molde de inyección.

30 En consecuencia, la perforación de los canales de refrigeración a través de la placa base o placa de soporte es difícil, lenta y costosa. Además, los canales de refrigeración solo se pueden perforar en línea recta, lo que hace que los puntos calientes críticos a menudo permanezcan fuera del alcance del medio de refrigeración/calentamiento y, por lo tanto, no se puedan mitigar. Estas limitaciones prácticas en los canales de refrigeración de perforación dan como resultado una refrigeración desigual dentro del molde de inyección que tiene consecuencias en la calidad de la pieza moldeada. El documento WO 97/31733 A1 divulga un compartimento en el que el agua puede fluir por el pilar de soporte del pasador eyector. El documento WO 2003/011550 divulga varios conjuntos de moldes que tienen una pluralidad de líneas de refrigeración mecanizadas en una placa de soporte para facilitar el moldeo por inyección de piezas de paredes finas sin que la delgadez del canal de flujo enfríe el material termoplástico fundido antes de que este material llegue al final del canal de flujo y llene la cavidad por completo. Este molde de inyección conocido tiene una cubierta integrada que está construida tanto de una capa superficial de la cavidad de molde con baja masa térmica como de una capa de aislamiento que está ubicada en la superficie del reverso de la capa superficial y comprende microcanales o microagujeros. El calentamiento de las superficies de la cavidad durante la inyección de material termoplástico se realiza mediante calentamiento por inducción, y la refrigeración posterior de la pieza moldeada se obtiene haciendo circular un fluido de refrigeración a través de una línea de refrigeración instalada en la base del molde o a través de los microcanales construidos en la capa de aislamiento. Para minimizar el riesgo de fuga de fluido de refrigeración, los microagujeros y los microcanales son perforaciones internas, como en cualquier otro molde de inyección convencional, y solo se puede hacer circular una cantidad limitada de fluido de refrigeración. Se propone sin ningún tipo de enseñanza técnica e indicación de medios que el calentamiento también puede tener lugar a través de los agujeros taladrados haciendo circular un fluido a alta temperatura a través de una línea de refrigeración o los microcanales.

55 En resumen, en los sistemas de moldeo por inyección convencionales que utilizan canales de refrigeración, dichos canales de refrigeración son orificios integrados a través de los cuales puede pasar un mínimo de fluido de refrigeración a una velocidad limitada para reducir la posible fuga. Por lo tanto, en tales casos, aunque los métodos de refrigeración convencionales permiten una producción rápida en comparación con los métodos convencionales de moldeo por inyección que no aplican refrigeración activa, el proceso de refrigeración aún tiene que hacerse más efectivo, por ejemplo para moldear por inyección piezas complejas, incluidas piezas delgadas, así como para mejorar las tasas de producción, minimizar los costes y ofrecer una alta calidad.

60 Todavía existe una necesidad en la técnica del moldeo por inyección de obtener una fabricación más económica y sencilla de las disposiciones de templado para el molde de inyección, y de optimizar el intercambio de calor entre el material plástico y el molde de inyección durante un ciclo de moldeo para obtener un tiempo de ciclo corto, de este modo productividad aumentada, así como moldear productos plásticos de alta calidad.

65 En un primer aspecto de acuerdo con la presente invención, se proporciona un molde de inyección del tipo mencionado en el párrafo inicial, que permite una disipación de calor mejorada y uniforme e intercambio de calor

entre el material plástico en una cavidad de molde y un medio de templado.

5 En un segundo aspecto de acuerdo con la presente invención, se proporciona un molde de inyección del tipo mencionado en el párrafo inicial para moldear por inyección piezas de plástico de alta calidad y precisión dimensional a mayor velocidad que las máquinas de moldeo por inyección convencionales.

En un tercer aspecto de acuerdo con la presente invención, se proporciona un molde de inyección del tipo mencionado en el párrafo inicial, en el que se reduce la tensión térmica en el molde.

10 En un cuarto aspecto, de acuerdo con la presente invención, se proporciona un molde de inyección del tipo mencionado en el párrafo inicial, en el que los puntos calientes críticos se atenúan eficazmente.

15 En un quinto aspecto de acuerdo con la presente invención, se proporciona un molde de inyección del tipo mencionado en el párrafo inicial, que no está restringido para su uso en un diseño particular de máquina de moldeo por inyección o configuración de máquina de moldeo por inyección.

20 En un sexto aspecto, de acuerdo con la presente invención, se proporciona un molde de inyección para el cual los medios para templar el molde de inyección son simples de diseñar y accionar, y se pueden fabricar de forma simple, rápida y económica, sin la necesidad de herramientas y equipos especialmente fabricados.

En un séptimo aspecto, de acuerdo con la presente invención, se proporciona una máquina de moldeo por inyección del tipo mencionado en el párrafo inicial, que puede equiparse con diferentes moldes de inyección de la invención mientras se utiliza el mismo sistema de templado exterior y la disposición de templado.

25 En un octavo aspecto de acuerdo con la presente invención, se proporciona una máquina de moldeo por inyección del tipo mencionado en el párrafo inicial, que tiene propiedades de intercambio de calor entre el medio de templado y el material inyectado.

30 En un noveno aspecto de acuerdo con la presente invención, se proporciona una maquinaria de moldeo por inyección del tipo mencionado en el párrafo inicial, en el que el molde de inyección se puede enfriar y calentar alternativamente durante un ciclo de moldeo por inyección.

35 El novedoso y único por el que estos y otros aspectos se resuelven de acuerdo con la presente invención consiste en que el molde de inyección comprende:

- al menos un canal de medio de templado que conecta una entrada de medio de templado del molde de inyección a una salida de medio de templado del molde de inyección,

40 - el al menos un canal de medio de templado atraviesa un área de al menos una de la segunda cara de placa de molde de inyector y/o la segunda cara de placa de molde de eyector y define una abertura libre en dicha respectiva cara de placa de molde a lo largo de al menos una longitud del al menos un canal de medio de templado,

45 - cuya abertura libre es dispuesta para primero ser cerrada cuando el molde de inyección se encaja en la máquina de moldeo por inyección;

en el que la herramienta de moldeo por inyección tiene:

50 - una primera placa de sellado que es asegurable de forma estanca a la segunda cara de placa de molde de inyector, y/o

- una segunda placa de sellado que es asegurable de forma estanca a la segunda cara de placa de molde de eyector,

55 - una primera placa de aislamiento que está dispuesta en la primera placa de sellado que está orientada a la segunda cara de placa de molde de inyector, y/o

- una segunda placa de aislamiento que está dispuesta en la segunda placa de sellado que está orientada a la segunda cara de placa de molde de eyector.

60 Dentro del contexto de la presente invención, el término "placa de molde de inyector" es la mitad de molde a partir de la cual tiene lugar la inyección de material de moldeo, por lo que la "placa de molde de inyector" es la "mitad de molde de inyector" y estos términos deben entenderse como intercambiables.

65 Dentro del contexto de la presente invención, el término "placa de molde de eyector" es la mitad de molde a partir de la cual tiene lugar la eyección de una pieza moldeada después de una solidificación suficiente, por lo tanto la "placa de molde de eyector" es la "mitad de molde de eyector" y estos términos serán entendidos como que son

intercambiables.

- 5 La "placa de molde de eyector" a menudo se llama "el núcleo de molde" y la placa de molde de inyector se llama "la cavidad de molde". Para que los términos convencionales no se interpreten como limitativos del alcance de la presente invención para disposiciones de núcleos y cavidades, los términos más generales se utilizan en toda la presente solicitud. Por lo tanto, debe entenderse que las cavidades y/o núcleos pueden estar tanto en la placa de molde de inyector como en la placa de molde de eyector como el diseñador de la herramienta encuentra conveniente para un molde de inyección dado en un proceso de moldeo por inyección dado.
- 10 La mitad de molde de inyector y la mitad de molde de eyector delimitan juntas "dicha o más cavidades de molde" cuando el molde de inyección está cerrado, por lo tanto, cuando las segundas caras de placa de molde están en contacto forzado.
- 15 El término "medio de templado" se utiliza para un fluido seleccionado de gases o líquidos adecuados para transportar energía térmica, como para mantener una temperatura seleccionada durante un tiempo adecuado para intercambiar energía térmica con al menos el material del molde de inyección, por ejemplo para calentar el molde de inyección antes y/o durante la inyección de material plástico.
- 20 El medio de templado que circula en el al menos un canal de medio de templado del molde de inyección puede ser preferiblemente un aceite, aunque otros medios de templado de fluido, que son líquidos, tales como agua o gases, también se contemplan en la presente invención. Los medios de templado adecuados se seleccionan para tener una capacidad de calor suficiente para transportar energía térmica al menos a las cavidades de molde y al menos desde la pieza moldeada, respectivamente, para fabricar piezas moldeadas a alta velocidad sin comprometer las propiedades físicas y mecánicas de la pieza moldeada final. El experto es consciente de que pueden ser necesarios ensayos y pruebas para establecer los parámetros de proceso óptimos para una determinada tarea de moldeo por inyección. El medio de templado puede ser el mismo o diferente para calentar y enfriar, por ejemplo un aceite para calentar y agua para enfriar. El medio de templado puede circular en circuitos separados para la placa de molde de inyector y la placa de molde de eyector, e incluso puede ser diferente para estas placas. Tanto si la placa de molde de inyector como la placa de molde de eyector son o no templadas, en qué orden, a qué velocidad, el tipo de canal de medio de templado que se seleccione, etc. depende de la tarea dada.
- 25 30 Los materiales termoplásticos son particularmente adecuados para ser moldeados en el molde de inyección de acuerdo con la presente invención. Sin embargo, los plásticos termoendurecibles no están excluidos.
- 35 El al menos un canal de medio de templado de acuerdo con la presente invención tiene una abertura libre longitudinal en una respectiva segunda cara de placa de molde (es decir, el lado posterior de placa) y una profundidad dentro de la respectiva placa de molde hacia una o más cavidades en una respectiva primera cara de placa de molde (es decir, el lado frontal de la placa). De esta forma, es posible proporcionar un canal de medio de templado que permite que el medio de templado se acerque a una cavidad de molde, por ejemplo igualmente cerca de cualquier curvatura de una cavidad de molde, si esto es conveniente. La apertura libre puede, por ejemplo, realizarse mediante fresado simple, rápido y barato, y la profundidad del canal de medio de templado puede ser la misma o diferente a lo largo de la trayectoria de flujo. Puede que, por ejemplo, sea conveniente hacer al menos un canal de medio de templado con una profundidad tal que la distancia entre el al menos un canal de medio de templado y una cavidad de molde opuesta sea aproximadamente la misma en ubicaciones seleccionadas o en todas las ubicaciones. De esta forma, se puede obtener un buen intercambio de calor en todas las ubicaciones de la superficie de la cavidad de molde. Dado que el al menos un canal de medio de templado está hecho como un surco abierto en una segunda cara de placa de molde, y no como un orificio cerrado desde un borde corto de otra placa de soporte que la placa de molde de inyector o placa de molde de eyector, como en moldes de inyección convencionales, el al menos un canal de medio de templado puede atravesar una respectiva cara de placa de cualquier manera aleatoria, no solo estar compuesto de canales rectos como en los moldes de inyección de la técnica anterior. Al hacer los canales de medio de templado en la placa de molde de inyector y la placa de molde de eyector se puede hacer desde ambas mitades de molde, lo que aumenta el tiempo del ciclo de moldeo y la tasa de ciclo de moldeo.
- 40 45 50 55 La técnica de hacer un molde de inyección ha apuntado hasta ahora a defender la integridad estructural del molde de inyección y no hacer que el molde sea vulnerable a la deformación tras la aplicación de fuerzas al abrir y cerrar el molde de inyección, o durante la inyección de material plástico. Este objetivo se logra al no eliminar más material sólido de las mitades del molde que lo absolutamente necesario, por lo que el experto fabricante de mitades de moldes de inyección convencionales se ve perjudicado por la eliminación del material del molde que no sea durante el fresado de las cavidades de molde. Por lo tanto, los canales de refrigeración se hacen taladrando agujeros en placas de refrigeración o placas de soporte unidas a las mitades de molde. Además, la refrigeración convencional se limita a la placa de inyección porque la inserción de placas de refrigeración adicionales delante de la placa de molde de eyector es imposible debido a los pasadores de eyector alternativos.
- 60 65 En una realización conveniente, el al menos un canal de medio de templado puede tener una abertura libre a lo largo de toda la longitud del al menos un canal de medio de templado.

De acuerdo con la presente invención, la apertura libre se cierra primero cuando el molde de inyección es montado en la máquina de moldeo por inyección, para crear una trayectoria de flujo cerrado y eficiente para la circulación del medio de templado, a cuya trayectoria de flujo puede proporcionarse, si es conveniente, un área de corte transversal mucho más grande que la que es posible en los canales de refrigeración convencionales para moldes de inyección. Por lo tanto, volúmenes muy grandes de medio de templado pueden pasar a través de al menos dicho innovador canal de medio de templado, lo que hace que la disipación de calor y la refrigeración sean excepcionalmente rápidos y efectivos.

Como se indicó anteriormente, una o más cavidades de molde pueden delimitarse ventajosamente mediante la placa de molde de inyector y la placa de molde de eyector cuando la primera cara de placa de molde de inyector y la primera cara de placa de molde de eyector entran en contacto entre sí en la posición cerrada del molde de inyección. Para templar dicha o más cavidades de molde, el al menos un canal de medio de templado define ventajosamente una trayectoria de flujo, que corre por encima de dicha o más cavidades de molde. Dicha o más cavidades de molde pueden estar definidas por piezas de cavidad y/o mitades en una o ambas placas de molde de contacto. El proceso de templado se puede lograr cuando tanto la placa de molde de inyector como la placa de molde de eyector están provistas tanto de canales de templado como de piezas de cavidad de molde, en cuyo caso el templado puede realizarse simultáneamente e igualmente desde ambas segundas caras. Los núcleos y las cavidades de dicha o más cavidades de molde pueden estar en una o tanto en la placa de molde de inyector como la placa de molde de eyector. El templado se puede hacer independientemente de si el molde de inyección está abierto o cerrado, y una o ambas placas de molde pueden tener canales de medio de templado.

Debido a que el al menos un canal de medio de templado se fabrica en una placa de molde, siempre se puede garantizar que el intercambio de calor, la refrigeración así como el calentamiento, se adapte óptimamente y se adapte mejor a las piezas de plástico específicas que se moldearán. Este no es el caso utilizando la refrigeración estándar del molde de inyección convencional, en el que los mismos orificios de refrigeración perforados en una placa separada, asegurados al molde de inyección, se utilizan para enfriar diferentes mitades de molde y diferentes cavidades de molde.

En una realización conveniente, el al menos un canal de medio de templado es un serpenteado, preferiblemente un serpenteado continuo, que define una trayectoria de flujo para la circulación del medio de templado a través de una placa de molde, cuyo al menos un canal de medio de templado define una trayectoria de flujo más larga que

- la anchura de la respectiva placa de molde de inyector o placa de molde de eyector, y/o
- la altura de la respectiva placa de molde de inyector o placa de molde de eyector, y/o
- cualquier línea de borde a borde o de esquina a esquina de la respectiva placa de molde de inyector o placa de molde de eyector.

El serpenteado es una serie de vueltas apretadas, etapas, del canal de medio de templado en direcciones opuestas en comparación con un tramo, de otro modo recto, de una trayectoria de flujo de los orificios taladrados de los canales de refrigeración convencionales. El serpenteado proporciona una trayectoria de flujo más larga en un plano que un orificio recto y atraviesa un área mucho mayor de la respectiva placa de molde que la que es posible con taladros rectos como canales de refrigeración en placas base adicionales o placas de soporte, como se utiliza en sistemas de refrigeración convencionales para máquinas de moldeo por inyección. El tiempo para el intercambio de calor entre una cantidad de medio de templado, material de plástico inyectado en una cavidad de molde y mitades de molde se prolonga debido a la longitud adicional que confiere un tiempo de residencia más largo, mejorando de ese modo dicho intercambio de calor. La anchura de la trayectoria de flujo, por lo tanto la anchura del serpenteado, también se puede hacer lo más ancho que sea posible con orificios perforados rectos y se puede hacer con diferentes anchuras a lo largo de al menos un canal de medio de templado.

El medio de templado se puede hacer circular a través del al menos un canal de templado, es decir, a través de las etapas o vueltas del serpenteado, opcionalmente en respuesta a la apertura y cierre de una o más válvulas de un sistema de válvula.

El canal de medio de templado puede tener una entrada y una salida posicionadas donde sea apropiado, por ejemplo terminando en un borde de una placa de molde. La placa de molde puede por ejemplo tener un área periférica sin canal de medio de templado abierto para proporcionar un borde para sellar y asegurar a la maquinaria restante y para acomodar una entrada y/o salida de medio de templado.

En realizaciones particulares, la segunda cara de placa de molde de inyector de la placa de molde de inyector puede tener un primer área periférica que rodea al menos un primer canal de medio de templado y está provista de un primer sello, y/o la segunda cara de placa de molde de eyector puede tener un segundo área periférica que rodea al menos un segundo canal de medio de templado y que está provista de un segundo sello. Estos sellos primero y/o segundo sirven para evitar fugas entre la placa de molde y una placa que se sujetan a la placa de molde, la placa de

molde de inyector o la placa de molde de eyector para cerrar la abertura libre del canal de medio de templado asociado para crear la trayectoria de flujo para el medio de templado.

5 Para expulsar la pieza moldeada enfriada, la placa de molde de eyector tiene una pluralidad de pasos transversales para los pasadores de eyección. Un paso transversal para un pasador de eyector puede tener un sello de paso para evitar que el medio de templado penetre en dicha o más cavidades de molde, incluso cuando tiene lugar la eyección de una pieza moldeada. Un sello de paso puede ser del tipo que puede contraerse o comprimirse para permitir el acceso y el movimiento axial de un pasador de eyector alternativo, y expandirse para completar y sellar completamente el diámetro de un paso transversal en el desafortunado caso de que el pasador de eyector esté completamente retraído de la abertura transversal. Un pasador de eyector puede extenderse más o menos en un paso transversal en cualquier momento para contribuir al sellado. Por lo tanto, durante la inyección de una inyección de material plástico, por ejemplo un termoplástico, el extremo libre del pasador de inyector está anidado en posición retraída en la proximidad de la superficie de la pieza moldeada. Junto con el sello de paso, el diámetro del pasador de eyector sella de forma estanca su abertura transversal correspondiente. Un sello de paso rodea el pasador de eyector alternativo cuando el pasador de eyector se mueve hacia adelante para expulsar la pieza de plástico moldeada enfriada y cuando el pasador de eyector se retrae para prepararse para un nuevo ciclo de inyección.

20 Cuando el grosor de los productos de la placa de molde de inyector o de la placa de molde de eyector entre una cavidad de molde y un canal de medio de templado es pequeño, la velocidad de disipación de calor es más fácil de controlar, por ejemplo para ser sustancialmente la misma en la mayor parte de la superficie de la cavidad de molde, o incluso en casi toda la superficie de la cavidad de molde, más cercana al canal de medio de templado y las paredes del canal de medio de templado. Si las paredes del canal de medio de templado tienen sustancialmente el mismo grosor que las paredes de la cavidad de molde, las cavidades de molde pueden calentarse y/o enfriarse de manera similar desde dos lados y calentarse y/o enfriarse dos veces más rápido que las paredes de la cavidad de molde. Dado que las placas que alojan los canales de medio de templado se pueden templar uniformemente y sustancialmente en el mismo grado en toda la superficie de la placa, calentar y/o enfriar las cavidades de molde son muy homogéneas.

30 El al menos un canal de medio de templado se puede obtener simplemente mecanizando, a partir de una respectiva segunda placa de molde, una placa de molde de inyector sólida o una placa de molde de eyector sólida, respetando las ubicaciones reales de dicha o dichas cavidades de molde. El fresado por desbaste puede por ejemplo ser utilizado en una acción rápida y barata en una configuración de máquina de fresado de una placa de molde para crear uno o más canales de medio de templado. El diseño de un canal de medio templado se puede adaptar a la cavidad de molde específica de una pieza de plástico. Si una pieza de plástico se fabrica con secciones de mayor grosor, requiere un grado diferente de templado que el resto de la pieza de plástico, se puede obtener un intercambio de calor igual mediante la selección adecuada durante el mecanizado de la profundidad del al menos un canal de medio de templado sobre las respectivas secciones. Para algunas placas de molde, dicha o más cavidades de molde y el al menos un canal de medio de templado pueden fabricarse utilizando el mismo equipo para el mecanizado.

40 El grosor de los productos de la placa de molde de inyector o de la placa de molde de eyector entre una cavidad y un canal de medio de templado puede variar.

45 Por ejemplo, en el caso de que el al menos un canal de medio de templado se obtenga mecanizando una placa de molde sólida como se sugiere anteriormente, el grosor de los productos de la placa de molde entre una cavidad y un canal de medio de templado puede ser inferior a 20 mm o incluso inferior a 15 mm. Por lo tanto, el intercambio de calor puede tener lugar rápidamente, de modo que la tasa de producción puede mantenerse alta sin comprometer la alta calidad. En particular, las piezas delgadas se pueden enfriar de forma muy uniforme llevando el medio de templado que se encuentra cerca de la cavidad de molde, minimizando así la cantidad de puntos calientes potenciales.

50 Alternativamente, en caso de que el al menos un canal de medio de templado se obtenga mecanizando una placa de molde o la mitad de molde que ya tiene agujeros de refrigeración rectos convencionales, dicho grosor puede ser menor que o igual al 95% del grosor total de la respectiva placa de molde, opcionalmente menor. Aunque solo se elimina el 5% del grosor total de la placa de molde o la mitad de molde, la posibilidad de la acción combinada de la línea de refrigeración convencional existente, opcionalmente también utilizada como líneas de calentamiento, junto con los nuevos canales de medio templado aceleran la velocidad de producción permitiendo un templado más rápido de las piezas del molde.

60 Cuando las placas de sellado se sujetan a una segunda cara de respectiva placa de molde, se forma el al menos un canal de medio de templado cerrado para definir la trayectoria de flujo para circulación del medio de templado, según requiera la ocasión, incluida la circulación de un medio de templado frío para solidificación de material plástico inyectado para permitir la eyección al final del ciclo de inyección, y/o la circulación del medio de templado caliente durante la inyección del material plástico, y para preparar las placas de molde para un ciclo de inyección posterior.

65 En la herramienta de moldeo por inyección de acuerdo con la presente invención, la primera placa de sellado puede

ser la placa estacionaria de una máquina de moldeo por inyección y/o la segunda placa de sellado puede ser la placa móvil de la máquina de moldeo por inyección.

5 En una realización alternativa de la herramienta de moldeo por inyección de acuerdo con la presente invención, la primera placa de sellado puede incluir una primera placa de sujeción adicional insertada entre la placa estacionaria y la placa de molde de inyector. La segunda placa de sellado puede incluir una segunda placa de sujeción adicional insertada entre la placa móvil y la placa de molde de inyector. Las placas de sujeción están dispuestas hacia las respectivas placas estacionarias y móviles.

10 Una primera placa de aislamiento también puede estar dispuesta en la primera placa de sellado orientada a la segunda cara de placa de molde de inyector, y/o puede disponerse una segunda placa de aislamiento en la segunda placa de sellado orientada a la segunda cara de placa de molde de inyector. Las placas de aislamiento sirven para mantener el control de la dirección del flujo de energía térmica y para evitar el desvío y la disipación involuntarios de la energía térmica. Por lo tanto, una placa de aislamiento puede ayudar a mantener el calor de un medio de
15 templado calentado dirigido hacia una placa de molde.

La presente invención se refiere además a una maquinaria de moldeo por inyección que comprende el molde de inyección definido anteriormente.

20 La maquinaria de moldeo por inyección comprende:

- al menos una fuente de un medio de templado, y

25 - una disposición de circulación con un sistema de válvula para controlar la circulación del medio de templado desde al menos dicha fuente de medio de templado mediante un sistema de ajuste de temperatura a través del al menos un canal de medio de templado del molde de inyección.

30 La presente invención también se refiere a un método de retroadaptación de la maquinaria de moldeo por inyección definida anteriormente insertando el molde de inyección definido anteriormente y conectando dicho molde de inyección a la disposición de circulación y la fuente de medio de templado.

35 Una maquinaria de moldeo por inyección modificada con el molde de inyección inventivo permite a un operador adaptar el molde de inyección a un nuevo propósito o necesidad sin grandes esfuerzos. El canal de medio de templado del molde de inyección se vacía simplemente del medio de templado, la placa de molde de inyector y la placa de molde de inyector se separan de la placa a la que están aseguradas, las nuevas mitades del molde se montan en estas placas y la circulación del medio de templado se restablece. También se reivindican objetos moldeados por inyección obtenidos utilizando el molde de inyección descrito anteriormente.

40 En una realización conveniente particular de acuerdo con la presente invención, el al menos un canal de medio de templado del molde de inyección definido anteriormente se utiliza para hacer circular a su vez un medio de calentamiento y un medio de refrigeración durante un ciclo de moldeo por inyección.

45 La forma inventiva de templar un molde de inyección como se define en la presente invención puede por ejemplo ser utilizado en el método para moldear por inyección la pieza o piezas plásticas descritas en la solicitud de patente europea no. 13191336.0, cuyo método comprende los pasos de:

(a) ajustar una máquina de moldeo por inyección con el molde de inyección de acuerdo con la presente invención,

50 (b) proporcionar una alimentación de material plástico que tiene una primera temperatura dentro de la ventana de procesamiento del material plástico,

(c) calentar al menos dicha o más cavidades de molde a una segunda temperatura dentro de la ventana de procesamiento del material plástico y mantener el molde de inyección en condición cerrada a dicha segunda temperatura haciendo circular a través de al menos un canal de medio de templado un medio de templado que tiene
55 una tercera temperatura,

(d) inyectar material plástico que tiene la primera temperatura en el molde de inyección calentado cerrado para llenar dicha o más cavidades de moldeo,

60 (e) enfriar al menos dicha o más cavidades de molde del molde de inyección cerrado llenado a una cuarta temperatura por debajo de la primera temperatura hasta al menos parcialmente la solidificación de la pieza o piezas plásticas moldeadas dentro del molde de inyección al circular a través del al menos un canal de medio de templado un medio de templado que tiene una quinta temperatura,

65 (f) abrir el molde de inyección separando la placa de molde de inyector de la placa de molde de inyector,

(g) eyectar la pieza o piezas de plástico moldeada al menos parcialmente solidificada por accionamiento de pasadores de eyector del conjunto de eyector, y

(h) repetir el ciclo de los pasos (c) - (g) hasta que se produzca el número deseado de piezas de plástico.

5 En el paso (d), la inyección de material plástico a la primera temperatura puede realizarse ventajosamente a una presión de inyección inferior a 100 kg/cm², preferiblemente inferior a 80 kg/cm², más preferida inferior a 60 kg/cm², y aún más preferida a una presión de inyección de entre 20-50 kg/cm². Cualquier fuerza de sujeción que mantenga la placa de molde móvil, y la placa de inyección estacionaria, juntas mientras se inyectan, mantendrá fácilmente toda la pila de placas, juntas, etc. de la presente innovación, unidos entre sí en una relación altamente estanca a los fluidos térmicos. De esta forma, se reducirá aún más el riesgo de fuga del medio de templado entre la segunda cara de placa y una placa de contacto opuesta, independientemente de qué placa sea la placa opuesta.

15 Dentro del contexto de la presente solicitud, los términos "ventana de procesamiento" o "ventana de procesamiento de un material plástico" pueden utilizarse indistintamente y deben entenderse como el intervalo de temperatura que varía desde el inicio de la transición vítrea hasta el comienzo de la degradación del material plástico. La "ventana de procesamiento" o "ventana de procesamiento de un material plástico" incluye la temperatura de fusión de un material plástico y el intervalo de temperatura de transición vítrea. La "ventana de procesamiento" o "ventana de procesamiento de un material plástico" difiere de material plástico a material plástico, y los proveedores y
20 suministradores de material plástico proporcionan hojas de datos con información de dicha "ventana".

La invención se describirá a continuación con más detalle con referencia al dibujo en el que:

25 la figura 1 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de las placas y componentes de una herramienta de moldeo por inyección vista desde la primera cara de placa de molde de eyector, oblicua desde arriba,

la figura 2 es una vista en perspectiva de la placa de molde de inyector vista desde la segunda cara de molde,

30 la figura 3 muestra lo mismo visto desde la primera cara de molde,

la figura 4 es una vista en perspectiva de la placa de molde de eyector vista desde la segunda cara de molde,

35 la figura 5 muestra lo mismo visto desde la primera cara de molde, con núcleos de ejemplo que sobresalen de la primera cara, y un núcleo desmontable incrustado en paralelo a la primera cara,

la figura 6 es una vista en corte longitudinal tomada a lo largo de la línea VI-VI en la figura 2, y

40 la figura 7 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de los componentes de una herramienta de moldeo por inyección en una unidad de sujeción vista desde la placa fija, oblicua desde arriba.

45 La invención se describe a continuación por medio de una realización de ejemplo. Las dimensiones de las placas, el diseño y el número de cavidades de molde y los núcleos correspondientes, el diseño de los canales de medio de templado, incluyendo sus curvaturas, longitudes, profundidades, puntos de entrada y puntos de salida, compuertas, etc., pueden variar, y las figuras no deben interpretarse como limitativas de la presente invención.

50 La placa de molde de eyector y la placa de molde de inyector pueden estar templadas por cada uno de su canal y ciclo de templado individuales, en el que el medio de templado circula desde la salida de una respectiva placa, por ejemplo, de vuelta a la fuente del medio de templado, cuya fuente se mantiene a una temperatura seleccionada. Alternativamente, los canales de medio de templado de la placa pueden estar en serie o en paralelo en el mismo ciclo de templado, de modo que ambas placas se trabajen con medio de templado al mismo tiempo.

55 La figura 1 es una vista en perspectiva en despiece ordenado de las placas de una herramienta 54 de ejemplo vista desde la primera cara de placa de molde de eyector, oblicua desde la parte superior. La herramienta 54 de moldeo por inyección se ilustra en la figura 1 únicamente con fines ilustrativos sin conjunto de eyector, sistema de guía, tuercas o tornillos de acoplamiento, medios de inyección, tales como boquilla, y sistema de templado que no sean los canales de medio de templado, etc. Dichos medios son convencionales y bien conocidos por las personas expertas en la técnica del moldeo por inyección. Sin embargo, debe entenderse que tales medios de funcionamiento, medios de fijación, medios de accionamiento, etc. están previstos para hacer funcionar la herramienta 54. En la realización mostrada, tanto la placa de molde de inyector como la placa de molde de eyector tienen canales de medio de templado, sin embargo, también están previstas realizaciones en las que solo una de las placas tiene canales de medio de templado. Una placa puede tener uno o más canales de medio de templado separados, en particular en el caso de placas grandes, para reducir el tiempo de circulación general.

65 El molde 1 de inyección de la herramienta 54 de moldeo por inyección incluye una placa 2 de molde de inyector y una placa 3 de molde de eyector.

La placa 2 de molde de inyector tiene una primera cara 4 de placa de molde de inyector y una segunda cara 5 de placa de molde de inyector opuesta. La placa 3 de molde de inyector tiene una primera cara 6 de placa de molde de inyector y una segunda cara 7 de placa de molde de inyector opuesta. La primera cara 4 de la placa de molde de inyector está orientada hacia la primera cara 6 de la placa de molde de inyector, para definir y delimitar las cavidades 8a, 8b, 8c, 8d de molde cuando el molde de inyección está en condición cerrada. Las cavidades 8a, 8b, 8c, 8d de molde están compuestas por las primeras mitades 8a', 8b', 8c' de cavidades de molde formadas en la primera cara 4 de placa de molde de inyector de la placa 2 de molde de inyector y segundas cavidades 8a'', 8b'', 8c'', 8d'' de molde adicionales (no visibles en la figura 1) formadas en la primera cara 6 de la placa de molde de inyector de la placa 3 de molde de inyector, como se describirá más adelante con referencia a las figuras 3 y 5.

Como se ve mejor en la figura 2, la segunda cara 5 de placa de molde de inyector tiene un primer área periférica 9 con una primera junta 10 que rodea al menos un primer canal 11 de medio de templado.

La segunda cara 7 de placa de molde de inyector de la placa 3 de molde de inyector tiene un segundo área periférica 12 con una segunda junta 13 que rodea al menos un segundo canal 14 de medio de templado.

La placa 3 de molde de inyector tiene una pluralidad de pasos 15 para pasadores de inyector (no mostrados), y los pasos 15 para los pasadores de inyector (no mostrados) tienen juntas 16 de paso para evitar fugas de medio de templado del segundo canal 14 de medio de templado cuando los pasadores de inyector se desplazan para expulsar una pieza de plástico moldeada.

Se proporciona una primera placa 17 de sellado en relación con la segunda cara 5 de placa de molde de inyector de la placa 2 de molde de inyector para presionar la primera junta 10 contra dicha segunda cara 5 de placa de molde de inyector, para evitar además la fuga de medio de templado a través de por ejemplo el primer área periférica 9. Una primera placa 18 de aislamiento también está asegurada a la cara 5 de la placa de molde del segundo inyector de la placa 2 de molde de inyector, intercalando la primera placa 17 de sellado y la primera junta 10 entre ellas.

De manera similar, se proporciona una segunda placa 19 de sellado en la segunda cara 7 de la placa de molde de inyector de la placa 3 de molde de inyector para presionar la segunda junta 13 y las juntas 16 de paso contra dicha segunda cara 7 de placa de molde de inyector, para evitar la fuga del medio de templado a través de por ejemplo el segundo área periférica 12. La segunda placa 19 de sellado, la segunda junta 13 y las juntas 16 de paso están intercaladas entre una segunda placa 20 de aislamiento y la segunda cara 7 de placa de molde de inyector de la placa 3 de molde de inyector.

La segunda placa 19 de sellado tiene un primer conjunto de agujeros 21 de pasador de inyector y la segunda placa 20 de aislamiento tiene un segundo conjunto 22 de agujeros de pasador de inyector. El primer conjunto de agujeros 21 de pasador de inyector, el segundo conjunto de orificios 22 de pasador de inyector y los pasos transversales 15 de la placa 3 de molde de inyector están alineados axialmente para permitir el movimiento alternativo suave de los pasadores de inyector requeridos para expulsar una pieza de plástico moldeada después de la refrigeración por medio de un medio de templado.

La placa 2 de molde de inyector tiene una primera entrada 23 de medio de templado y una primera salida 24 de medio de templado (no visible en la figura 1), ambas en comunicación con el primer canal 11 de medio de templado. La placa 3 de molde de inyector tiene una segunda entrada 25 de medio de templado y una segunda salida 26 de medio de templado (no visible en la figura 1), ambas en comunicación con el segundo canal 14 de medio de templado. Dichas entradas 23, 25 y salidas 24, 26 están en la presente realización dispuestas en un borde corto de la respectiva placa 2, 3, desde donde las entradas y salidas son fácilmente accesibles. La ubicación de las entradas y salidas puede ser cualquier otro lugar apropiado, incluido otro borde. Las entradas y salidas son agujeros cortos en el borde sólido de una placa y las entradas y salidas son la única perforación que debe realizarse en una placa. Las entradas y salidas se abren en los respectivos canales 11, 14 de medios de templado primero y segundo, que antes de ser montados en la herramienta 54 están abiertos a lo largo de sus longitudes.

La placa 2 de molde de inyector tiene una compuerta 27 de inyección para la entrada, por inyección, de masa fundida de material plástico en el molde de inyección cerrado 1. Además, la primera placa 17 de sellado tiene un primer agujero 28 y la placa de aislamiento tiene un segundo agujero 29, cuyo primer agujero 28 y segundo agujero 29 son axialmente alineados/alineables con la compuerta 27 de inyección para proporcionar una inyección sin obstrucciones de masa fundida de material plástico. Se proporcionan los primeros agujeros 35a, 35b, 35c, 35d de montaje (ciegos) (no visibles en la figura 1) en cada esquina de la placa 2 de molde de inyector a través de su segunda cara 5 de placa de molde de inyector. Los primeros agujeros 35a, 35b, 35c, 35d de montaje están alineados con los segundos agujeros 36a, 36b, 36c, 36d de montaje pasantes en las esquinas de la primera placa 17 de sellado y con los terceros agujeros 37a, 37b, 37c, 37d de montaje pasantes en las esquinas de la primera placa 18 de aislamiento, cuyos tres conjuntos de agujeros de montaje alineados se utilizan para sujetar de manera segura pero no de forma desmontable la placa 2 de molde de inyector, la primera placa 17 de sellado y la primera placa 18 de aislamiento juntas utilizando medios adecuados tales como pernos, por ejemplo tornillos, véase la figura 7, para poder accionar el molde 1 de inyección como una unidad hermética integral coherente.

De manera similar en cada esquina, la placa 3 de molde de inyector tiene cuartos agujeros 38a, 38b, 38c, 38d de montaje (ciegos) a través de su segunda cara 7 de placa de molde de inyector. Los cuartos agujeros 38a, 38b, 38c, 38d de montaje están alineados con los quintos agujeros 39a, 39b, 39c, 39d de montaje pasantes en las esquinas de la segunda placa 19 de sellado y con los sextos agujeros 40a, 40b, 40c, 40d de montaje pasantes en las esquinas de la segunda placa 20 de aislamiento.

La compuerta 27 de inyección se comunica con las cavidades 8a, 8b, 8c, 8d de molde definidas por las mitades 8a', 8b', 8c', 8d'; 8a'', 8b'', 8c'', 8d'' de cavidades de molde a través de guías, como se explicará más adelante con referencia a la figura 5.

La primera placa 18 de aislamiento y la segunda placa 20 de aislamiento ayudan a controlar la disipación de la energía térmica y evitan que la energía térmica pase a una placa estacionaria o a la placa móvil de la máquina de moldeo por inyección, respectivamente. Barras, varillas de retorno y agujeros para las mismas, etc., necesarios para la apertura y el cierre del molde de inyección durante un ciclo, por ejemplo son como para moldes de inyección convencionales y herramientas de moldeo por inyección, y se discutirán brevemente más adelante en relación con la figura 7.

Los diseños de la invención de la placa 2 de molde de inyector y la placa 3 de molde de inyector se describirán ahora con mayor detalle a continuación.

En la figura 2, la placa 2 de molde de inyector se ve desde la segunda cara 5 de placa de molde de inyector y oblicua desde el borde corto que tiene la primera salida 24 de medio de templado. El primer canal 11 de medio de templado tiene una primera abertura libre 30 a lo largo de su longitud que define la trayectoria de flujo, un serpenteado en zigzag, rodeada por la primera junta 10, mostrada en la figura 1. El primer área periférica 9 que rodea el primer canal 11 de medio de templado y la primera junta 10 tiene un primer rebaje 31 para recibir la primera junta 10 para mantener esta primera junta 10 en posición fija cuando la primera placa 17 de sellado y la primera placa 18 de aislamiento se ensamblan con la placa 2 de molde de inyector para cerrar la primera abertura libre 30 y crear el primer canal 11 de medio de templado cerrado para la circulación de un medio de templado frío o caliente desde una fuente de primer medio de templado, siendo el primer medio de templado el mismo o diferente para enfriar o calentar, respectivamente.

El primer medio de templado se suministra a la placa 2 de molde de inyector a través de la primera entrada 23 de medio de templado, como se indica mediante la flecha A. Luego fluye el primer medio de templado, como lo indican las flechas B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, a lo largo de la curvatura de la primera etapa adyacente 11a, segunda etapa 11b, tercera etapa 11c, cuarta etapa 11d, quinta etapa 11e, sexta etapa 11f y séptima 11g del serpenteado en zigzag del primer canal 11 de medio de templado encima de dicha o más cavidades 8a', 8b', 8c' de molde hasta que el primer medio de templado existe a través de la primera salida 24 de medio de templado, como se indica mediante la flecha C, y vuelve a la fuente relevante para intercambio de calor y/o templado antes de tomar parte en un ciclo de templado posterior. El primer medio de templado es, debido al diseño, incluyendo curvatura, longitud y diferentes profundidades a la vista de la posición de las cavidades de moldeo del primer canal 11 de medio de templado, capaz de barrer un área muy grande de la placa 2 de molde de inyector cerca de una o más cavidades de molde 8a', 8b', 8c' vistas en la figura 3. Este barrido es imposible con solo orificios rectos convencionales, como orificios taladrados, como canales de refrigeración. El tiempo de residencia del primer medio de templado en el primer canal 11 de medio de templado se ajusta fácilmente, por ejemplo controlando la velocidad, el régimen de inicio y parada u otras alternativas. Debido a la gran superficie que se barre por encima de la masa fundida dentro de las cavidades de molde, el intercambio de calor por medio del primer medio de templado es rápido y eficaz y sustancialmente uniforme. Solo unos pocos ciclos de primer medio de templado pueden ser suficientes para un ciclo de moldeo por inyección. De esta forma, la placa 2 de molde de inyector tiene un sistema de templado único y versátil, fácilmente ajustable.

El molde 1 de inyección se mantiene preferiblemente calentado mediante un medio de templado durante la inyección, y se enfría mediante un medio de templado antes y al menos hasta el comienzo de la apertura del molde 1 de inyección para la eyección de la pieza moldeada (no mostrada). El calentamiento y refrigeración alterno de cada una de la placa 2 de molde de inyector y de la placa 3 de molde de inyector, o ambas, no tiene que tener lugar simultáneamente, aunque este puede ser a menudo el caso. Por ejemplo tan pronto como la placa 2 de molde de inyector y la placa 3 de molde de inyector se separan para iniciar la eyección de la pieza moldeada enfriada, el calentamiento de la placa de molde de inyector puede comenzar de nuevo para preparar la placa 2 de molde de inyector para el próximo ciclo de moldeo. La evitación de la solidificación prematura de la masa fundida se contempla fácilmente debido al medio de templado que fluye a través de los canales de medio de templado, lo que facilita el funcionamiento de la masa fundida de baja viscosidad para llenar completamente una o más cavidades de molde del molde cerrado. La gestión térmica rápida asequible de acuerdo con la presente invención de placas de molde y cavidades de molde facilita la refrigeración y el calentamiento tanto de la placa 2 de molde de inyector como de la placa 3 de molde de inyector para adaptar y seguir más fácilmente un esquema empírico de gestión térmica y/o un horario establecido teóricamente o establecido simplemente haciendo pruebas y ensayos para obtener piezas de plástico moldeadas de alta calidad. El ciclo térmico de acuerdo con la presente invención también soporta y mejora la refrigeración y el calentamiento alternativos a piezas de plástico moldeadas perfectas, tales como piezas de

plástico moldeadas delgadas, por ejemplo piezas de plástico moldeadas que tienen un grosor de pared de menos de 1 mm, o que permiten piezas de plástico moldeadas complicadas, que habrían sido casi imposibles de fabricar de manera rentable con el moldeo por inyección convencional.

5 La figura 3 muestra la placa 2 de molde de inyector desde la primera cara 4 de placa de molde de inyector, con la primera salida 24 de medio de templado situada en la esquina inferior izquierda.

10 Se proporcionan dos depresiones rectangulares 8a', 8b', por ejemplo por mecanizado, en la primera cara 4 de placa de molde de inyector de la placa 2 de molde de inyector para servir como primeras mitades 8a', 8b' de cavidades de molde. Una tercera depresión 8c' está provista todavía como una primera mitad 8c' de cavidad de molde y sirve para insertar un núcleo 32 de herramienta separado desmontable del lado de la placa 2 de molde de inyector para crear una pieza de molde con un largo agujero transversal. En la situación que se muestra en la figura 3, el núcleo 32 de la herramienta aún no está posicionado en su respectiva sección de la cavidad 8c' de molde y el número 32 de referencia simplemente se utiliza para indicar la posición deseada del núcleo.

15 La figura 4 muestra la placa 3 de molde de eyector vista desde la segunda cara 7 de placa de molde de eyector y oblicua desde el borde corto que tiene la segunda salida 26 de medio de templado. El segundo canal 14 de medio de templado tiene una segunda abertura libre 33 a lo largo de su longitud que define la trayectoria de flujo, un serpenteado en zigzag, rodeada por el segundo sello 13 mostrado en la figura 1. El segundo área periférica 12 que rodea el segundo canal 14 de medio de templado tiene un segundo rebaje 34 para recibir la segunda junta 13 para mantener esta segunda junta 13 en posición fija cuando la segunda placa 19 de sellado y la segunda placa 20 de aislamiento se ensamblan con la placa 3 de moldeo de eyector para cerrar la segunda abertura libre 33 y crear un segundo canal 14 de medio templado cerrado para la circulación de un medio de templado caliente o frío desde una fuente de segundo medio de templado, siendo dicho segundo medio de templado igual o diferente del primer medio de templado; y dicho segundo medio de templado es el mismo o diferente para enfriar o calentar, respectivamente.

20 El segundo canal 14 de medio de templado es, como el primer canal 11 de medio de templado, diseñado para permitir el flujo del medio de templado a través de las etapas adyacentes del serpenteado entre la segunda entrada 25 de medio de templado, como se indica mediante la flecha C', y la segunda salida 26 de medio de templado, como se indica mediante la flecha A', a lo largo del camino desde la segunda entrada 25 de medio de templado a través de una octava etapa 14a, una novena etapa 14b, una décima etapa 14c, una undécima etapa 14d, una duodécima etapa 14e, una decimotercera etapa 14f y una decimocuarta etapa 14g del serpenteado, como se indica mediante las flechas siguientes, B1', B2', B3', B4, B5', B6', B7', B8'. La pluralidad de pasos transversales 15 para pasadores de eyector se proporciona en los productos de la placa 3 de molde de eyector entre la octava etapa 14a, la novena etapa 14b, la décima etapa 14c, la undécima etapa 14d, la duodécima etapa 14e, la decimotercera etapa 14f y la decimocuarta etapa 14g del serpenteado. Cada paso transversal 15 está rodeado por un rebaje 41 en la segunda cara 7 de placa de molde de eyector de la placa 3 de molde de eyector para crear un espacio y lecho conformados adecuados para una junta 16 de paso correspondiente, tal como una junta tórica, de modo que cuando los pasadores de eyector (no mostrados) se corresponden no se produce una fuga de fluido térmico. El rebaje 41 se extiende desde la segunda cara 7 de placa de molde de eyector de la placa 3 de molde de eyector a una pequeña distancia dentro de la placa 3 de molde de eyector.

30 La figura 5 muestra la placa 3 de molde de eyector desde la primera cara 6 de placa de molde de eyector para ilustrar las diferentes segundas mitades 8a", 8b", 8c", 8d" de cavidad de molde. Un sistema 42 de guía, por ejemplo un sistema de guía calentado utilizando solo el segundo canal 14 de medio de templado y/o calentamiento por inducción, conecta las cavidades 8a, 8b, 8c, 8d de molde con una boquilla (no mostrada) en la compuerta 27 de inyección, mostrada en la figura 2 para distribuir una masa fundida, por ejemplo material termoplástico caliente, rápido al molde 1 de inyección. Preferiblemente, el molde 1 de inyección está en un estado calentado, de acuerdo con el método del solicitante como se describe en la solicitud de patente europea núm. 13191336.0. Las segundas mitades 8a" y 8b" de cavidad de molde son los núcleos sobresalientes, por lo tanto patrones para acoplarse con cavidades opuestas, por lo tanto matrices, en forma de las primeras mitades 8a' y 8b' de cavidad de molde para crear una pieza de plástico moldeado que tiene una forma tridimensional definida por el espacio entre dicho patrón y dicha matriz cuando el molde de inyección está cerrado.

35 Los beneficios de utilizar el molde 1 de inyección con el sistema de templado exclusivo para por ejemplo moldear piezas termoplásticas son a.o. piezas de molde sin líneas flotantes visibles, sin líneas de reunión en las piezas de molde detrás de los núcleos de herramientas, sin tensión en las piezas de plástico, posibilidad de hacer paredes extremadamente delgadas, libre elección de dónde colocar el punto de inmoldeo (inyección), posibilidad de tener largos núcleos de herramienta delgados con una sola fijación de extremo (o dos), cavidades asimétricas en el eje central sin herramientas de jadeo/fuga, posibilidad de tener una compuerta de inyección descentrada o ajustable en el molde de inyección, las piezas circulares formadas en tubo serán circulares mientras que infaliblemente todas las piezas formadas en tubo serán parcialmente ovales en moldeo por inyección convencional, las piezas de moldes de plástico en forma de caja no tendrán sus paredes dobladas hacia adentro hacia el centro de la caja, y la fracción de contracción es igual en todas las direcciones, es decir, contracción isotrópica.

40 Si el molde 1 de inyección de acuerdo con la invención, por lo tanto con el nuevo diseño de los canales de templado,

el sistema de templado y el método de templado, se utiliza en el método de la solicitud de patente europea no. 13191336.0 es posible hacer que la herramienta de moldeo por inyección, en particular el molde de inyección, sea mucho más pequeña que los moldes de inyección convencionales y las herramientas de moldeo por inyección, con el beneficio inmediato de que los costes pueden ser de aproximadamente el 50% de estos. Además, la materia prima plástica no se desperdicia como en el moldeo por inyección convencional, por lo que se estima que se utiliza un 20% menos de material plástico.

En comparación con los moldes de inyección convencionales, el molde de inyección de acuerdo con la presente invención es más pequeño, más ligero, requiere poca potencia y una fuerza de bloqueo mínima, lo que hace que el molde de inyección sea típicamente 70% más económico en funcionamiento. Tampoco hay necesidad de una inyección forzada rápida y de alta presión.

La figura 6 es una sección tomada a lo largo de la línea VI-VI en la figura 2. El primer canal 11 de medio de templado tiene siete etapas sustancialmente paralelas 11a, 11b, 11c, 11d, 11e, 11f, 11g. Una primera etapa 11a está en comunicación con la primera entrada 23 de medio de templado para el primer medio de templado y pasa a través de la segunda etapa posterior 11b, la tercera etapa 11c, la cuarta etapa 11d, la quinta etapa 11e, la sexta etapa 11f y la séptima etapa 11g a través de la primera salida 24 de medio de templado. Durante su paso de las etapas, el primer medio de templado intercambia energía térmica con el material del molde 1 de inyector y con el material plástico de las piezas de plástico dentro de dicha o más cavidades. Como es evidente a partir de la vista en corte de la figura 6, la segunda cavidad 8b' se temple mediante un medio de templado que pasa a través de la primera etapa 11a, la segunda etapa 11b y la tercera etapa 11c del primer canal 11 de medio de templado. La primera etapa 11a, la segunda etapa 11b y la tercera etapa 11c del primer canal 11 de medio de templado tienen una profundidad diferente, en el presente caso una profundidad menor, debido a la profundidad de la cavidad 8a', que la cuarta etapa 11d, la quinta etapa 11e, la sexta etapa 11f y la séptima etapa 11g, de modo que la distancia que debe atravesar la energía térmica durante el intercambio de calor entre el primer medio de templado y el material plástico dentro de una cavidad se aproxima entre sí, en la medida de lo posible.

Por lo tanto, la distancia entre el fondo de un canal 11,14 de medio templado y el fondo de una cavidad de molde puede mantenerse en un grado mucho más alto que los moldes de inyección convencionales sustancialmente similares a través de las caras de la placa de molde de inyector o placa de molde de eyector.

Por ejemplo en caso de que el primer canal 11 de templado simplemente sea un agujero perforado desde la primera entrada 23 de medio de templado o la salida 24 de medio de templado paralelamente a la segunda cara 5 de placa de molde de inyector, dicho agujero perforado no pueda acercarse a la primera cara 4 de placa de molde de inyector de lo que permiten las cavidades, porque un agujero convencional de este tipo simplemente no debe abrirse en una cavidad. Por lo tanto, el flujo de energía térmica es extremadamente diferente de cavidad a cavidad en moldes de inyección convencionales mientras que la profundidad del primer canal 11 de medio de templado de acuerdo con la presente invención puede controlarse y seleccionarse dependiendo de la forma tridimensional y el área de la cavidad subyacente, ni necesita que el primer canal 11 de medio de templado sea recto, pero puede seguir un camino particular seleccionado y adecuado para una tarea particular y proceso de templado. Como es evidente para las personas expertas en la técnica, estas ventajas anteriores se aplican también a la placa 3 de molde de eyector.

La figura 7 muestra la herramienta 54 de moldeo por inyección, que incluye la primera placa 18 de aislamiento descrita anteriormente, la primera placa 17 de sellado, la primera junta 10, la placa 2 de molde de inyector, la placa 3 de molde de eyector, la segunda junta 13 con las juntas 16 de paso, la segunda placa 19 de sellado, y la segunda placa 20 de aislamiento, en una unidad 60 de sujeción con un conjunto 61 de eyector.

La placa 2 de molde de inyector es la mitad frontal del molde 1 de inyección a fijar a una placa estacionaria 43. La placa 2 de molde de inyector se alinea con una boquilla de una máquina de moldeo por inyección (no mostrada). La placa 3 de molde de eyector es la mitad trasera opuesta del molde 1 de inyección para ser asegurada a una placa móvil 44 y conectada operativamente al conjunto 61 de eyector.

La placa 2 de molde de inyector, la primera placa 17 de sellado y la primera placa 18 de aislamiento se aseguran a la placa fija 43 por medio de un conjunto de primeros tornillos 47a, 47b, 47c, 47d a través de los respectivos primeros agujeros 35a, 35b, 35c, 35d de montaje de la placa 2 de molde de inyector, los segundos agujeros 36a, 36b, 36c, 36d de montaje de la primera placa 17 de sellado, los terceros agujeros 37a, 37b, 37c, 37d de montaje de la primera placa 18 de aislamiento y los primeros agujeros 45a, 45b, 45c, 45d de acoplamiento de esquina de la placa estacionaria 43. De esta manera se asegura que estas placas 2, 17, 18 y la placa estacionaria 43 se aseguren suficientemente entre sí para evitar el desprendimiento cuando se someten a un ciclo de moldeo por inyección y cuando se someten a las fuerzas resultantes de la apertura y cierre del molde 1 de inyección, así como para asegurar el cierre hermético del primer canal 11 de templado.

Un conjunto de manguitos 46a, 46b, 46c, 46d de acoplamiento huecos tiene un extremo montado en los agujeros 48a, 48b, 48c, 48d de acoplamiento del primer manguito dispuestos en las esquinas de la placa 2 de molde de inyector y sirve para acoplarse con los tapones 49a, 49b, 49c, 49d de acoplamiento macho de los cuales un extremo está insertado en los primeros agujeros 50a, 50b, 50c, 50d de acoplamiento de tapón provistos en las esquinas de la

- 5 placa 3 de molde de eyector. Los respectivos extremos opuestos de los manguitos 46a, 46b, 46c, 46d de acoplamiento huecos se montan a través de agujeros 51a, 51b, 51c, 51d de acoplamiento de manguito alineados en la primera placa 17 de obturación y adicionalmente a través de agujeros 52a, 52b, 52c, 52d de acoplamiento de manguito alineados de la primera placa 18 de aislamiento y cuartos orificios 53a, 53b, 53c, 53d de acoplamiento de manguito de la placa estacionaria 43.
- 10 Los manguitos 46a, 46b, 46c, 46d de acoplamiento huecos se aplican con los extremos largos 55a, 55b, 55c, 55d de los tapones 49a, 49b, 49c, 49d de acoplamiento macho para mantener el molde 1 de inyección cerrado de forma segura mientras el material plástico fundido, que es inyectado por una boquilla (no mostrada) a través de un casquillo 56 de bebedero de inyección de una compuerta 57 de inyección de la placa 2 de molde de inyector, posteriormente se enfría. El casquillo 56 de bebedero de inyección se mantiene asegurado en la compuerta de inyección por medio de un anillo 58 de bloqueo y apriete.
- 15 De manera similar, la placa 3 de molde de eyector, la segunda placa 19 de sellado y la segunda placa 20 de aislamiento se aseguran a una placa móvil 63 por medio de un conjunto de segundos tornillos largos 59a, 59b, 59c, 59d que pasan a través de los segundos agujeros 62a, 62b, 62c, 62d de acoplamiento de esquina de la placa móvil 44, y adicionalmente a través de los séptimos agujeros 67a, 67b, 67c, 67d de montaje de la placa móvil 63, los sextos agujeros 40a, 40b, 40c, 40d de montaje de la segunda placa 20 de aislamiento, los quintos agujeros 39a, 39b, 39c, 39d de montaje de la segunda placa 19 de sellado y los cuartos agujeros 38a, 38b, 38c, 38d de montaje de la placa 3 de molde de eyector para asegurar que estas placas y la placa móvil 44 sean suficientemente firmes asegurados entre sí para evitar el desprendimiento cuando se someten a un ciclo de moldeo por inyección, y por lo tanto a las fuerzas resultantes de la apertura y cierre del molde 1 de inyección, así como para asegurar el cierre hermético del segundo canal 14 de templado.
- 20 La placa móvil 63 está asegurada a la segunda placa 20 de aislamiento en un lado y al conjunto 61 de eyector en el otro lado para proporcionar el funcionamiento de dicho conjunto de eyector en relación con el molde 1 de inyección.
- 25 Los extremos largos 55a, 55b, 55c, 55d de los tapones 49a, 49b, 49c, 49d de acoplamiento macho sobresalen de los primeros agujeros 50a, 50b, 50c, 50d de acoplamiento de tapón de la placa 3 de molde de eyector para aplicarse dentro de los manguitos 46a, 46b, 46c, 46d de acoplamiento huecos. El extremo corto opuesto de los enchufes 49a, 49b, 49c, 49d de acoplamiento macho están asegurados en los segundos agujeros 64a, 64b, 64c, 64d de acoplamiento de tapón de la segunda placa 19 de sellado, terceros agujeros 65a, 65b, 65c, 65d de acoplamiento de tapón alineados de la segunda placa 20 de aislamiento, y los cuartos agujeros 66a, 66b, 66c, 66d de acoplamiento de tapón alineados de la placa móvil 63. La placa móvil 63 también está asegurada a la segunda placa 20 de aislamiento, a la segunda placa 19 de sellado y a la placa 3 de molde de eyector por medio de los segundos tornillos largos 59a, 59b, 59c, 59d que pasa a través de los séptimos agujeros 67a, 67b, 67c, 67d de montaje alineados con agujeros de montaje correspondientes en la respectiva segunda placa 20 de aislamiento, la segunda placa 19 de sellado y la placa 3 de molde de eyector.
- 30 Cuando la unidad 60 de sujeción separa la placa 2 de molde de inyector y la placa 3 de molde de eyector, el conjunto 61 de eyector dispuesto entre la placa móvil 44 y la segunda placa 19 de aislamiento se acciona para expulsar una pieza plástica solidificada después de la circulación de un medio templado a temperatura seleccionada a través del primer canal 11 de medio de templado y/o el segundo canal 14 de medio de templado.
- 35 El conjunto de eyector es convencional y solo se describe a continuación en términos generales.
- 40 Las barras 68a, 68b, 68c, 68d en las esquinas de la placa móvil 44 empujan una primera placa 69 de conjunto de eyector hacia adelante dentro de una caja 70 de eyector. La caja 70 de inyector incluye dos bloques 71a, 71b de distancia opuestos y una segunda placa 72 de conjunto de eyector orientada hacia la placa móvil 63. Al empujar la primera placa 69 de conjunto de eyector se acciona el empuje de los pasadores 73 de eyector hacia la pieza moldeada de manera que los pasadores 73 de eyector pueden empujar la pieza de plástico solidificada fuera de una cavidad de molde abierta situada detrás de los pasadores 73 de eyector. Los pasadores de inyector se proporcionan en un número y una densidad dictados para expulsar la pieza de plástico solidificada sin su deformación y sin dejar marca perceptible de pasador de eyector.
- 45 Las barras 68a, 68b, 68c, 68d pasan a través de los primeros agujeros 74a, 74b, 74c, 74d de barra de eyector de la placa móvil 44 y a través de pasos pasantes 75a, 75b, 75c, 75d en bloques 71a, 71b de distancia opuesta y en los cuartos agujeros 66a, 66b, 66c, 66d de acoplamiento de tapón en las esquinas de la placa móvil 63.
- 50 Por medio del molde 1 de inyección de acuerdo con la presente invención, se ha hecho posible moldear piezas de plástico que tienen formas complejas y detalles finos. Debido al diseño único de los canales de templado, el templado, por lo tanto, el calentamiento y refrigeración alterno del molde de inyección durante un ciclo de inyección, se puede controlar de la mejor manera posible para muchas cavidades diferentes del mismo molde de inyección. De esta manera, las propiedades físicas de las piezas finales de plástico son buenas.
- 55 Las piezas de plástico obtenidas por el molde de inyección, que incluyen, pero no se limitan a, el uso del método
- 60
- 65

descrito en la solicitud de patente europea no. 13191336.0, tiene un acabado de superficie superior y una precisión dimensional extremadamente alta.

5 Las propiedades de gestión térmica hechas posibles por la presente invención durante el moldeo por inyección se mejoran extremadamente. Se enfatiza que la presente invención no está limitada al método de templado descrito en la solicitud de patente europea no. 13191336.0, pero puede implementarse en cualquier máquina de moldeo por inyección. Dado que el intercambio de calor es mucho más uniforme para cada sección de una pieza de plástico que para los moldes de inyección convencionales, las piezas de plástico tienen buenas propiedades físicas sustancialmente similares en toda la unidad de piezas plásticas. La tasa de producción es alta y los costes de herramientas y equipos son bajos, en particular porque los moldes de inyección se pueden hacer más pequeños que los moldes de inyección convencionales debido a que la masa fundida se puede suministrar a un molde de inyección calentado.

15 Preferiblemente, las temperaturas de la masa fundida y el molde de inyección se mantienen a lo largo del régimen de temperatura establecido en la solicitud de patente europea no. 13191336.0, pero esto de hecho no es obligatorio. La presente invención es adecuada para cualquier régimen de temperatura simple o complejo, así como la invención de acuerdo con la solicitud de patente europea no. 13191336.0 no está unido o limitado a la presente invención, sino que los canales de gestión térmica, por lo tanto los canales de medio de templado, contribuyen a hacer la innovación separada de la tecnología de ciclado térmico de la solicitud de patente europea no. 13191336.0 incluso más simple, más barato y mejor.

20 Los canales de medio de templado de una placa de molde de acuerdo con la presente invención se pueden hacer tan complejos o simples como sea necesario para una determinada tarea de moldeo. El diseño de los canales de medio de templado se realiza típicamente basándose en las ubicaciones de una o más cavidades de molde. Por lo tanto, el diseño de los canales medianos de templado no toma mucho tiempo, puede hacerse rápidamente, a bajo coste, y al utilizar equipos simples y de fácil acceso, basados en el conocimiento de las cavidades de molde.

30 Debe entenderse que la presente invención se puede implementar en moldeo convencional, y la presente invención no se limita a ninguna tecnología de ciclo térmico específica. Los canales de medio de templado pueden incluso estar hechos en una placa de molde existente ya provista con agujeros perforados para fines de refrigeración. Posteriormente, dicha placa de molde rediseñada se puede instalar simplemente en la herramienta de moldeo por inyección, acoplada a una placa de sellado y junta, así como al sistema de válvula para ciclar el medio de templado.

REIVINDICACIONES

1.- Una herramienta (54) de moldeo por inyección para una máquina de moldeo por inyección, cuya herramienta (54) de moldeo por inyección tiene un molde (1) de inyección que comprende:

5 - una placa (2) de molde de inyector que tiene una primera cara (4) de placa de molde de inyector y una segunda cara (5) de placa de molde de inyector opuesta,

10 - una placa (3) de molde de eyector que tiene una primera cara (6) de placa de molde de eyector y una segunda cara (7) de placa de molde de eyector opuesta,

- la primera cara (4) de placa de molde de inyector está orientada hacia la primera cara (6) de placa de molde de eyector,

15 - al menos un canal (11; 14) de medio de templado que conecta una entrada (23; 25) de medio de templado del molde (1) de inyección a una salida (24; 26) de medio de templado del molde (1) de inyección para a su vez hacer circular un medio de calentamiento y un medio de refrigeración durante un ciclo de moldeo por inyección;

caracterizada porque:

20 - el al menos un canal (11; 14) de medio de templado es un serpenteado de una serie de vueltas apretadas que atraviesan un área de al menos una de la segunda cara (5) de placa de molde de inyector y la segunda cara (7) de placa de molde de eyector y define una abertura libre (30; 33) en dicha respectiva segunda cara (5; 7) de placa de molde a lo largo al menos de una longitud del al menos un canal (11; 14) de medio de templado,

25 - cuya abertura libre está dispuesta para primero estar cerrada cuando el molde de inyección se encaja en la máquina de moldeo por inyección;

en la que la herramienta (54) de moldeo por inyección tiene:

30 - una primera placa (17) de sellado que es asegurable de forma estanca a la segunda cara (5) de placa de molde de inyector, y

35 - una segunda placa (19) de sellado que es asegurable de forma estanca a la segunda cara (7) de placa de molde de eyector,

- una primera placa (18) de aislamiento que está dispuesta en la primera placa (17) de sellado que está orientada a la segunda cara (5) de placa de molde de inyector, y

40 - una segunda placa (20) de aislamiento que está dispuesta en la segunda placa (19) de sellado que está orientada a la segunda cara (7) de placa de molde de eyector.

2.- Una herramienta (54) de moldeo por inyección de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque el al menos un canal (11; 14) de medio de templado define una trayectoria de flujo, que corre por encima de la o las cavidades (8a, 8b, 8c, 8d) de molde.

3.- Una herramienta (54) de moldeo por inyección de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizada porque el al menos un canal (11; 14) de medio de templado tiene una abertura libre (30; 33) a lo largo de toda la longitud.

4.- Una herramienta (54) de moldeo por inyección de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1, 2 ó 3, caracterizada porque el serpenteado es preferiblemente un serpenteado continuo, que define una trayectoria de flujo para la circulación del medio de templado a través de la respectiva placa (2; 3) de molde, cuyo al menos un canal (11; 14) de medio de templado define una trayectoria de flujo que es más larga que

- la anchura de la respectiva placa (2) de molde de inyector o placa (3) de molde de eyector, y/o

- la altura de la respectiva placa (2) de molde de inyector o placa (3) de molde de eyector, y/o

60 - cualquier línea de borde a borde o de esquina a esquina de la respectiva placa (2) de molde de inyector o placa (3) de molde de eyector.

5.- Una herramienta (54) de moldeo por inyección de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1- 4, caracterizada porque:

65 - la segunda cara (5) de placa de molde de inyector de la placa (2) de molde de inyector tiene un primer área

periférica (9) que rodea al menos un primer canal (11) de medio de templado y que está opcionalmente provista de una primera junta (10), y/o

5 - la segunda cara (7) de placa de molde de eyector de la placa (3) de molde de eyector tiene un segundo área periférica (12) que rodea al menos un segundo canal (14) de medio de templado y que está opcionalmente provista de una segunda junta (13).

10 6.- Una herramienta (54) de moldeo por inyección de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-5, caracterizada porque la placa (3) de molde de eyector tiene una pluralidad de pasos transversales (15) para pasadores (88) de eyector, y un paso transversal (15) para un pasador (88) de eyector tiene una junta (16) de paso.

15 7.- Una herramienta (54) de moldeo por inyección de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-6, caracterizada porque el al menos un canal (11; 14) de medio de templado se obtiene mediante el mecanizado de una placa de molde de eyector sólida o una placa de molde de eyector sólida.

8.- Una herramienta (54) de moldeo por inyección de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-7, caracterizada porque:

20 - en caso de que el al menos un canal (11; 14) de medio de templado esté obtenido mecanizando una placa (2; 3) de molde sólida, un grosor de los productos de la placa (2; 3) de molde entre una cavidad y un canal de medio de templado es inferior a 20 mm, opcionalmente inferior a 15 mm,

alternativamente,

25 - en caso de que el al menos un canal (11; 14) de medio de templado esté obtenido mecanizando una placa de molde o mitad de molde que ya tiene orificios de refrigeración rectos convencionales, dicho grosor es menor o igual al 95% del grosor total de la respectiva placa de molde, opcionalmente menor.

30 9.- Una herramienta (54) de moldeo por inyección de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-8, caracterizada porque la primera placa (17) de sellado es una placa estacionaria (43) de una máquina de moldeo por inyección y/o la segunda placa (19) de sellado es una placa móvil (44) de la máquina de moldeo por inyección.

35 10.- Maquinaria de moldeo por inyección que comprende una herramienta (54) de moldeo por inyección de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1-9, caracterizada porque la maquinaria de moldeo por inyección comprende:

- al menos una fuente de un medio de templado, y

40 - una disposición de circulación con un sistema de válvula para controlar la circulación del medio de templado desde al menos una fuente de un medio de templado a través de un sistema de ajuste de temperatura a través del al menos un canal (11; 14) de medio de templado del molde (1) de inyección.

11.- Un método para retroadaptar una maquinaria de moldeo por inyección de acuerdo con la reivindicación 10 insertando la herramienta (54) de moldeo por inyección de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-9 y conectando dicho molde (1) de inyección a la disposición de circulación y la fuente de medio de templado.

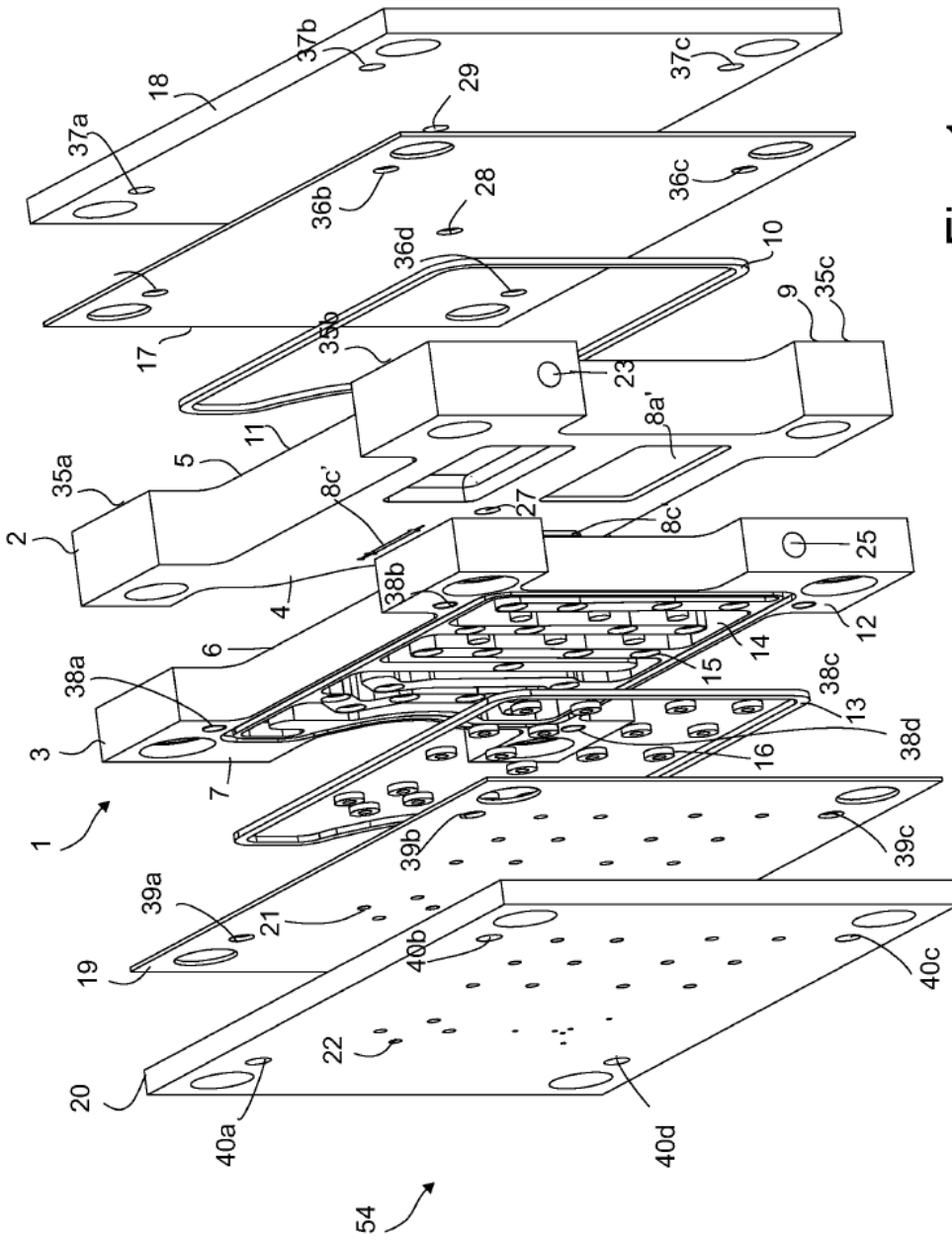


Fig. 1

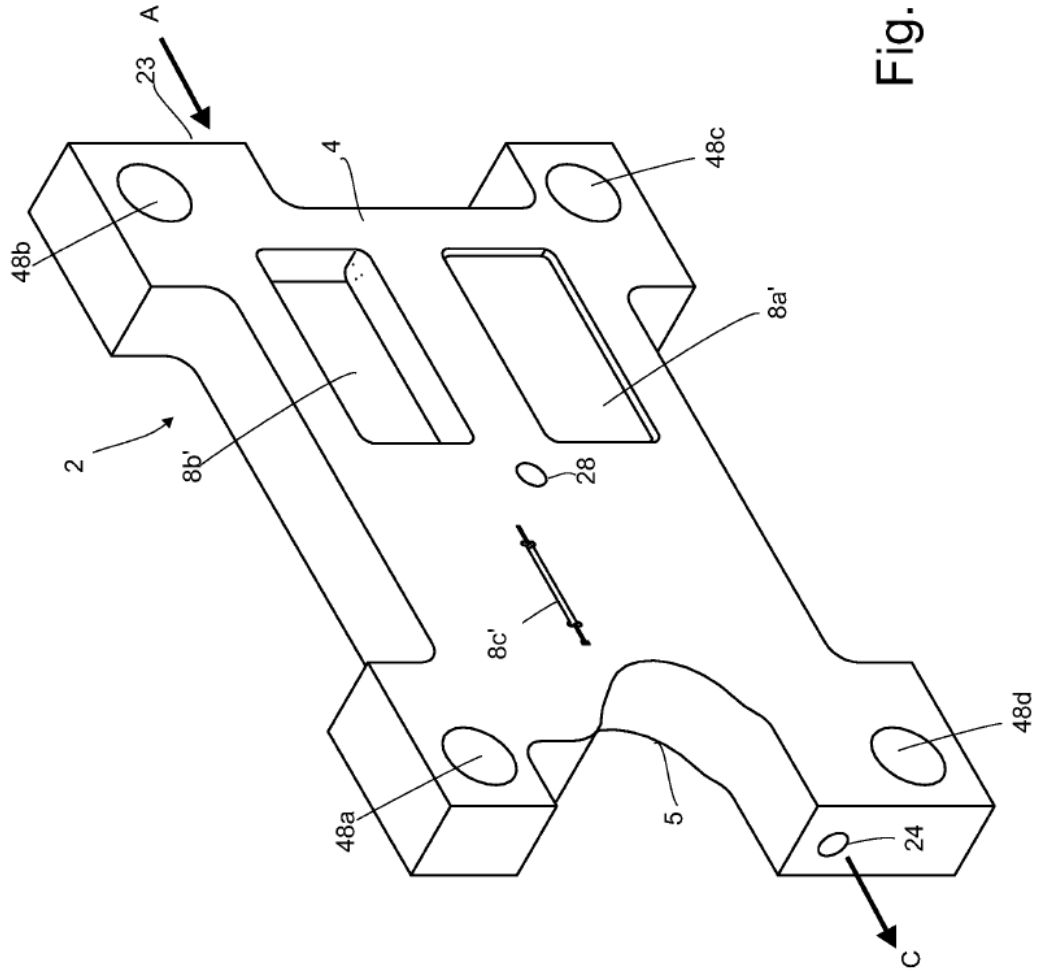


Fig. 3

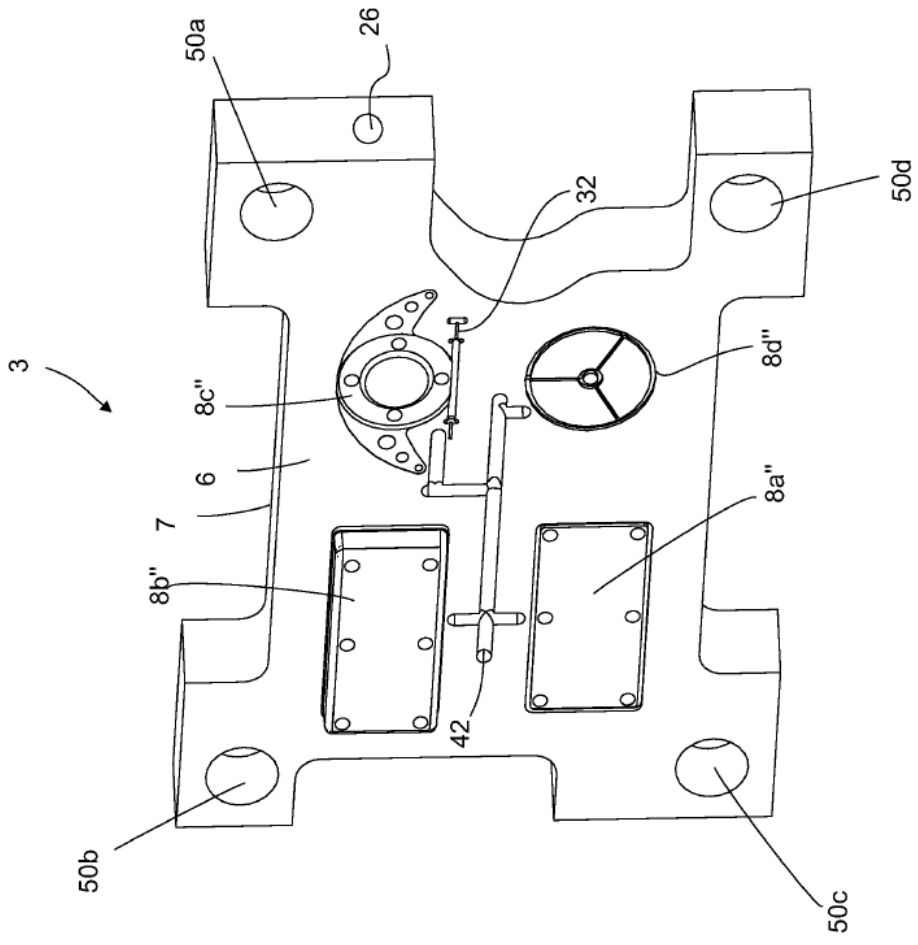


Fig. 5

