

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 813 798**

51 Int. Cl.:

**B29C 45/73** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.11.2014 PCT/EP2014/073707**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2015 WO15063327**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.11.2014 E 14809599 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.05.2020 EP 3065928**

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

30 Prioridad:

**04.11.2013 EP 13191336  
28.03.2014 EP 14162238**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**25.03.2021**

73 Titular/es:

**PLASTICS UNBOUND GMBH (100.0%)  
Dufourstrasse 101  
8008 Zürich, CH**

72 Inventor/es:

**FRANKSSON, OLOF y  
AXELSSON, ROBERT**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

**ES 2 813 798 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 un molde de inyección según el preámbulo de la reivindicación 1.

10

La solicitud internacional de patente n.º WO2013/126723 incluye una discusión sobre los sistemas de enfriamiento convencionales para máquinas de moldeo por inyección. El sistema de enfriamiento acelera el enfriamiento de las partes moldeadas mediante la circulación de un fluido de enfriamiento a través del molde, lo que permite a la máquina completar más ciclos en una cantidad de tiempo dada, lo que aumenta las tasas de producción y por tanto la cantidad total de partes moldeadas producidas. Se destaca que estos sistemas de enfriamiento añaden complejidad y costes a los moldes de inyección, entre otras cosas, debido al costoso diseño de patrones de agujeros complejos, la perforación de orificios largos en 3D, la realización manual de orificios, muchas configuraciones en diferentes direcciones, y debido a que los materiales de molde de alta dureza son difíciles de mecanizar. La fuga de líquido de enfriamiento no debe producirse durante el ciclo de moldeo por inyección. De modo que para que el fluido de enfriamiento no se filtre al exterior del molde, los canales de enfriamiento se realizan convencionalmente perforando orificios en las placas de soporte, por tanto, los canales de enfriamiento son rectos y están incrustados, y solo un número limitado de canales de enfriamiento entrecruzados, 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 para todas las cavidades de molde de un molde de inyección.

15

20

25

Por consiguiente, la perforación de canales de enfriamiento a través de la placa base o placa de soporte es difícil, consume mucho tiempo y resulta costoso. Además, los canales de enfriamiento solo pueden perforarse en línea recta, dando como resultado que los puntos críticos a menudo permanecen fuera del alcance del medio de enfriamiento/calentamiento y, por lo tanto, no pueden mitigarse. Estas limitaciones prácticas en la perforación de canales de enfriamiento dan como resultado un enfriamiento desigual dentro del molde de inyección, lo que tiene consecuencias en la calidad de la parte moldeada.

30

35

40

45

El documento WO 2003/011550 da a conocer varios conjuntos de moldes que tienen una pluralidad de líneas de enfriamiento mecanizadas en una placa de soporte para facilitar el moldeo por inyección de partes con paredes delgadas sin que la delgadez del canal de flujo enfríe el material termoplástico fundido antes de que este material alcance el final del canal de flujo y llene la cavidad por completo. Este molde de inyección conocido tiene una carcasa integrada que se construye tanto de una capa superficial de la cavidad de molde con una baja masa térmica como de una capa de aislamiento que se ubica en la superficie del reverso de la capa superficial y comprende microcanales o microorificios. El calentamiento de las superficies de cavidad durante la inyección de material termoplástico tiene lugar mediante calentamiento por inducción, y el enfriamiento posterior de la parte moldeada se obtiene haciendo circular un fluido de enfriamiento a través de una línea de enfriamiento instalada en la base del molde o a través de los microcanales construidos en la capa de aislamiento. Para minimizar el riesgo de fuga del líquido de enfriamiento los microorificios y los microcanales son perforaciones internas, como en cualquier otro molde de inyección convencional, y solo puede hacerse circular una cantidad limitada de fluido de enfriamiento. Se propone sin ninguna enseñanza técnica e indicación de medios que el calentamiento también puede tener lugar a través de los agujeros perforados mediante la circulación de un fluido a alta temperatura a través de una línea de enfriamiento o los microcanales.

50

En resumen, en los sistemas de moldeo por inyección convencionales que usan canales de enfriamiento, tales canales de enfriamiento son agujeros integrados a través de los que puede pasar un mínimo de fluido de enfriamiento a una velocidad limitada para reducir posibles fugas. Por tanto, en tales casos, aunque los métodos de enfriamiento convencionales permiten una producción rápida en comparación con los métodos de moldeo por inyección convencionales que no aplican enfriamiento activo, el proceso de enfriamiento todavía necesita hacerse más eficaz, por ejemplo, para realizar el moldeo por inyección de piezas complejas, incluyendo partes finas, así como para mejorar las tasas de producción, minimizar los costes y ofrecer una alta calidad.

55

60

El documento WO9731733 se refiere a un proceso de fundición para hacer insertos de cavidad y de núcleo para herramientas de moldeo por inyección. Estos insertos se funden con un sistema de circulación de fluidos que mueve o arrastra un fluido de enfriamiento hacia una cámara de enfriamiento en la parte posterior de los insertos. El fluido de enfriamiento se somete a una presión negativa para arrastrar rápidamente el fluido de enfriamiento a través de la cámara. El fluido de enfriamiento se agita alrededor de pilares de soporte provistos en la cámara para proporcionar fuerza a los insertos.

65

Una realización alternativa de una cámara de enfriamiento del documento WO9731733 tiene medios de soporte que comprenden una pluralidad de secciones de pared congruentes, que se extienden axialmente desde el lado frontal de un inserto. Las secciones de pared de soporte se colocan simétricamente en la cámara, de modo que cuando el material de plástico se inyecta en la zona de la cavidad hay más soporte cuando el material de plástico se encuentra bajo la alta presión de inyección. Durante el funcionamiento del aparato de moldeo, medios de apoyo

de presión exterior actúan para absorber o soportar la carga de la alta presión ejercida contra el inserto de núcleo y el inserto de cavidad. Los medios de apoyo de presión tienen una altura ligeramente más larga o más alta que la profundidad combinada del inserto de núcleo y el inserto de cavidad de manera que la mayor parte de la presión de moldeo es absorbida por dichos medios de apoyo de presión para reducir la tensión o la presión ejercida sobre los insertos para forzar la distribución de la fusión en el interior de la una o más cavidades de molde. De modo que el documento WO9731733 produce moldes de inyección para aplicaciones de alta presión sin calentar el molde. Además, estos moldes de inyección se funden sobre un modelo de la parte de plástico en un proceso de dos etapas en el que se forman las cavidades de moldeo durante la fundición. Sin embargo, tales cavidades moldeadas rara vez se moldean en el tamaño correcto dado que el material metálico fundido se contrae sustancialmente durante el endurecimiento. En particular, el cobre propuesto en el documento WO9731733 tiene una alta contracción en comparación con el aluminio y el acero gris.

Las secciones de pared de soporte definen una cámara de flujo de canales, todos los cuales se encuentran en conexión mutua de fluidos a través de aberturas traviesas. Como se arrastra un fluido de enfriamiento a través de la cámara abierta, el flujo del fluido se altera al pasar alrededor de los pilares de soporte y/o secciones de pared y permite que el agua fluya dondequiera que encuentre el camino más corto, por tanto, la trayectoria de flujo del agua no puede controlarse. La trayectoria de flujo es arbitraria si se aplica presión negativa, por lo que la trayectoria de flujo es lo más directa posible desde una entrada de fluido de enfriamiento hasta una salida de fluido de enfriamiento.

El documento WO9731733 tampoco propone usar la cámara de enfriamiento para calentar las cavidades del molde, y, por tanto, no tienen necesidad de ningún tipo de aislamiento para administrar energía térmica.

Por tanto, todavía existe una necesidad dentro de 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 de plástico y el molde de inyección durante un ciclo de moldeo para obtener un tiempo de ciclo corto, y, por tanto, un aumento de la productividad, así como un moldeo de productos de plástico de alta calidad.

En un primer aspecto según la presente invención se proporciona un molde de inyección del tipo mencionado en el párrafo de apertura, que permite una disipación térmica mejorada y uniforme y el intercambio térmico entre el material de plástico en una cavidad de molde y un medio de templado.

En un segundo aspecto según la presente invención se proporciona un molde de inyección del tipo mencionado en el párrafo de apertura para el moldeo por inyección de partes de plástico de alta calidad y precisión dimensional a una mayor velocidad que las máquinas de moldeo por inyección convencionales.

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

En un cuarto aspecto según la presente invención se proporciona un molde de inyección del tipo mencionado en el párrafo de apertura, en el que se templan los puntos críticos de manera efectiva.

En un quinto aspecto según la presente invención se proporciona un molde de inyección del tipo mencionado en el párrafo de apertura, que no está limitado para su uso en un diseño de máquina de moldeo por inyección particular o en una instalación de máquina de moldeo por inyección.

En un sexto aspecto según la presente invención se proporciona un molde de inyección para el que los medios para templar el molde de inyección son sencillos de diseñar y de hacer funcionar, y pueden fabricarse de manera sencilla, rápida y económica, sin necesidad de herramientas y equipos especialmente realizados para ello.

En un séptimo aspecto según la presente invención se proporciona una máquina de moldeo por inyección del tipo mencionado en el párrafo de apertura, que puede estar equipada con diferentes moldes de inyección de la invención al tiempo que usa el mismo sistema de templado exterior y disposición de templado.

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

En un noveno aspecto según la presente invención se proporciona una maquinaria de moldeo por inyección del tipo mencionado en el párrafo de apertura, en la que el molde de inyección puede enfriarse y calentarse alternativamente durante un ciclo de moldeo por inyección.

La característica novedosa y única por la que estos y otros aspectos se resuelven según la presente invención consiste en que cada una de la placa de inyección y la placa de expulsión tiene uno o varios canales de templado, en el que cada uno es una única chicana continua de giros cerrados en direcciones opuestas definidas por paredes

de canal y tiene una abertura longitudinal a lo largo de toda su longitud, abertura que se cierra cuando el molde de inyección se monta en una herramienta de moldeo por inyección.

5 En el contexto de la presente invención el término "placa de molde de inyección" es el semimolde a partir del que se produce la inyección de material de moldeo, por tanto, la "placa de molde de inyección" es el "semimolde de inyección" y estos términos se entenderán como intercambiables.

10 En el contexto de la presente invención el término "placa de molde de expulsión" es el semimolde a partir del que se produce la expulsión de una parte moldeada después de una solidificación suficiente, por tanto, la "placa de molde de expulsión" es el "semimolde de expulsión" y estos términos se entenderán como intercambiables.

15 La "placa de molde de expulsión" se denomina a menudo "el núcleo de molde" y la placa de molde de inyección se denomina "la cavidad de molde". Con el fin de que los términos convencionales no se interpreten como limitativos del alcance de la presente invención en cuanto a disposiciones de núcleos y cavidades, los términos más generales se utilizan en la totalidad de la presente aplicación. Por tanto, debe entenderse que los núcleos y/o las cavidades pueden estar tanto en la placa de molde de inyección como en la placa de molde de expulsión, ya que el diseñador de las herramientas lo encuentra conveniente para un molde de inyección dado en un proceso de moldeo por inyección dado.

20 El semimolde de inyección y el semimolde de expulsión delimitan en conjunto la "una o más cavidades de molde" cuando el molde de inyección está cerrado, por tanto, cuando la segunda placa de molde se enfrenta a contacto forzoso.

25 El término "medio de templado" se usa para un fluido seleccionado a partir de gases o líquidos adecuados para el transporte de energía térmica, tal como para mantener una temperatura seleccionada durante un tiempo adecuado para intercambiar energía térmica con al menos el material de molde de inyección, por ejemplo, para calentar el molde de inyección antes de y/o durante la inyección de material de plástico.

30 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, tal como un aceite mineral, aunque otros medios de templado de fluidos, siendo estos líquidos, tales como el agua, o gases, también están contemplados por la presente invención. Los medios de templado adecuados se seleccionan para tener una capacidad térmica suficiente para transportar energía térmica hasta al menos las cavidades de molde y desde al menos la parte moldeada, respectivamente, para fabricar partes moldeadas a alta velocidad sin comprometer las propiedades físicas y mecánicas de la parte moldeada final. El experto en la técnica es consciente de que puede ser necesario realizar pruebas y ensayos para establecer parámetros de proceso óptimos para una tarea de moldeo por inyección dada. El medio de templado puede ser el mismo o diferente para el calentamiento y el enfriamiento, por ejemplo, un aceite para calentar y agua para enfriar. El medio de templado puede circular en circuitos independientes para la placa de molde de inyección y la placa de molde de expulsión, e incluso puede ser diferente para estas placas. Dependiendo de la tarea dada, se selecciona, por ejemplo, si se templan o no tanto la placa de molde de inyección como la placa de molde de expulsión, en qué orden, a qué velocidad, el tipo de canal de medio de templado, etc.

45 Los materiales termoplásticos son especialmente adecuados para moldearse en el molde de inyección según la presente invención. Sin embargo, no se excluyen los plásticos termoendurecibles.

50 El al menos un canal de medio de templado según la presente invención tiene una abertura libre longitudinalmente en una segunda cara de placa de molde respectiva (es decir, el lado posterior de la placa) y una profundidad dentro de la placa de molde respectiva hacia una o más cavidades en una primera cara de placa de molde respectiva (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 aproxime a una cavidad de molde, por ejemplo, igualmente cercana a cualquier curvatura de una cavidad de molde, si esto fuera conveniente. La abertura libre puede realizarse, como ejemplo, mediante fresado sencillo, rápido y económico, y la profundidad del canal de medio de templado puede ser la misma o diferente a lo largo de la trayectoria de flujo. Puede ser conveniente, por ejemplo, realizar el al menos un canal de medio de templado con una profundidad de modo 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, puede obtenerse un buen intercambio de calor en todas las ubicaciones de una superficie de cavidad de molde. Dado que el al menos un canal de medio de templado se realiza como un surco abierto en una segunda cara de placa de molde, y no como un agujero cerrado desde un borde corto de otra placa de soporte diferente a la placa de molde de inyección o la placa de molde de expulsión, tal como en moldes de inyección convencionales, el al menos un canal de medio de templado puede atravesar una cara de placa respectiva de cualquier forma aleatoria, no solo estar compuesto por canales rectos tal como en los moldes de inyección de la técnica anterior. Mediante la fabricación de canales de medios de templado tanto en la placa de molde de inyección como en la placa de molde de expulsión puede realizarse el templado desde ambos semimoldes, afectando de este modo el tiempo de ciclo de moldeo y a la velocidad de ciclo de moldeo según se desee.

La técnica de fabricación de un molde de inyección ha pretendido hasta el momento defender la integridad estructural del molde de inyección y no hacer que el molde sea vulnerable a la deformación mediante la aplicación de fuerzas cuando se realiza la apertura y el cierre del molde de inyección, o durante la inyección de material de plástico. Este objetivo se cumple al no retirar más material sólido de los semimoldes del absolutamente necesario, por lo que el experto fabricante de semimoldes de inyección convencionales se ve perjudicado de retirar el material de molde que no sea durante el fresado de las cavidades de molde. Por lo tanto, los canales de enfriamiento se realizan normalmente perforando orificios en las placas de enfriamiento o placas de soporte de la máquina de moldeo por inyección, placas de enfriamiento o placas de soporte que se unen directa o indirectamente a los semimoldes para el enfriamiento de las mismas. Además, el enfriamiento convencional se limita a realizarse desde la placa de inyección porque la inserción de placas de enfriamiento adicionales delante de la placa de molde de expulsión es imposible debido a los pasadores de expulsión alternos.

El al menos un canal de medio de templado tiene una abertura libre a lo largo de toda la longitud del al menos un canal de medio de templado. De esta forma, toda la abertura puede inspeccionarse justo al desmontar la placa de moldeo de la máquina de moldeo por inyección para detectar macro o micro grietas, fisuras y defectos a ojo o usando un microscopio.

La abertura libre se cierra en primer lugar cuando el molde de inyección se instala en la máquina de moldeo por inyección, para crear una trayectoria de flujo cerrada y eficiente para la circulación del medio de templado, trayectoria de flujo a la que puede proporcionarse, si es conveniente, una zona de sección transversal mucho mayor que la posible en los canales de enfriamiento convencionales para moldes de inyección. De modo que grandes volúmenes de medio de templado pueden pasar a través de este novedoso al menos un canal de medio de templado, lo que hace que la disipación de calor y el enfriamiento sean excepcionalmente rápidos y eficaces.

El al menos un canal de medio de templado es una chicana continua que se extiende desde una entrada de medio de templado hasta una salida de medio de templado, chicana continua que consiste en una serie de giros de trayectoria de flujo cerrados separados por paredes de canal intermedias que dirigen el medio de templado en direcciones de flujo opuestas. Una trayectoria de flujo tan bien definida minimiza efectos no deseados tales como turbulencias y agitación, que podrían dificultar el control del tiempo de residencia de un medio de templado dentro de un canal de medio de templado, e inducir corrosión y erosión que pueden hacer que la pared delgada entre una cavidad de molde y un canal de templado sea vulnerable a rotura debido a picaduras y grietas procedentes del contacto con el medio de templado o de fuerzas de sujeción o presiones de inyección dentro de cavidades o tuberías. La provisión de un canal de medio de templado como una chicana continua de giro cerrado, tales como giros que giran la trayectoria de flujo 180°, sirve para dirigir el medio de templado de manera controlada desde la entrada hasta la salida sin que ninguna región del canal de templado, y por tanto del material metálico del molde, se sometan a presiones críticas e intercambios térmicos mayores a los de otras regiones. La presión de inyección preferida de la presente invención es una presión de inyección inferior a 100 kg/cm<sup>2</sup>, lo que representa aproximadamente el 15% de la alta presión de la mayoría de las aplicaciones convencionales que no usan el calentamiento del molde de inyección.

Preferiblemente, al menos algunas de las paredes de canal intermedias son paralelas.

Tal como se mencionó anteriormente, la una o más cavidades de molde pueden delimitarse ventajosamente por la placa de molde de inyección y la placa de molde de expulsión cuando la primera cara de placa de molde de inyección y la primera placa de molde de expulsión entran en contacto entre sí en la posición cerrada del molde de inyección. Tal como se mencionó, para templar la una o más cavidades de molde, el al menos un canal de medio de templado define ventajosamente una trayectoria de flujo, que discurre por encima de dichas una o más cavidades de molde definidas por partes y/o mitades de cavidad en una o ambas de las placas de molde de contacto.

Un molde de inyección altamente eficiente incluye que cada una de la placa de inyección o la placa de eyección tenga uno o varios canales de templado, siendo cada uno una única chicana continua de giros cerrados definidos por paredes de canal y teniendo una abertura longitudinal a lo largo de toda su longitud, abertura que primero se cierra cuando dichas placas están montadas en la herramienta de moldeo por inyección. El proceso de templado puede lograrse de manera óptima cuando tanto la placa de molde de inyección como la placa de molde de expulsión están dotadas tanto de canales de templado como de partes de cavidad de molde, en cuyo caso el templado puede realizarse simultáneamente y de igual manera desde ambas segundas caras. Los núcleos y las cavidades de la una o más cavidades de molde pueden estar en una o ambas de la placa de molde de inyección y la placa de molde de expulsión. El templado puede realizarse 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.

En una realización preferida, la placa de inyección tiene un único primer canal de templado continuo y la placa de expulsión tiene un único segundo canal de templado continuo para proporcionar el tiempo de orientación y residencia definitivo de los medios de templado primero y segundo, medios de templado primero y segundo que son el mismo o diferentes, así como una transferencia térmica óptima a través de la pared entre la parte inferior del canal y todas las cavidades de molde.

El único primer canal de templado continuo y el único segundo canal de templado continuo pueden ser ambos chicanas de giros cerrados, preferiblemente giros alrededor de 180°.

- 5 Alternativamente, solo una de la placa de inyección o la placa de expulsión tiene un canal de templado que es una única chicana continua de giros cerrados que tiene una abertura a lo largo de toda su longitud.

10 Debido a que el al menos un canal de medio de templado está realizado en una placa de molde, siempre puede garantizarse que el intercambio de calor, el enfriamiento, así como el calentamiento, se adapta de manera óptima a y encaja mejor para partes de plástico específicas que van a moldearse. Este no es el caso que usa el enfriamiento habitual del molde de inyección convencional, en el que los mismos agujeros de enfriamiento perforados en una placa independiente, fijados al molde de inyección, se usan para enfriar diferentes semimoldes y diferentes cavidades de molde.

- 15 El al menos un canal de medio de templado es una chicana continua que define una trayectoria de flujo para la circulación del medio de templado a través de una placa de molde, definiendo el al menos un canal de medio de templado una trayectoria de flujo que es más larga que

20 - la anchura de la placa de molde de inyección o la placa de molde de expulsión respectiva, y/o

- la altura de la placa de molde de inyección o la placa de molde de expulsión respectiva, y/o

25 - cualquier línea de borde a borde o de esquina a esquina de la placa de molde de inyección o la placa de molde de expulsión respectiva.

30 La chicana es una serie de giros cerrados, patas, del canal de medio de templado en direcciones opuestas en comparación con un tramo por lo demás recto de una trayectoria de flujo de los agujeros perforados de los canales de enfriamiento convencionales. La chicana proporciona una trayectoria de flujo más larga a través de un plano que un agujero recto y atraviesa un área mucho más grande de una placa de molde respectiva de lo posible con solo agujeros rectos como canales de enfriamiento en placas de base o placas de soporte adicionales, tal como se usa en sistemas de enfriamiento 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 semimoldes se prolonga debido a la longitud adicional que confiere un tiempo de residencia más largo, mejorando de este modo dicho intercambio de calor. La anchura de la trayectoria de flujo, por tanto la anchura de la chicana, también puede realizarse más ancha de lo posible con agujeros perforados rectos y realizarse con diferentes anchuras a lo largo de la longitud del al menos un canal de medio de templado. Dado que el material de plástico inyectado fluye sustancialmente por sí mismo en cualquier esquina de una cavidad de molde, es posible moldear muchas partes de plástico complejas diferentes usando las mismas placas de molde. Aunque el tiempo de ciclo puede ser un poco más largo, el número total de partes de plástico producidas en comparación con los moldes de inyección de alta presión no templados convencionales que realizan una parte rápido a la vez, es sustancialmente mayor.

45 El medio de templado puede hacerse circular a través del al menos un canal de templado, es decir, a través de las patas o giros de la chicana, por ejemplo, giros de 180°, opcionalmente en respuesta a la apertura y cierre de una o más válvulas de un sistema de válvulas.

50 El canal de medio de templado puede tener una entrada y una salida colocadas donde resulte apropiado, por ejemplo, terminando en un borde de una placa de molde. La placa de molde puede tener, por ejemplo, un área periférica sin canal de medio de templado abierto para proporcionar un reborde para sellar y fijarse a la maquinaria restante y para adaptar una entrada y/o salida de medio de templado.

55 En realizaciones particulares, la segunda cara de placa de molde de inyección de la placa de molde de inyección puede tener una primera zona periférica que rodea al menos un primer canal de medio de templado y que está dotada de un primer sello, y/o la segunda cara de placa de molde de expulsión puede tener una segunda zona periférica que rodea al menos un segundo canal de medio de templado y que está dotada de un segundo sello. Estos primer sello y/o segundo sello sirven para evitar fugas entre la placa de molde y una placa que se sujetan a la placa de molde, placa de molde de inyección o placa de molde de expulsión, para cerrar la abertura libre del canal de medio de templado asociado para crear la trayectoria de flujo para el medio de templado.

60 El al menos un primer canal de medio de templado abierto de la placa de molde de inyección se cierra por una primera placa de sellado y el al menos un segundo canal de medio de templado abierto de la placa de molde de expulsión se cierra por una segunda placa de sellado, y el primer sello y el segundo sello, sirven respectivamente para hacer que el fluido de conexión esté ajustado cuando el medio de templado circula a lo largo de las patas de las rutas de los canales de medio de templado, fluyendo, por tanto, de manera alterna a lo largo de patas de canal posteriores en direcciones opuestas desde la entrada hasta la salida. De modo que la pared de los canales se extiende desde la parte inferior de un canal de templado hasta la placa de sellado respectiva, de modo que ningún

fluido de templado pueda pasar por debajo de la placa de sellado. El medio de templado debe seguir la curvatura de un canal de medio de templado.

5 Con el fin de expulsar la parte moldeada enfriada, la placa de molde de expulsión tiene una pluralidad de pasos  
 10 traviesos para pasadores de expulsión. Un paso travieso para un pasador de expulsión puede tener un sello de  
 paso para evitar que el medio de templado penetre en la una o más cavidades del molde, incluso cuando se  
 produce la expulsión de una parte moldeada. Un sello de paso puede ser del tipo que es capaz de contraerse o  
 15 comprimirse para permitir el acceso y el movimiento axial de un pasador de expulsión alterno, y de expandirse  
 para llenar completamente y sellar todo el diámetro de un paso travieso en la situación desafortunada de que un  
 pasador de expulsión esté completamente retraído de la abertura traviesa. Un pasador de expulsión puede  
 extenderse más o menos en un paso travieso en cualquier momento para contribuir al sellado. Por tanto, durante  
 la inyección de una inyección de material de plástico, por ejemplo, un termoplástico, el extremo libre del pasador  
 de inyección se dispone en la posición retraída en las proximidades de la superficie de la parte moldeada. Junto  
 con el sello de paso, el diámetro del pasador de expulsión conecta de manera sellada su abertura traviesa  
 20 correspondiente. Un sello de paso rodea el pasador de expulsión alterno tanto cuando el pasador de expulsión se  
 mueve hacia delante para expulsar la parte de plástico moldeada enfriada como cuando el pasador de expulsión  
 se retrae para prepararse para un nuevo ciclo de inyección.

20 Cuando el grosor de los productos de la placa de molde de inyección o de la placa de molde de expulsión entre  
 una cavidad de molde y un canal de medio de templado es pequeña, la tasa 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 del  
 molde, o incluso en casi toda la superficie de la cavidad del molde, lo más cercana al canal de medio de templado  
 y a las paredes de canal de medio de templado. Si las paredes de canal de medio de templado tienen  
 25 sustancialmente el mismo grosor que las paredes de 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 cavidad de molde. Dado que las placas que alojan los canales de medio de templado pueden templarse de  
 manera uniforme y sustancialmente al mismo grado en toda la superficie de placa, el calentamiento y/o enfriamiento  
 de las cavidades de molde es muy homogéneo y controlado.

30 El al menos un canal de medio de templado puede obtenerse simplemente mecanizando a partir de una segunda  
 cara de placa de molde respectiva una placa de molde de inyección maciza o una placa de molde de expulsión  
 maciza, respetando las ubicaciones reales de la una o más cavidades de molde. El fresado de desbaste puede  
 usarse, por ejemplo, en una acción rápida y económica en una instalación de máquina de fresado de una placa de  
 35 molde para crear uno o más canales de medio de templado. El diseño de un canal de medio de templado puede  
 adaptarse a la cavidad de molde específica de una parte de plástico. Si una pieza de plástico se realiza con  
 secciones de mayor grosor, lo que requiere un grado diferente de templado que el resto de la parte de plástico,  
 puede obtenerse un intercambio de calor igual mediante una selección adecuada durante el mecanizado de la  
 profundidad del al menos un canal de medio de templado por encima de las secciones respectivas. Para algunas  
 40 placas de molde, la una o más cavidades de molde y el al menos un canal de medio de templado pueden realizarse  
 usando mismo equipo para el mecanizado.

45 El grosor de los productos de la placa de molde de inyección o de la placa de molde de expulsión entre una cavidad  
 y un canal de medio de templado puede variar, pero es preferiblemente pequeño dado que la presión de inyección  
 puede mantenerse baja debido a que el calentamiento de las placas de molde mantiene el material de plástico  
 fluido y viscoso hasta que comienza el enfriamiento.

50 Por ejemplo, en el caso de que el al menos un canal de medio de templado se obtenga mecanizando una placa de  
 molde maciza tal como se sugirió anteriormente, un 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. El intercambio de calor  
 puede tener lugar, por tanto, rápidamente de modo que la tasa de producción puede mantenerse lo más alta posible  
 sin comprometer una alta calidad. En particular, las partes finas pueden enfriarse de manera muy uniforme al  
 acercar el medio de templado a la cavidad de molde, minimizando de este modo el número de posibles puntos  
 críticos.

55 Los inventores de la presente invención han realizado pruebas para establecer que se logra un rendimiento óptimo  
 del molde de inyección si el al menos un canal de medio de templado incluye una o más características de

- un radio de giro de pata de canal entre 6,0 - 30 mm,

60 - un número de patas de canal de entre 3 - 10,

- una pata de canal que tiene una longitud de aproximadamente 200 mm,

- una longitud total de entre 600 - 800 mm,

65

- una profundidad de entre 20 - 60 mm,

- una pata de canal que tiene una anchura de entre 3,0 - 5,0 mm,

- un grosor de pata de canal de entre 3,5 - 5,0 mm,

5

- un grosor de productos metálicos entre el canal y la una o más cavidades de molde de 3,0 - 5,5 mm.

En cuanto a la facilidad de mecanizado del al menos un canal de medio de templado, se ha establecido además que pueden lograrse resultados satisfactorios mediante un molde de inyección que tiene un canal de medio de templado que incluye una o más características de

10

- una pata de canal que tiene una longitud de aproximadamente 140 mm,

- cinco patas de canal,

15

- una longitud total de entre 700 mm,

- una profundidad de entre 20 - 40 mm,

20

- una pata de canal que tiene una anchura de 4,2 mm,

- un grosor de pata de canal de entre 3,8 mm,

- un grosor de productos metálicos entre el canal y la cavidad de moldeo de 4,0 mm.

25

Alternativamente, en el caso de que el al menos un canal de medio de templado se obtenga mecanizando una placa de molde o semimolde que ya tiene agujeros de enfriamiento rectos convencionales, dicho grosor puede ser aproximadamente menor o igual al 95% del grosor total de la placa de molde respectiva, opcionalmente menor. Aunque solo alrededor del 5% del grosor global de la placa de molde o semimolde se retira, la posibilidad de la acción combinada de la línea de enfriamiento convencional existente, opcionalmente usada también como línea de calentamiento, junto con los nuevos canales de medio de templado superficiales acelera la tasa de producción permitiendo un templado más rápido de las partes de molde.

30

La presente invención también se refiere a una herramienta de moldeo por inyección que comprende

35

- el molde de inyección definido anteriormente,

- una primera placa de sellado que puede fijarse de manera sellada a la segunda cara de placa de molde de inyección, y/o

40

- una segunda placa de sellado que puede fijarse de manera sellada a la segunda cara de placa de molde de expulsión.

45

Cuando las placas de sellado se sujetan a una segunda cara de placa de molde respectiva, se forma el al menos un canal de medio de templado cerrado para definir la trayectoria de flujo para la circulación guiada del medio de templado, según lo requiera la ocasión, incluyendo la circulación del medio de templado en frío para la solidificación de material de plástico inyectado con el fin de permitir la expulsión al final del ciclo de inyección y/o la circulación del medio de templado en caliente durante la inyección del material de plástico y el flujo del material de plástico en cualquier esquina y orificio de las cavidades de molde, y para preparar las placas de molde para un ciclo de inyección posterior.

50

El calentamiento de las cavidades de molde a la temperatura de proceso del material de plástico permite el uso de una presión de inyección muy baja, reduciendo, por tanto, drásticamente las demandas de resistencia y rigidez de las placas de molde, que a su vez se abren para el empleo total de los canales de templado descritos en el presente documento.

55

En la herramienta de moldeo por inyección según la presente invención la primera placa de sellado puede ser la platina estacionaria de una máquina de moldeo por inyección y/o la segunda placa de sellado puede ser la platina móvil de la máquina de moldeo por inyección.

60

En una realización alternativa de la herramienta de moldeo por inyección según la presente invención la primera placa de sellado puede incluir una primera placa de sujeción adicional insertada entre la platina estacionaria y la placa de molde de inyección. La segunda placa de sellado puede incluir una segunda placa de sujeción adicional insertada entre la platina móvil y la placa de molde de expulsión. Las placas de sujeción se disponen hacia las platinas estacionaria y móvil respectivas.

65

Una primera placa de aislamiento también puede disponerse en la primera placa de sellado orientada hacia la segunda cara de placa de molde de inyección, y/o una segunda placa de aislamiento puede disponerse en la segunda placa de sellado orientada hacia la segunda cara de placa de molde de expulsión. Las placas de  
 5 aislamiento sirven para mantener el control de la dirección del flujo de energía térmica y para evitar la desviación y la disipación involuntarias de la energía térmica. Por tanto, una placa de aislamiento puede ayudar a mantener el calor de un medio de 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  
 10 inyección definido anteriormente.

La maquinaria de moldeo por inyección comprende

- al menos una fuente de un medio de templado, y  
 15 - una disposición de circulación con un sistema de válvula para controlar la circulación del medio de templado procedente de la al menos una fuente del 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.

La presente invención también se refiere a un método de retroadaptación de la maquinaria de moldeo por inyección  
 20 definida anteriormente mediante la inserción del molde de inyección definido anteriormente y la conexión de dicho molde de inyección a la disposición de circulación y a la fuente del medio de templado.

Una maquinaria de moldeo por inyección modificada con el molde de inyección de la invención permite que un  
 25 operario adapte el molde de inyección para un nuevo fin o necesidad sin esfuerzos sustanciales. El canal de medio de templado del molde de inyección simplemente se vacía de medio de templado, la placa de molde de inyección y la placa de molde de expulsión se separan de la placa a la que están fijadas, los nuevos semimoldes se montan a estas placas, y la circulación del medio de templado se restablece.

Los objetos moldeados por inyección pueden obtenerse usando el molde de inyección descrito anteriormente.

En una realización particularmente conveniente según la presente invención se usa el mismo canal de medio de  
 35 templado de la placa de inyección o de la placa de expulsión, respectivamente, del molde de inyección definido anteriormente, para hacer circular por turnos un medio de calentamiento y un medio de enfriamiento durante un ciclo de moldeo por inyección. Por tanto, no se proporcionan diferentes canales para medios de enfriamiento y de calentamiento.

La forma de la invención de templar un molde de inyección tal como se define en la presente invención puede  
 40 utilizarse, por ejemplo, en el método para realizar el moldeo por inyección de parte(s) de plástico dada(s) a conocer en la solicitud de patente europea en tramitación del solicitante n.º 13191336.0 y la solicitud de patente internacional posterior n.º. PCT/EP2014/073688 que tiene el título "A method for injection molding plastic parts by means of an injection molding machine" presentada el 4 de noviembre de 2014, método que comprende las etapas de

a) instalar una máquina de moldeo por inyección con el molde de inyección según la presente invención,  
 b) proporcionar una alimentación de material de plástico que tiene una primera temperatura dentro de la ventana  
 de procesamiento del material de plástico,

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

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

60 e) enfriar al menos la una o más cavidades de molde del molde de inyección cerrado llenado a una cuarta temperatura por debajo de la primera temperatura hasta la solidificación al menos parcial de la(s) parte(s) de plástico moldeada(s) dentro del molde de inyección haciendo circular a través del al menos un canal de medio de templado un medio de templado que tiene una quinta temperatura,

f) abrir el molde de inyección separando la placa de molde de inyección de la placa de molde de expulsión,

65 g) expulsar la(s) parte(s) de plástico moldeada(s) al menos parcialmente solidificada(s) mediante el accionamiento de los pasadores de expulsión del conjunto de expulsión, y

h) repetir el ciclo de las etapas c) - g) hasta que se produzca el número deseado de partes de plástico.

5 La inyección de material de plástico fundido se realiza a una presión de inyección inferior a 200 kg/cm<sup>2</sup>,  
preferiblemente inferior a 100 kg/cm<sup>2</sup>, preferiblemente inferior a 80 kg/cm<sup>2</sup>, más preferiblemente inferior a 60  
kg/cm<sup>2</sup>, e incluso más preferiblemente a una presión de inyección de entre 20 - 50 kg/cm<sup>2</sup>. Cualquier fuerza de  
sujeción que mantiene la platina de molde móvil y la platina de inyección estacionaria en conjunto mientras se  
10 inyecta el material de plástico, mantendrá fácilmente toda la pila de platinas, sellos, etc. de la presente innovación,  
fijada en conjunto en una relación de fluidos térmicos altamente sellados. De esta manera, el riesgo de fuga del  
medio de templado entre la segunda cara de placa y una placa de contacto opuesta, independientemente de qué  
placa es la placa opuesta, se reducirá adicionalmente.

15 Los métodos de moldeo por inyección convencionales requieren una presión de inyección de 600-700 kg/cm<sup>2</sup>, que  
es aproximadamente 15- 30 veces mayor y por lo tanto más costosa, requieren más energía, y provocan un inicio  
temprano del desgaste del molde de inyección y de las partes de la máquina de moldeo por inyección.

20 En el contexto de la presente aplicación, los términos “ventana de procesamiento” o “ventana de procesamiento  
de un material de plástico” pueden usarse indistintamente y deben entenderse como el intervalo de temperatura  
que oscila entre el inicio de la transición del vidrio hasta el comienzo de la degradación del material de plástico. La  
“ventana de procesamiento” o “ventana de procesamiento de un material de plástico” incluye la temperatura de  
fusión de un material de plástico y el intervalo de temperatura de transición del vidrio. La “ventana de  
procesamiento” o “ventana de procesamiento de material de plástico” difiere de material de plástico a material de  
plástico, y los proveedores y abastecedores de material de plástico proporcionan hojas de datos con información  
sobre dicha “ventana”.

25 Una temperatura preferida dentro de la ventana de procesamiento es la “temperatura de procesamiento” del  
material de plástico, que es el intervalo de temperatura que recomienda cada fabricante para trabajar con el  
material de plástico antes de entrar en la cavidad. Al moldear por inyección, la temperatura del material de plástico  
normalmente se encuentra en este intervalo al salir de la boquilla del husillo de alimentación de calentamiento de  
30 la máquina de moldeo por inyección. Notablemente, el intervalo no se establece por el inicio de la transición o  
fusión del vidrio, sino que es menor que el inicio de la degradación del material.

A continuación, se describirá la invención en detalle adicional con referencia al dibujo en el que,

35 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 la placa de molde de expulsión, oblicua desde arriba,

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

40 la figura 3 muestra lo mismo visto desde la primera cara del molde,

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

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

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

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

55 A continuación, se describe la invención a modo de realización a modo de ejemplo. Las dimensiones de las  
platinas, el diseño y el número de cavidades de molde y núcleos correspondientes, el diseño de los canales de  
medio de templado, incluyendo sus curvaturas, longitudes, profundidades, punto(s) de entrada y punto(s) de salida,  
puertas, etc., pueden variar dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas, y las figuras no deben interpretarse  
en el sentido de limitar la presente invención.

60 La placa de molde de expulsión y la placa de molde de inyección pueden templarse por cada canal y ciclo de  
templado individual, en el que el medio de templado circula desde la salida de una placa respectiva hasta, por  
ejemplo, la fuente de medio de templado, fuente que se mantiene a una temperatura seleccionada.  
Alternativamente, los canales de medio de templado de la placa pueden encontrarse en serie o en paralelo en el  
mismo ciclo de templado, de modo que ambas placas se trabajan con medio de templado, tal como el mismo medio  
de templado, al mismo tiempo.

65 La figura 1 es una vista en despiece ordenado en perspectiva de las placas de una herramienta 54 a modo de  
ejemplo vista desde la primera cara de la placa de molde de expulsión, oblicua desde la parte superior. La

herramienta de moldeo por inyección 54 se ilustra en la figura 1 puramente con fines ilustrativos sin conjunto de expulsión, sistema de guía, tuercas o tornillos de acoplamiento, medios de inyección, tales como boquilla, y sistema de templado distintos de los canales de medio de templado, etc. Tales medios son convencionales y se conocen bien por el experto 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 inyección como la placa de molde de expulsión tienen canales de medio de templado, sin embargo, también se prevén 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 independientes, en particular en el caso de placas grandes, para reducir el tiempo de circulación total.

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

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

Tal como se observa mejor en la figura 2 la segunda cara de placa de molde de inyección 5 tiene una primera zona periférica 9 con un primer sello 10 que rodea al menos un primer canal de medio de templado 11.

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

La placa de molde de expulsión 3 tiene una pluralidad de pasos traviesos 15 para pasadores de expulsión (no mostrados), y los pasos traviesos 15 para los pasadores de expulsión (no mostrados) tienen sellos de paso 16 para evitar fugas del medio de templado desde el segundo canal de medio de templado 14 cuando los pasadores de expulsión se alternan para expulsar una parte de plástico moldeada.

Se proporciona una primera placa de sellado 17 en relación con la segunda cara de placa de molde de inyección 5 de la placa de molde de inyección 2 para presionar el primer sello 10 contra dicha segunda cara de placa de molde de inyección 5, para evitar la fuga del medio de templado a través, por ejemplo, de la primera zona periférica 9. También se fija una primera placa de aislamiento 18 a la segunda cara de placa de molde de inyección 5 de la placa de molde de inyección 2, que interpone la primera placa de sellado 17 y el primer sello 10 en el medio.

De manera similar, se proporciona una segunda placa de sellado 19 en la segunda cara de placa de molde de expulsión 7 de la placa de molde de expulsión 3 para presionar el segundo sello 13 y los sellos de paso 16 contra dicha segunda cara de placa de molde de expulsión 7, para evitar fugas adicionales del medio de templado a través de, por ejemplo, la segunda zona periférica 12. La segunda placa de sellado 19, el segundo sello 13 y los sellos de paso 16 están interpuestos entre una segunda placa de aislamiento 20 y la segunda cara de placa de molde de expulsión 7 de la placa de molde de expulsión 3.

La segunda placa de sellado 19 tiene un primer conjunto de orificios de pasador de expulsión 21 y la segunda placa de aislamiento 20 tiene un segundo conjunto de orificios de pasador de inyección 22. El primer conjunto de orificios de pasador de expulsión 21, el segundo conjunto de orificios de pasador de inyección 22, y los pasos traviesos 15 de la placa de molde de expulsión 3 están alineados axialmente para permitir la alternación fluida de los pasadores de inyección requeridos para expulsar una parte de plástico moldeada después del enfriamiento por medio de un medio de templado.

La placa de molde de inyección 2 tiene una primera entrada de medio de templado 23 y una primera salida de medio de templado 24 (no visible en la figura 1), ambas en comunicación con el primer canal de medio de templado 11. La placa de molde de expulsión 3 tiene una segunda entrada de medio de templado 25 y una segunda salida de medio de templado 26 (no visible en la figura 1), ambas en comunicación con el segundo canal de medio de templado 14. Dichas entradas 23, 25 y salidas 24, 26 se proporcionan en la presente realización en un borde corto de la placa 2, 3 respectiva 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 orificios cortos en el borde macizo de una placa y las entradas y salidas son la única perforación que necesita realizarse en una placa. Las entradas y salidas se abren hacia los canales de medio de templado primero y segundo 11, 14 respectivos, que antes de montarse en la herramienta 54 se abren a lo largo de sus longitudes.

- La placa de molde de inyección 2 tiene una puerta de inyección 27 para la entrada, por inyección, de fusión de material de plástico en el molde de inyección cerrado 1. Además, la primera placa de sellado 17 tiene un primer orificio 28 y la placa de aislamiento tiene un segundo orificio 29, primer orificio 28 y segundo orificio 29 que están alineados/pueden alinearse axialmente con la puerta de inyección 27 para permitir la inyección sin obstrucciones de fusión de material de plástico. Los primeros orificios de montaje (ciegos) 35a, 35b, 35c, 35d (no visibles en la figura 1) se proporcionan en cada esquina de la placa de molde de inyección 2 a través de su segunda cara de placa de molde de inyección 5. Los primeros orificios de montaje 35a, 35b, 35c, 35d están alineados con segundos orificios de montaje pasantes 36a, 36b, 36c, 36d en las esquinas de la primera placa de sellado 17 y con terceros orificios de montaje pasantes 37a, 37b, 37c, 37d en las esquinas de la primera placa de aislamiento 18, tres conjuntos de orificios de montaje alineados que se usan para sujetar de forma segura pero separable la placa de molde de inyección 2, la primera placa de sellado 17 y la primera placa de aislamiento 18 en conjunto usando medios adecuados tales como pernos, por ejemplo, pernos de tornillo, véase la figura 7, para poder hacer funcionar el molde de inyección 1 como una unidad ajustada coherente integral.
- De manera similar, en cada esquina, la placa de molde de expulsión 3 tiene cuartos orificios de montaje (ciegos) 38a, 38b, 38c, 38d a través de su segunda cara de placa de molde de expulsión 7. Los cuartos orificios de montaje 38a, 38b, 38c, 38d se alinean con quintos orificios de montaje pasantes 39a, 39b, 39c, 39d en las esquinas de la segunda placa de sellado 19 y con sextos orificios de montaje pasantes 40a, 40b, 40c, 40d en las esquinas de la segunda placa de aislamiento 20.
- La puerta de inyección 27 se comunica con las cavidades de molde 8a, 8b, 8c, 8d definidas por las mitades de cavidades de molde 8a', 8b', 8c', 8d'; 8a, 8b, 8c, 8d a través de tuberías, tal como se explicará adicionalmente con referencia a la figura 5.
- La primera placa de aislamiento 18 y la segunda placa de aislamiento 20 ayudan a controlar la disipación de energía térmica y evitan que la energía térmica pase a una platina estacionaria o a la platina móvil de la máquina de moldeo por inyección, respectivamente.
- Barras, varillas de retorno y orificios para lo mismo, etc., necesarios para la apertura y el cierre del molde de inyección durante un ciclo, por ejemplo, son tales como para moldes de inyección convencionales y herramientas de moldeo por inyección, y se comentarán brevemente más adelante en relación con la figura 7.
- Los diseños de la invención de la placa de molde de inyección 2 y la placa de molde de expulsión 3 se describirán con más detalle a continuación.
- En la figura 2 la placa de molde de inyección 2 se observa desde la segunda cara de placa de molde de inyección 5 y oblicua desde el borde corto que tiene la primera salida de medio de templado 24. El primer canal de medio de templado 11 tiene una primera abertura libre 30 a lo largo de su longitud que define la trayectoria de flujo, una chicana en zigzag que tiene algunas patas de trayectoria de flujo paralelas delimitadas por paredes de canal. La chicana está rodeada por el primer sello 10, mostrado en la figura 1. La primera zona periférica 9 que rodea el primer canal de medio de templado 11 y el primer sello 10 tiene un primer rebaje 31 para recibir el primer sello 10 para mantener este primer sello 10 en posición fija cuando la primera placa de sellado 17 y la primera placa de aislamiento 18 se ensamblian con la placa de molde de inyección 2 para cerrar la primera abertura libre 30 y crear el primer canal de medio de templado cerrado 11 para la circulación de un medio de templado caliente o frío de una fuente de primer medio de templado, siendo dicho primer medio de templado el mismo o diferente para el enfriamiento o el calentamiento, respectivamente. Preferiblemente, la segunda temperatura del primer medio de templado es aproximadamente 20°C más alta que la primera temperatura del material de plástico fundido.
- El primer medio de templado se suministra a la placa de molde de inyección 2 a través de la primera entrada de medio de templado 23, tal como se indica por la flecha A. Entonces, el primer medio de templado fluye, tal como se indica por las flechas B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, a lo largo de la curvatura de la primera pata 11a, segunda pata 11b, tercera pata 11c, cuarta pata 11d, quinta pata 11e, sexta pata 11f, y séptima 11g adyacentes de la chicana en zigzag del primer canal de medio de templado 11 por encima de la una o más cavidades de molde 8a', 8b', 8c' hasta que el primer medio de templado salga a través de la primera salida de medio de templado 24, tal como se indica por la flecha C, y vuelva a la fuente pertinente para el intercambio térmico y/o templado antes de participar en un ciclo de templado posterior. El primer medio de templado puede, debido al diseño, incluyendo curvatura, longitud y diferentes profundidades en vista de la posición de las cavidades de molde del primer canal de medio de templado 11, barrer una zona muy grande de la placa de molde de inyección 2 en las proximidades de la una o más cavidades de molde 8a', 8b', 8c' vistas en la figura 3. Este barrido es imposible solo con agujeros rectos convencionales, tales como orificios perforados, como canales de enfriamiento. El tiempo de residencia del primer medio de templado en el primer canal de medio de templado 11 se ajusta fácilmente, por ejemplo, mediante el control de la velocidad, el régimen de arranque y parada, u otras alternativas. Debido a la gran superficie que se barre por encima de la fusión dentro de las cavidades del molde, el intercambio de calor por medio del primer medio de templado es rápido, eficaz y sustancialmente uniforme. Simplemente unos pocos ciclos del primer medio de templado pueden incluso ser suficientes para un ciclo de moldeo por inyección. De esta forma, se ha dotado a la placa de molde de inyección 2 de su propio sistema de templado único y versátil, fácilmente ajustable.

Preferiblemente, el molde de inyección 1 se mantiene calentado por un medio de templado durante la inyección, y enfriado por un medio de templado antes de y al menos hasta el comienzo de la apertura del molde de inyección 1 para la expulsión de la parte moldeada (no mostrada). El calentamiento y el enfriamiento alternativos de cada una de o de tanto la placa de molde de inyección 2 como de la placa de molde de expulsión 3 no tienen por qué tener lugar simultáneamente, aunque este puede ser el caso a menudo. Por ejemplo, tan pronto como la placa de molde de inyección 2 y la placa de molde de expulsión 3 se separan para iniciar la expulsión de la parte moldeada enfriada, el calentamiento de la placa de molde de inyección puede comenzar de nuevo para preparar la placa de molde de inyección 2 para el siguiente ciclo de moldeo. Puede contemplarse fácilmente evitar la solidificación prematura de la fusión debido a que el medio de templado fluye a través de los canales de medio de templado, lo que facilita que la fusión de baja viscosidad discurra para llenar completamente la una o más cavidades de molde del molde cerrado. La gestión térmica rápida y asequible según la presente invención de placas de molde y cavidades de molde facilita el enfriamiento y el calentamiento tanto de la placa de molde de inyección 2 como de la placa de molde de expulsión 3 para facilitar la adaptación y seguir un esquema empírico de gestión térmica y/o un horario establecido teóricamente o establecido simplemente realizando pruebas y ensayos para obtener partes de plástico moldeadas de alta calidad. El ciclo térmico según la presente invención también soporta y mejora el enfriamiento y el calentamiento alternos a partes de plástico moldeadas perfectas, tales como partes de plástico moldeadas delgadas, por ejemplo, partes de plástico moldeadas que tienen un grosor de pared de menos de 1 mm, o permitiendo partes de plástico moldeadas complicadas, que habrían sido casi imposibles de realizar de una manera rentable con el moldeo por inyección convencional.

La figura 3 muestra la placa de molde de inyección 2 de la primera cara de placa de molde de inyección 4, con la primera salida de medio de templado 24 ubicada en la esquina izquierda inferior.

Dos surcos rectangulares 8a', 8b' se proporcionan, por ejemplo, mediante mecanizado, en la primera cara de placa de molde de inyección 4 de la placa de molde de inyección 2 para servir como primeras mitades de cavidades de molde 8a', 8b'. Un tercer surco 8c' se proporciona como todavía una primera mitad de cavidad del molde 8c' y sirve para insertar un núcleo de herramienta independiente desmontable 32 desde el lado de la placa de molde de inyección 2 para crear una parte de molde con un orificio largo travieso. En la situación mostrada en la figura 3, el núcleo de herramienta 32 aún no está colocado en su sección respectiva de la cavidad de molde 8c' y el número de referencia 32 se usa simplemente para indicar la posición prevista del núcleo.

La figura 4 muestra la placa de molde de expulsión 3 vista desde la segunda cara de placa de molde de expulsión 7 y oblicua desde el borde corto que tiene la segunda salida de medio de templado 26. El segundo canal de medio de templado 14 tiene una segunda abertura libre 33 a lo largo de su longitud que define la trayectoria de flujo, una chicana en zigzag, rodeada por el segundo sello 13 mostrado en la figura 1. La segunda zona periférica 12 que rodea el segundo canal de medio de templado 14 tiene un segundo rebaje 34 para recibir el segundo sello 13 para mantener este segundo sello 13 en posición fija cuando la segunda placa de sellado 19 y la segunda placa aislante 20 se ensamblan con la placa de molde de expulsión 3 para cerrar la segunda abertura libre 33 y crear un segundo canal de medio de templado 14 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 siendo dicho segundo medio de templado el mismo o diferente para el enfriamiento o el calentamiento, respectivamente.

El segundo canal de medio de templado 14 se realiza similar al primer canal de medio de templado 11 y también se diseña para permitir el flujo del medio de templado a través de las patas adyacentes de la chicana entre la segunda entrada de medio de templado 25, tal como se indica por la flecha C', y la segunda salida de medio de templado 26, tal como se indica por la flecha A', por tanto, a lo largo de la trayectoria desde la segunda entrada de medio de templado 25 a través de una octava pata 14a, una novena pata 14b, una décima pata 14c, una undécima pata 14d, una duodécima pata 14e, una decimotercera pata 14f y una decimocuarta pata 14g de la chicana, tal como se indica por las flechas posteriores, B1', B2', B3', B4, B5', B6', B7', B8'. La pluralidad de pasos traviesos 15 para los pasadores de expulsión se proporcionan en los productos de la placa de molde de expulsión 3 entre la octava pata 14a, la novena pata 14b, la décima pata 14c, la undécima pata 14d, la duodécima pata 14e, la decimotercera pata 14f y la decimocuarta pata 14g de la chicana. Cada paso travieso 15 está rodeado por un rebaje 41 en la segunda cara de placa de molde de expulsión 7 de la placa de molde de expulsión 3 para crear un espacio y lecho con una forma adecuada para un sello de paso correspondiente 16, tal como una junta tórica, de modo que cuando los pasadores de expulsión (no mostrados) se alternan no se producen fugas de fluido térmico. El rebaje 41 se extiende desde la segunda cara de placa de molde de expulsión 7 de la placa de molde de expulsión 3 una pequeña distancia dentro de la placa de molde de expulsión 3.

La figura 5 muestra la placa de molde de expulsión 3 de la primera cara de placa de molde de expulsión 6 para ilustrar las diferentes segundas mitades de cavidad de molde 8a, 8b, 8c, 8d. Un sistema de tuberías 42, por ejemplo, un sistema de tuberías calentado usando solo el segundo canal de medio de templado 14 y/o, calentamiento por inducción conecta las cavidades de molde 8a, 8b, 8c, 8d con una boquilla (no mostrada) en la puerta de inyección 27, mostrada en la figura 2 para distribuir rápidamente un material fundido, por ejemplo, material termoplástico caliente, al molde de inyección 1. Preferiblemente, el molde de inyección 1 se encuentra en

una fase calentada, según el método del solicitante descrito en la solicitud de patente europea n.º 13191336.0 y la posterior solicitud de patente internacional n.º PCT/EP2014/073688. Las segundas mitades de cavidad de molde 8a y 8b son los núcleos sobresalientes, por tanto, patrices, para coincidir con cavidades opuestas, por tanto, matrices, en forma de las primeras mitades de cavidad de molde 8a' y 8b' para crear una parte de plástico moldeada que tiene una forma tridimensional definida por el hueco entre dicha patriz y dicha matriz cuando el molde de inyección está cerrado.

Los beneficios de usar el molde de inyección 1 con el sistema de templado único para, por ejemplo, el moldeo de partes termoplásticas son, entre otros partes de molde sin líneas flotantes visibles, sin líneas de encuentro en las partes de molde detrás de los núcleos de herramienta, sin tensión en las partes de plástico, posibilidad de realizar paredes extremadamente delgadas, la libre elección de dónde colocar el punto de moldeo (inyección), posibilidad de tener núcleos de herramienta largos y delgados con una sola fijación de extremo (o dos), cavidades asimétricas de línea central posibles sin herramientas de agarre/fugas, posibilidad de tener una puerta de inyección descentrada o ajustable en el molde de inyección, partes con forma de tubo circulares serán circulares mientras que infaliblemente todas las partes con forma de tubo serán parcialmente ovaladas en el moldeo por inyección convencional, partes de molde de plástico con forma de caja no tendrán sus paredes comprimiéndose hacia el interior hacia el centro de la caja, y una fracción de contracción igual en todas las direcciones, es decir, compresión isotrópica.

Si el molde de inyección 1 según la invención, por tanto, con el nuevo diseño de canales de templado, sistema de templado y método de templado, se usa en el método de la solicitud de patente europea n.º 13191336.0 y la posterior solicitud de patente internacional n.º PCT/EP2014/073688 es posible hacer que la herramienta de moldeo por inyección, en particular el molde de inyección, sea mucho más pequeño que los moldes de inyección y las herramientas de moldeo por inyección internacional, con el beneficio inmediato de que los costes normalmente pueden ser de aproximadamente el 50% de aquellos. Por otra parte, la materia prima de plástico no se desperdicia tal como en el moldeo por inyección convencional, por tanto, se estima que se usa un 20% menos de material de plástico.

En comparación con los moldes de inyección convencionales, el molde de inyección según la presente invención es más pequeño, más ligero, requiere una baja energía y una mínima fuerza de bloqueo, haciendo, por tanto, que el molde de inyección sea normalmente un 70% más económico en cuanto a funcionamiento. Tampoco es necesaria una inyección forzada rápida y de alta presión.

Los medios de templado primero y segundo pueden ser el mismo medio que se ajusta térmicamente a temperaturas predeterminadas mediante su circulación a través de un intercambiador de calor. La cantidad de medio de templado en circulación es, por tanto, sustancialmente constante en algunas realizaciones.

La figura 6 es una sección tomada a lo largo de la línea VI-VI en la figura 2. El primer canal de medio de templado 11 tiene siete patas sustancialmente paralelas 11a, 11b, 11c, 11d, 11e, 11f, 11g. Una primera pata 11a está en comunicación con la primera entrada de medio de templado 23 para el primer medio de templado y pasa a través de la segunda pata 11b, la tercera pata 11c, la cuarta pata 11d, la quinta pata 11e, la sexta pata 11f y la séptima pata 11g posteriores hacia fuera a través de la primera salida de medio de templado 24. Durante su paso por las patas, el primer medio de templado intercambia energía térmica con el material del molde de inyección 1 y con el material de plástico de las partes de plástico dentro de la una o más cavidades. Tal como se desprende de la vista en sección de la figura 6, la segunda cavidad 8b' se temple por el medio de templado que pasa por la primera pata 11a, la segunda pata 11b y la tercera pata 11c del primer canal de medio de templado 11. La primera pata 11a, la segunda pata 11b y la tercera pata 11c del primer canal de medio de templado 11 tienen una profundidad diferente, en el presente caso una profundidad menor, debido a la profundidad de la cavidad 8a', que la cuarta pata 11d, la quinta pata 11e, la sexta pata 11f, y la séptima pata 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 de plástico dentro de una cavidad se aproxima entre sí, en cualquier medida posible.

Por tanto, la distancia entre la parte inferior de un canal de medio de templado 11, 14 y la parte inferior de una cavidad de molde puede mantenerse, en un grado mucho mayor que para los moldes de inyección convencionales, sustancialmente similar a través de las caras de la placa de molde de inyección o la placa de molde de expulsión.

Por ejemplo, en el caso de que el primer canal de medio de templado 11 simplemente fuera un orificio perforado desde la primera entrada de medio de templado 23 o la salida de medio de templado 24 en paralelo a la segunda cara de placa de molde de inyección 5, un orificio perforado de este tipo no puede realizarse más cerca de la primera cara de placa de molde de inyección 4 de lo que permiten las cavidades, porque un agujero convencional de este tipo simplemente no debe abrirse en una cavidad. Así que el flujo de energía térmica es extremadamente diferente de cavidad a cavidad en moldes de inyección convencionales, mientras que la profundidad del primer canal de medio de templado 11 según la actual invención puede controlarse y seleccionarse dependiendo de la forma tridimensional y el área de la cavidad subyacente, el primer canal de medio de templado 11 tampoco necesita ser recto como en la mayoría de la técnica anterior o basarse en la turbulencia y agitación como en otra técnica anterior, sino que, en su lugar, puede seguir una trayectoria de flujo bien definida particular seleccionada y

adecuada para una tarea y proceso de templado en particular. Tal como resulta evidente para el experto en la técnica, estas ventajas anteriores también se aplican a la placa de molde de expulsión 3.

5 La figura 7 muestra la herramienta de moldeo por inyección 54, incluyendo la primera placa de aislamiento 18, la primera placa de sellado 17, el primer sello 10, la placa de molde de inyección 2, la placa de molde de expulsión 3, el segundo sello 13 con los sellos de paso 16, la segunda placa de sellado 19, y la segunda placa de aislamiento 20, en una unidad de sujeción 60 con un conjunto de expulsión 61.

10 La placa de molde de inyección 2 es la mitad frontal del molde de inyección 1 que va a fijarse a una platina estacionaria 43. La placa de molde de inyección 2 se alinea con una boquilla de una máquina de moldeo por inyección (no mostrada). La placa de molde de expulsión 3 es la mitad trasera opuesta del molde de inyección 1 que va a fijarse a una platina móvil 44 y se conecta operativamente al conjunto de expulsión 61.

15 La placa de molde de inyección 2, la primera placa de sellado 17 y la primera placa de aislamiento 18 se fijan a la platina estacionaria 43 por medio de un conjunto de primeros tornillos 47a, 47b, 47c, 47d a través de primeros orificios de montaje respectivos 35a, 35b, 35c, 35d de la placa de molde de inyección 2, los segundos orificios de montaje 36a, 36b, 36c, 36d de la primera placa de sellado 17, los terceros orificios de montaje 37a, 37b, 37c, 37d de la primera placa de aislamiento 18, y los primeros orificios de acoplamiento de esquina 45a, 45b, 45c, 45d de la platina estacionaria 43. De esta forma se garantiza que estas platinas 2, 17, 18 y la platina estacionaria 43 estén suficientemente fijadas de manera firme entre sí para evitar un 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 de inyección 1, así como para garantizar un cierre estanco del primer canal de templado 11.

25 Un conjunto de manguitos de acoplamiento huecos 46a, 46b, 46c, 46d tiene un extremo montado en primeros orificios de acoplamiento de manguito 48a, 48b, 48c, 48d proporcionados en las esquinas de la placa de molde de inyección 2 y sirve para acoplar conectores de acoplamiento machos 49a, 49b, 49c, 49d de los cuales se inserta un extremo en primeros orificios de acoplamiento de conector 50a, 50b, 50c, 50d proporcionados en las esquinas de la placa de molde de expulsión 3. Los extremos opuestos respectivos de los manguitos de acoplamiento huecos 46a, 46b, 46c, 46d se montan a través de segundos orificios de acoplamiento de manguito alineados 51a, 51b, 30 51d en la primera placa de sellado 17 y además a través de terceros orificios de acoplamiento de manguito alineados 52a, 52c, 52d de la primera placa de aislamiento 18 y cuartos orificios de acoplamiento de manguito 53a, 53b, 53c, 53d de la platina estacionaria 43.

35 Los manguitos de acoplamiento huecos 46a, 46b, 46c, 46d se acoplan con extremos largos 55a, 55b, 55c, 55d de los conectores de acoplamiento machos 49a, 49b, 49c, 49d para mantener el molde de inyección 1 firmemente cerrado mientras que el material de plástico fundido, que se inyecta por una boquilla (no mostrada) a través de un casquillo de canal de colada de inyección 56 de una puerta de inyección de la placa de molde de inyección 2, se enfría posteriormente. El casquillo de canal de colada de inyección 56 se mantiene fijado en la puerta de inyección por medio de un anillo de cierre y apriete 58.

40 De manera similar, la placa de molde de expulsión 3, la segunda placa de sellado 19 y la segunda placa de aislamiento 20 se fijan a una platina móvil 63 por medio de un conjunto de segundos tornillos largos 59a, 59b, 59c, 59d que pasan a través de segundos orificios de acoplamiento de esquina 62a, 62b, 62c, 62d de la platina móvil 44, y además a través de séptimos orificios de montaje 67a, 67b, 67c, 67d de la placa móvil 63, los sextos orificios de montaje 40a, 40b, 40c, 40d de la segunda placa de aislamiento 20, los quintos orificios de montaje 39a, 39b, 45 39c, 39d de la segunda placa de sellado 19, y los cuartos orificios de montaje 38a, 38b, 38c, 38d de la placa de molde de expulsión 3 para garantizar que estas placas y la platina móvil 44 están firmemente fijadas de manera suficiente entre sí para evitar un desprendimiento cuando se someten a un ciclo de moldeo por inyección, y por tanto a las fuerzas resultantes de la apertura y cierre del molde de inyección 1, así como para garantizar el cierre hermético del segundo canal de templado 14.

La placa móvil 63 se fija a la segunda placa de aislamiento 20 en un lado y al conjunto de expulsión 61 en el otro lado para permitir el funcionamiento de dicho conjunto de expulsión en relación con el molde de inyección 1.

55 Los extremos largos 55a, 55b, 55c, 55d de los conectores de acoplamiento machos 49a, 49b, 49c, 49d sobresalen más allá de los primeros orificios de acoplamiento de conector 50a, 50b, 50c, 50d de la placa de molde de expulsión 3 para engancharse dentro de los manguitos de acoplamiento huecos 46a, 46b, 46c, 46d. El extremo corto opuesto de los conectores de acoplamiento machos 49a, 49b, 49c, 49d se fijan en segundos orificios de acoplamiento de conector 64a, 64b, 64c, 64d de la segunda placa de sellado 19, terceros orificios de acoplamiento de conector alineados 65a, 65b, 65d de la segunda placa de aislamiento 20, y cuartos orificios de acoplamiento de conector 60 alineados 66a, 66b, 66c, 66d de la placa móvil 63. La placa móvil 63 también se fija a la segunda placa aislante 20, la segunda placa de sellado 19 y la placa de molde de expulsión 3 por medio de los segundos tornillos largos 59a, 59b, 59c, 59d que pasan a través de los séptimos orificios de montaje 67a, 67b, 67c, 67d alineados con los orificios de montaje correspondientes en la segunda placa de aislamiento 20, la segunda placa de sellado 19 y la 65 placa de molde de expulsión 3 respectivas.

5 Cuando la unidad de sujeción 60 separa la placa de molde de inyección 2 y la placa de molde de expulsión 3, se acciona el conjunto de expulsión 61 proporcionado entre la platina móvil 44 y la segunda placa de aislamiento 19 para expulsar una parte de plástico solidificada después de la circulación de un medio de templado a una temperatura seleccionada a través del primer canal de medio de templado 11 y/o el segundo canal de medio de templado 14.

El conjunto de expulsión es convencional y solo se describe en términos generales a continuación.

10 Las barras 68a, 68b, 68c, 68d en las esquinas de la platina móvil 44 empujan una primera placa de conjunto de expulsión 69 hacia adelante dentro de una caja de expulsión 70. La caja de expulsión 70 incluye dos bloques de distancia opuestos 71a, 71b y una segunda placa de conjunto de expulsión 72 orientada hacia la placa móvil 63. Al empujar la primera placa de conjunto de expulsión 69 se acciona el empuje de pasadores de expulsión 73 hacia la parte moldeada de modo que los pasadores de expulsión 73 pueden empujar la parte de plástico solidificada fuera de una cavidad de molde abierta ubicada detrás de los pasadores de expulsión 73. Los pasadores de inyección se proporcionan en un número y una densidad dictados para expulsar la parte de plástico solidificada sin su deformación y sin dejar marcas notables del pasador de expulsión.

20 Las barras 68a, 68b, 68c, 68d pasan a través de primeros orificios de barra de expulsión 74a, 74b, 74c, 74d de la platina móvil 44 y a través de pasos pasantes 75a, 75c, 75d en los bloques de distancia opuestos 71a, 71b y en los cuartos orificios de acoplamiento de conector 66a, 66b, 66c, 66c, 66d en las esquinas de la placa móvil 63.

25 Por medio del molde de inyección 1 según la presente invención se ha hecho posible moldear partes de plástico que tienen formas complejas y detalles finos. Debido al diseño único de los canales de templado, el templado, por tanto, el calentamiento y el enfriamiento alternos del molde de inyección durante un ciclo de inyección, pueden controlarse de la mejor manera posible para muchas cavidades diferentes del mismo molde de inyección. De esta forma, las propiedades físicas de las partes de plástico finales son buenas.

30 Las partes de plástico obtenidas por el molde de inyección, que incluye, pero no se limita al uso del método dado a conocer en la solicitud de patente europea en tramitación del solicitante anteriormente mencionado n.º 13191336.0, y la posterior solicitud de patente internacional n.º PCT/EP2014/073688 tienen un mejor acabado superficial y una precisión dimensional extremadamente alta.

35 Las propiedades de gestión térmica permitidas por la presente invención durante el moldeo por inyección se ven mejoradas en gran medida. Se hace hincapié en que la presente invención se usa preferiblemente con el método de templado descrito en la solicitud de patente europea n.º 13191336.0 y la posterior solicitud de patente internacional n.º PCT/EP2014/073688. Sin embargo, la presente invención puede implementarse en cualquier máquina de moldeo por inyección. Dado que el intercambio de calor es mucho más uniforme para cada sección de una parte de plástico que para los moldes de inyección convencionales, las partes de plástico tienen unas buenas propiedades físicas sustancialmente similares en toda la unidad de parte de plástico. La tasa de producción es alta y los costes de las herramientas y los equipos son bajos, en particular porque los moldes de inyección pueden realizarse más pequeños que los moldes de inyección convencionales porque la fusión puede alimentarse a un molde de inyección calentado.

45 La presente invención es adecuada para cualquier régimen de temperatura sencillo o complejo. Los canales de gestión térmica, por tanto, los canales de medio de templado, contribuyen a realizar la innovación independiente de la tecnología de circulación térmica de la solicitud de patente europea n.º 13191336.0 y la posterior solicitud de patente internacional n.º PCT/EP2014/073688 aún más sencilla, más económica y mejor.

50 Los canales de medio de templado de una placa de molde según la presente invención pueden realizarse tan complejos o sencillos como sea necesario para una determinada tarea de moldeo. El diseño de los canales de medio de templado se realiza normalmente basándose en las ubicaciones de la una o más cavidades de molde. Por tanto, el diseño de los canales de medio de templado no ocupa mucho tiempo, puede hacerse rápido, a bajo coste, y usando equipos sencillos, de fácil acceso, basándose en el conocimiento de las cavidades de molde.

55 Debe comprenderse que la presente invención puede implementarse en el moldeo convencional, y la presente invención no se limita a ninguna tecnología de circulación térmica específica. Los canales de medio de templado pueden incluso realizarse en una placa de molde existente ya dotada de orificios perforados para fines de enfriamiento. Posteriormente, tal placa de molde rediseñada puede instalarse simplemente en la herramienta de moldeo por inyección, por tanto, acoplarse a una placa de sellado y sello, así como al sistema de válvula para la circulación del medio de templado.

**REIVINDICACIONES**

1. Molde de inyección (1) que comprende
  - 5 - una placa de molde de inyección (2) que tiene una primera cara de placa de molde de inyección (4) que incluye primeras mitades de cavidades de molde (8a', 8b', 8c') de una o más cavidades de molde (8a, 8b, 8c, 8d) y una segunda cara de placa de molde de inyección opuesta (5) para montarse en una herramienta de moldeo por inyección (54),
  - 10 - una placa de molde de expulsión (3) que tiene una primera cara de placa de molde de expulsión (6) que incluye segundas mitades de cavidades de molde (8a, 8b, 8c, 8d) de una o más cavidades de molde (8a, 8b, 8c, 8d) y una segunda cara de placa de molde expulsión opuesta (7) para montarse en una herramienta de moldeo por inyección (54),
  - 15 - la primera cara de placa de molde de inyección (4) está orientada hacia la primera cara de placa de molde de expulsión (6) para delimitar una o más cavidades de molde (8a, 8b, 8c, 8d) cuando la placa de molde de inyección (2) y la placa de molde de expulsión (3) están en contacto próximo durante la inyección de un material de plástico, y
  - 20 - al menos un canal de medio de templado (11; 14) que conecta al menos una entrada de medio de templado (23; 25) del molde de inyección (1) a una salida de medio de templado (24; 26) del molde de inyección (1),
  - 25 - el al menos un canal de medio de templado (11; 14) define una trayectoria de flujo que discurre por encima de una o más de las cavidades de molde (8a, 8b, 8c, 8d) atravesando una zona de la segunda cara de placa de molde de inyección (5) y de la segunda cara de placa de molde de expulsión (7), el al menos un canal de medio de templado (11; 14) define una abertura libre (30; 33) en dicha segunda cara de placa de molde respectiva (5; 7),
  - 30 caracterizado porque cada una de la placa de inyección y la placa de expulsión tiene uno o varios canales de templado, siendo cada uno una única chicana continua de giros cerrados en direcciones opuestas definidas por paredes de canal y tiene una abertura longitudinal a lo largo de toda su longitud, abertura que se cierra cuando el molde de inyección se monta en una herramienta de moldeo por inyección (54).
  - 35 2. Molde de inyección (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque el al menos un canal de medio de templado (11; 14) es una chicana continua que se extiende desde una entrada de medio de templado hasta una salida de medio de templado, chicana continua que consiste en una serie de giros de trayectoria de flujo cerrados separados por paredes de canal intermedias, preferiblemente al menos algunas de las paredes de canal intermedias son paralelas para obtener un giro de sustancialmente 180°.
  - 40 3. Molde de inyección (1) según la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque la chicana continua que constituye el al menos un canal de medio de templado abierto (11; 14) define una trayectoria de flujo para la circulación del medio de templado a través de la placa de molde (2; 3) respectiva, definiendo el al menos un canal de medio de templado (11; 14) una trayectoria de flujo que es más larga que
    - 45 - la anchura de la placa de molde de inyección (2) o placa de molde de expulsión (3) respectiva, y/o
    - la altura de la placa de molde de inyección (2) o placa de molde de expulsión (3) respectiva, y/o
    - 50 - cualquier línea de borde a borde o de esquina a esquina de la placa de molde de inyección (2) o placa de molde de expulsión (3) respectiva.
  4. Molde de inyección (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 - 3, caracterizado porque
    - 55 - la segunda cara de placa de molde de inyección (5) de la placa de molde de inyección (2) tiene una primera zona periférica (9) que rodea al menos un primer canal de medio de templado (11).
    - 60 5. Molde de inyección (1) según la reivindicación 4, caracterizado porque la primera zona periférica (9) está dotada de un primer sello (10).
    6. Molde de inyección (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 - 5, caracterizado porque la segunda cara de placa de molde de expulsión (7) de la placa de molde de expulsión (3) tiene una segunda zona periférica (12) que rodea al menos un segundo canal de medio de templado (14).
    - 65 7. Molde de inyección (1) según la reivindicación 6, caracterizado porque la segunda zona periférica (12) está dotada de un segundo sello (13).

8. Molde de inyección (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 - 7, caracterizado porque el al menos un primer canal de medio de templado abierto (11) de la placa de molde de inyección (2) está cerrado por una primera placa de sellado (17) y el al menos un segundo canal de medio de templado abierto (14) de la placa de molde de expulsión (3) se cierra mediante una segunda placa de sellado (19) cuando el molde de inyección está montado en una máquina de moldeo por inyección.
9. Molde de inyección (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 - 8, caracterizado porque la placa de molde de expulsión (3) tiene una pluralidad de pasos traviesos (15) para pasadores de expulsión (88), y un paso travieso (15) para un pasador de expulsión (88) tiene un sello de paso (16).
10. Molde de inyección (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 - 9, caracterizado porque el al menos un canal de medio de templado (11; 14) se obtiene mecanizando una placa de molde de expulsión maciza o una placa de molde de expulsión maciza.
11. Molde de inyección (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 - 10, caracterizado porque el al menos un canal de medio de templado (11; 14) se obtiene mecanizando una placa de molde maciza (2; 3) de modo que un grosor de los productos de la placa de molde (2; 3) entre una cavidad y un canal de medio de templado es menor de 20 mm, opcionalmente menor de 15 mm.
12. Molde de inyección (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 - 11, caracterizado porque el al menos un canal de medio de templado (11; 14) incluye una o más características de
- un radio de giro de pata de canal entre 6,0 - 30 mm,
  - un número de patas de canal de entre 3 - 10,
  - una pata de canal que tiene una longitud de aproximadamente 200 mm,
  - una longitud total de entre 600 - 800 mm,
  - una profundidad de entre 20 - 60 mm,
  - una pata de canal que tiene una anchura de entre 3,0 - 5,0 mm,
  - un grosor de pata de canal de entre 3,5 - 5,0 mm,
  - un grosor de productos metálicos entre el canal y la una o más cavidades de molde de 3,0 - 5,5 mm.
13. Molde de inyección (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 - 12, caracterizado porque el al menos un canal de medio de templado (11; 14) incluye una o más características de
- una pata de canal que tiene una longitud de aproximadamente 140 mm,
  - cinco patas de canal,
  - una longitud total de entre 700 mm,
  - una profundidad de entre 20 - 40 mm,
  - una pata de canal que tiene una anchura de 4,2 mm,
  - un grosor de pata de canal de entre 3,8 mm,
  - un grosor de productos metálicos entre el canal y la cavidad de moldeo de 4,0 mm.
14. Molde de inyección (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 - 10, 12 o 13, caracterizado porque el al menos un canal de medio de templado (11; 14) se obtiene mecanizando una placa de molde o mecanizando un semimolde que ya tiene agujeros de enfriamiento convencionales de manera que un grosor de los productos de la placa de molde (2; 3) entre una cavidad y un canal de medio de templado es menor que o igual al 95% del grosor total de la placa de molde respectiva, opcionalmente menor.
15. Herramienta de moldeo por inyección (54) caracterizada porque comprende
- el molde de inyección (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 - 14,

- una primera placa de sellado (17) que puede fijarse a la segunda cara de placa de molde de inyección (5), y/o
- 5 - una segunda placa de sellado (19) que puede fijarse a la segunda cara de placa de molde de expulsión (7).
- 16. Herramienta de moldeo por inyección (54) según la reivindicación 15, caracterizada porque la primera placa de sellado (17) es una platina estacionaria (43) de una máquina de moldeo por inyección y/o la segunda placa de sellado (19) es una platina móvil (44) de la máquina de moldeo por inyección.
- 10 17. Herramienta de moldeo por inyección (54) según las reivindicaciones 15 o 16, caracterizada porque una primera placa de aislamiento (18) está dispuesta en la primera placa de sellado (17) orientada hacia la segunda cara de placa de molde de inyección (5), y/o una segunda placa de aislamiento (20) está dispuesta en la segunda placa de sellado (19) orientada hacia la segunda cara de placa de molde de expulsión (7).
- 15 18. Maquinaria de moldeo por inyección que comprende un molde de inyección (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 - 14 o una herramienta de moldeo por inyección (54) según una cualquiera de las reivindicaciones 15 - 17, caracterizada porque 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 procedente de la 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 de medio de templado (11; 14) del molde de inyección (1).
- 30 19. Método de retroadaptación de una maquinaria de moldeo por inyección según la reivindicación 18 insertando el molde de inyección (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 - 14 y conectando dicho molde de inyección (1) a la disposición de circulación y a la fuente del medio de templado.
- 35 20. Uso del molde de inyección según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 - 14 en un método que comprende las etapas de
  - a) instalar una máquina de moldeo por inyección con el molde de inyección,
  - 40 b) proporcionar una alimentación de material de plástico que tiene una primera temperatura dentro de la ventana de procesamiento del material de plástico,
  - 45 c) calentar al menos la una o más cavidades de molde a una segunda temperatura dentro de la ventana de procesamiento del material de plástico y mantener el molde de inyección en estado cerrado a dicha segunda temperatura haciendo circular a través de un canal de medio de templado un medio de templado que tiene una tercera temperatura,
  - 50 d) inyectar material de plástico que tiene la primera temperatura en el molde de inyección calentado cerrado para llenar la una o más cavidades de moldeo,
  - 55 e) enfriar al menos la una o más cavidades de molde del molde de inyección cerrado llenado a una cuarta temperatura por debajo de la primera temperatura hasta la solidificación al menos parcial de la(s) parte(s) de plástico moldeada(s) dentro del molde de inyección circulando a través del mismo canal de medio de templado un medio de templado que tiene una quinta temperatura,
  - 60 f) abrir el molde de inyección separando la placa de molde de inyección de la placa de molde de expulsión,
  - 65 g) expulsar la(s) parte(s) de plástico moldeada(s) al menos parcialmente solidificada(s) mediante el accionamiento de los pasadores de expulsión del conjunto de expulsión, y
  - h) repetir el ciclo de las etapas c) - g) hasta que se produzca el número deseado de partes de plástico.
- 21. Uso según la reivindicación 20 caracterizado porque en la etapa (d) la inyección de material de plástico fundido se realiza a una presión de inyección inferior a 200 kg/cm<sup>2</sup>, preferiblemente inferior a 100 kg/cm<sup>2</sup>, preferiblemente inferior a 80 kg/cm<sup>2</sup>, más preferiblemente inferior a 60 kg/cm<sup>2</sup>, e incluso más preferiblemente a una presión de inyección de entre 20 - 50 kg/cm<sup>2</sup>.

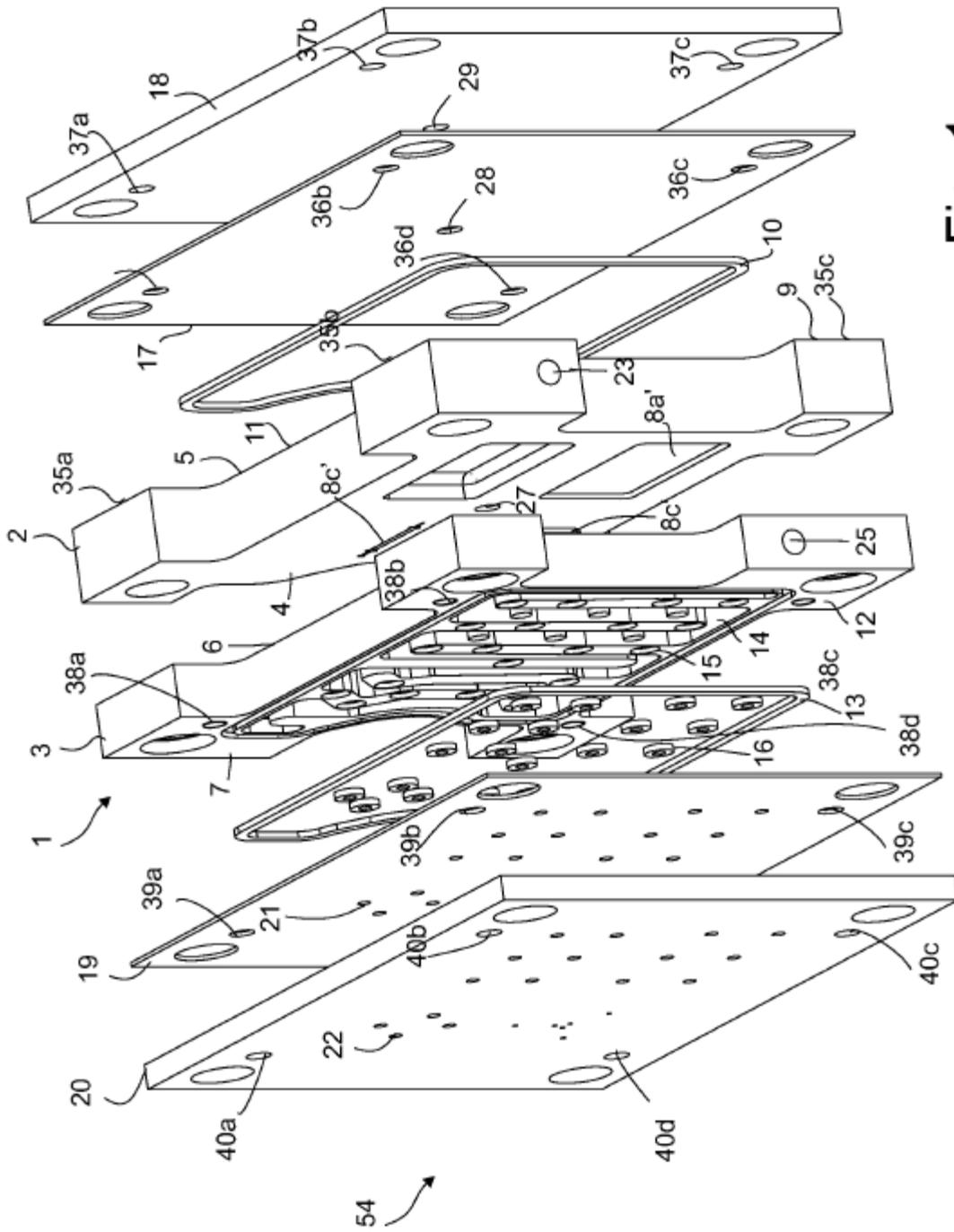


Fig. 1

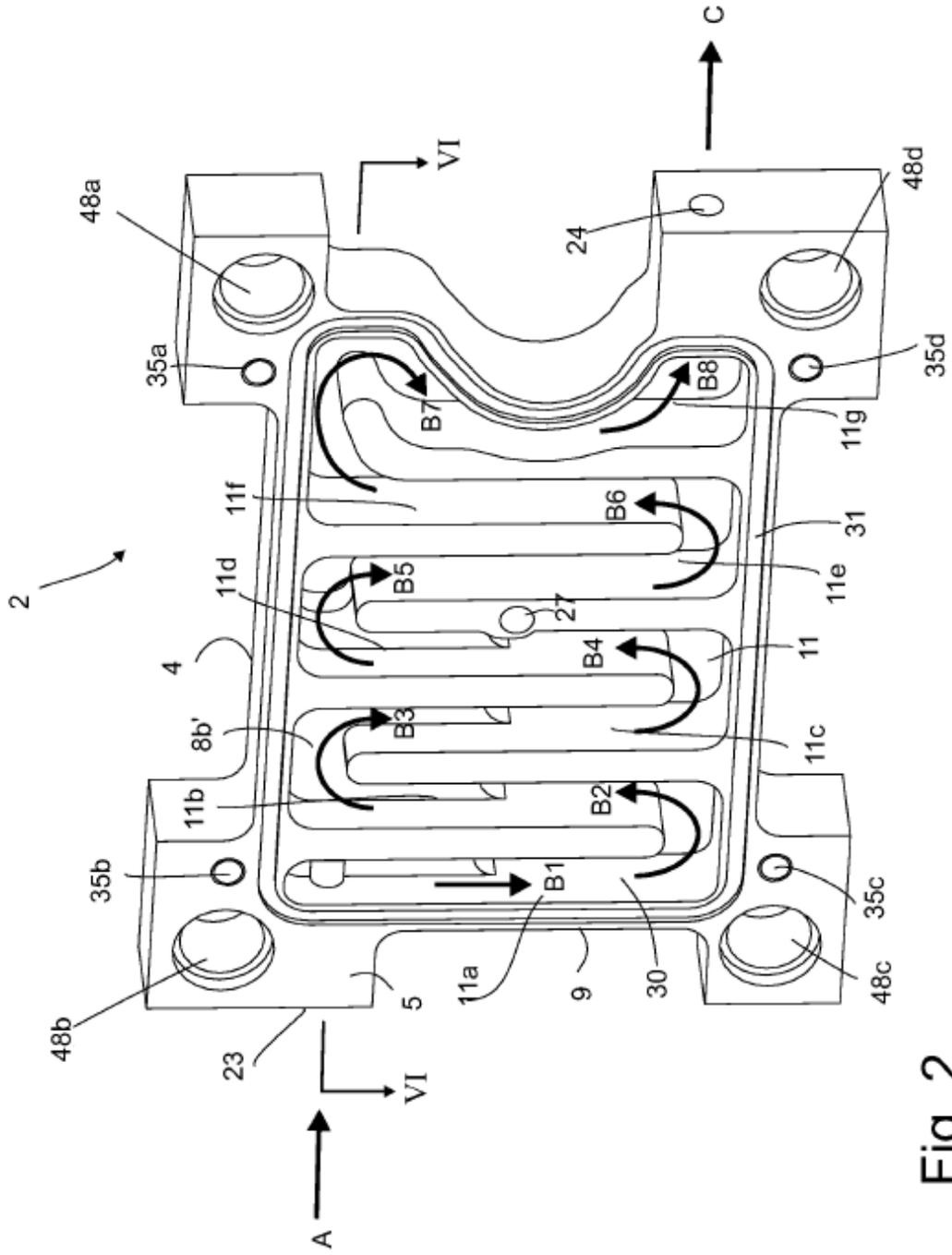


Fig. 2

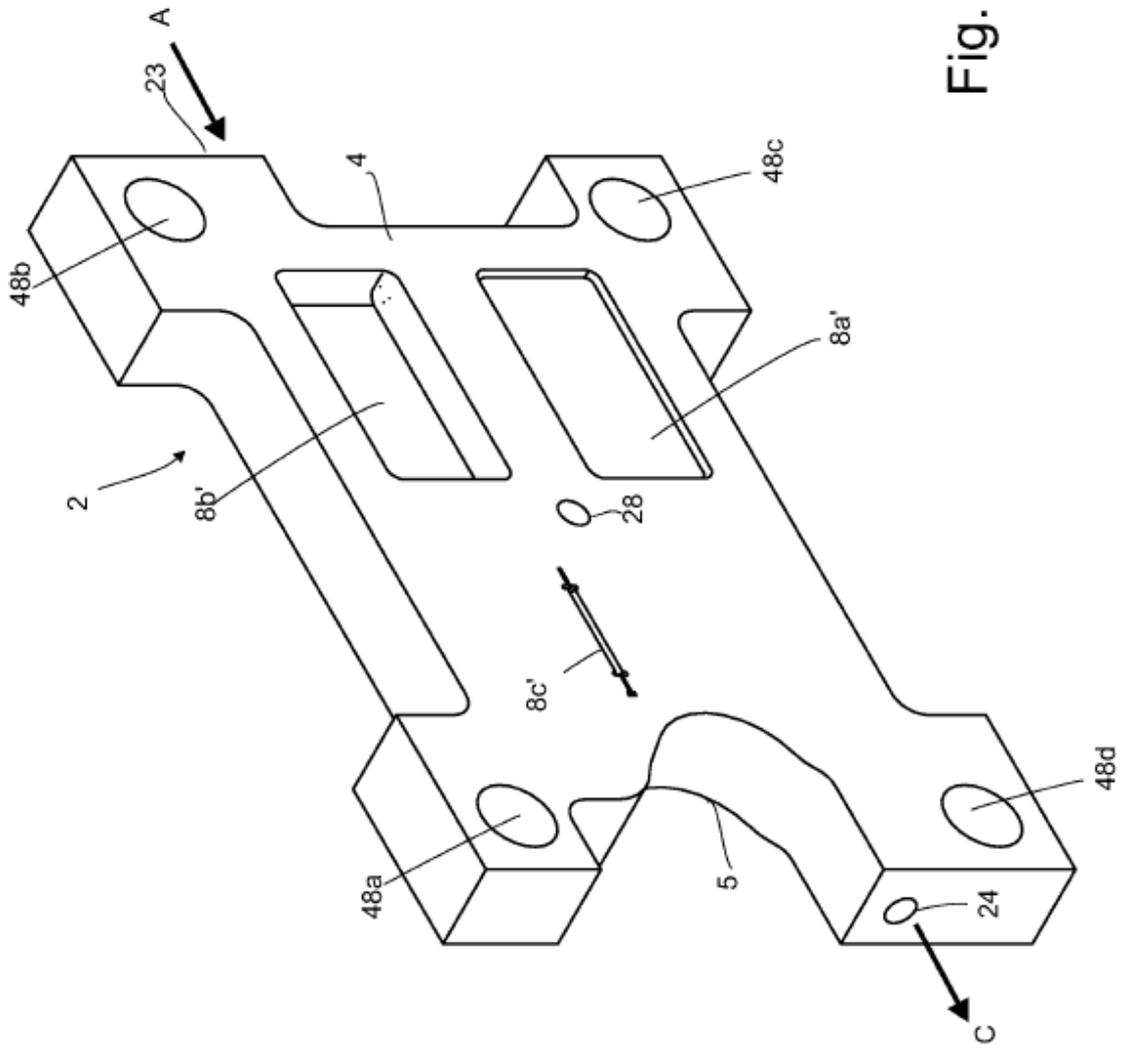


Fig. 3

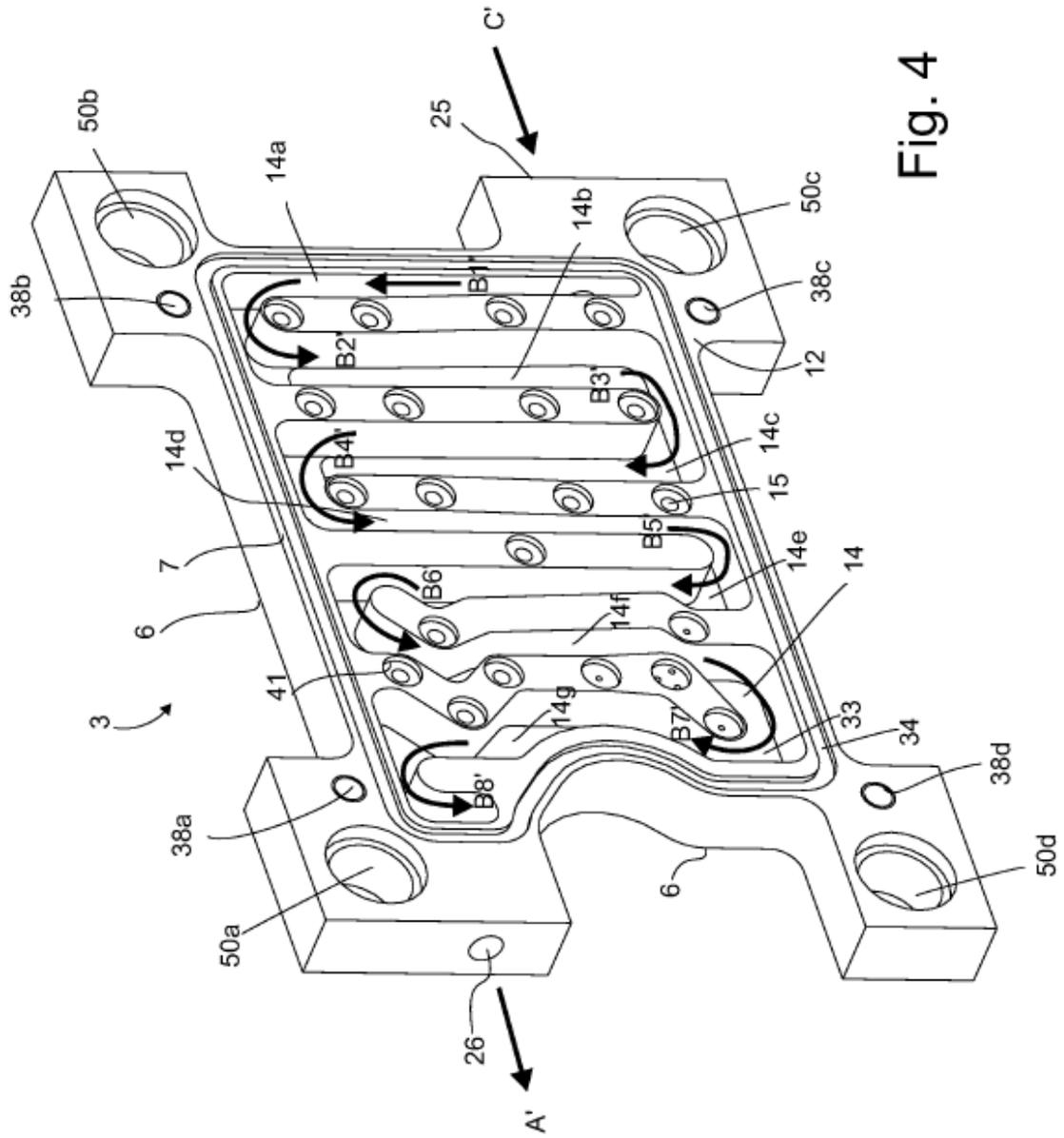


Fig. 4

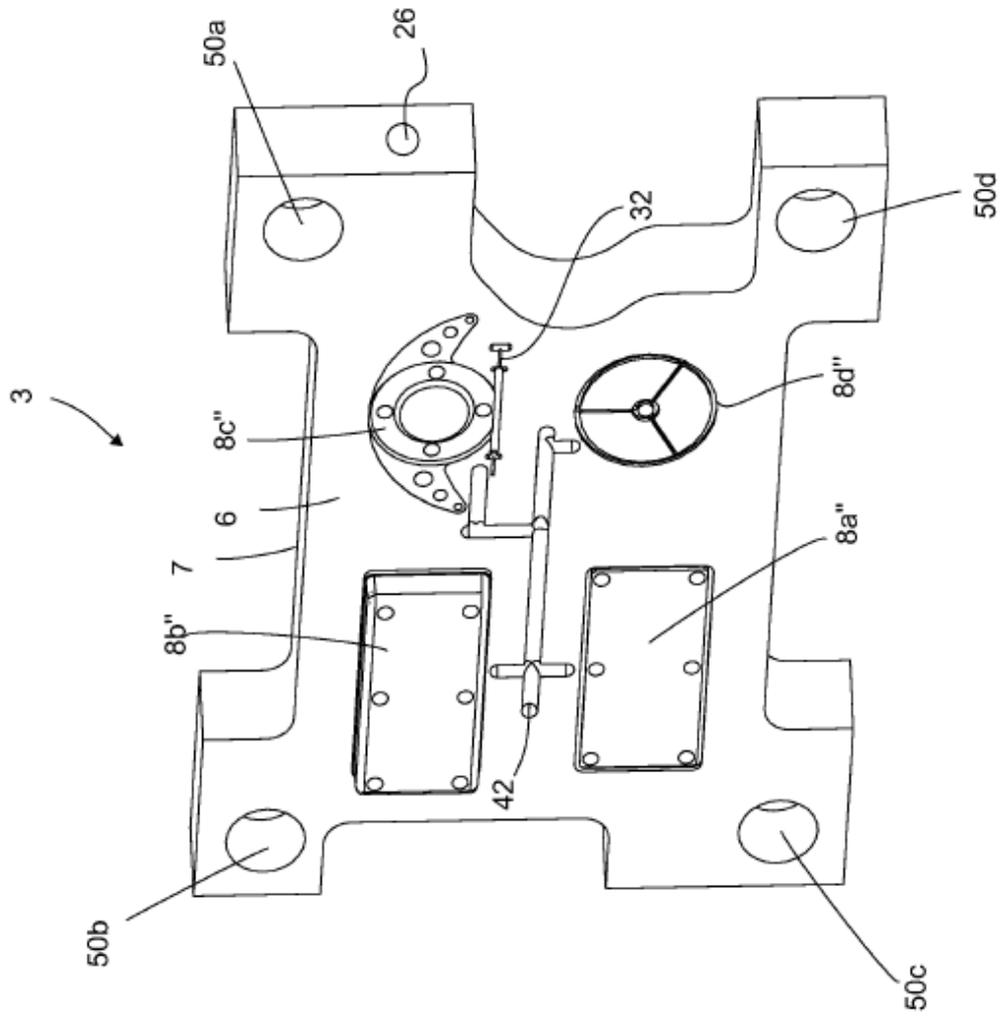


Fig. 5



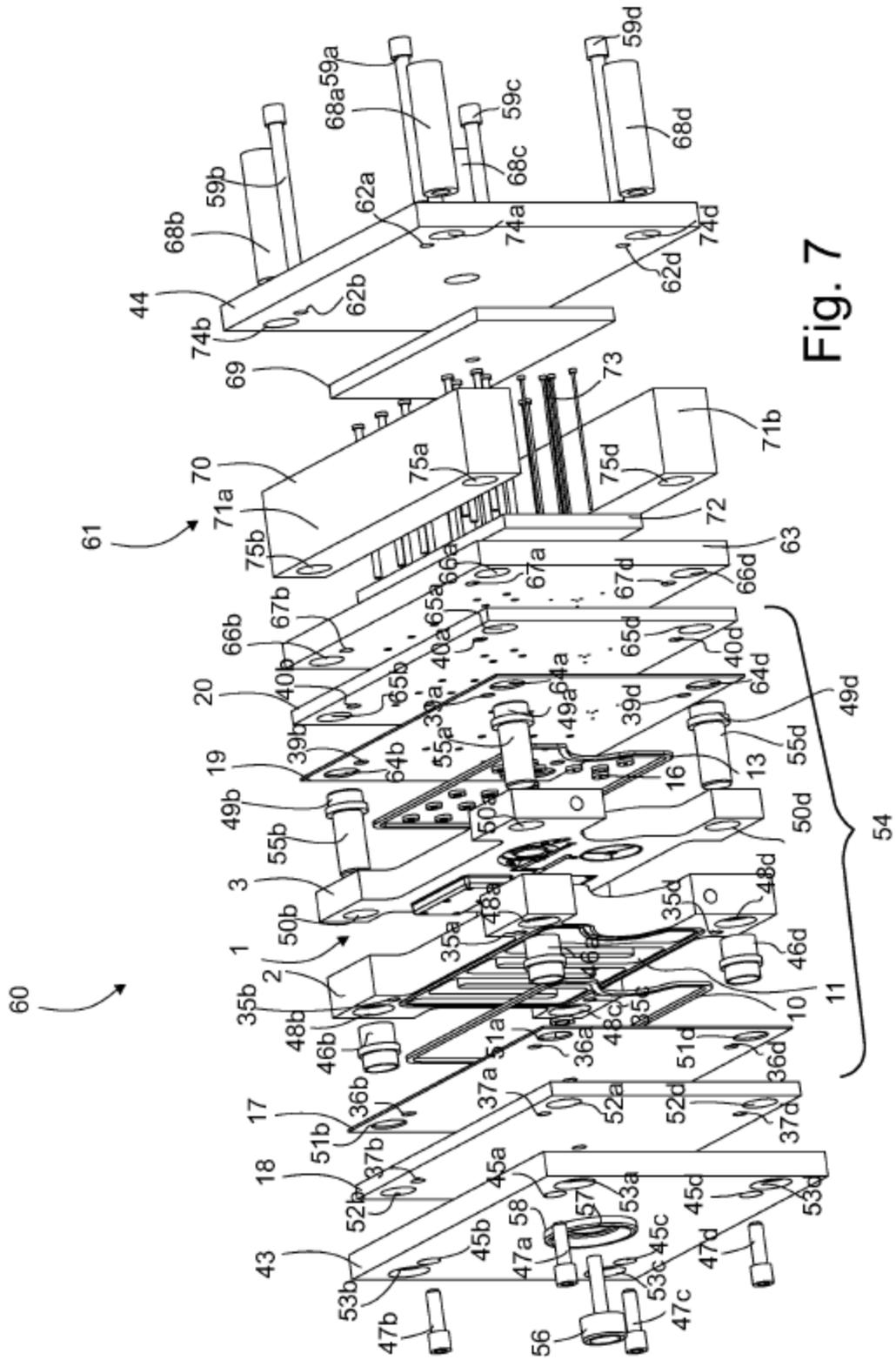


Fig. 7