

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 436 798**

51 Int. Cl.:

B29C 45/02 (2006.01)

B29C 45/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.02.2009** **E 09712304 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2013** **EP 2252446**

54 Título: **Procedimiento de moldeo por inyección con compresión y dispositivo para preformas**

30 Prioridad:

21.02.2008 CH 2482008

22.04.2008 CH 6362008

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.01.2014

73 Titular/es:

NETSTAL-MASCHINEN AG (100.0%)

Tschachenstrasse

8752 Näfels, CH

72 Inventor/es:

BOCK, STEFAN

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 436 798 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

Procedimiento de moldeo por inyección con compresión y dispositivo para preformas

Campo de la técnica

5 La invención se refiere a un procedimiento de moldeo por inyección con compresión para preformas por medio de una máquina para moldear por inyección, una plancha portaútil móvil y otra estacionaria y un útil con una serie de nichos de moldeo o bien cavidades, habiéndose realizado el semimolde móvil con pivotes y aplicándose dosificadamente la masa fundida en las cavidades por el costado de la plancha portaútil estacionaria mediante válvulas controladas.

10 La invención se refiere además a un dispositivo para moldear por inyección con compresión para preformas mediante una máquina de moldear por inyección con una plancha portaútil móvil y otra estacionaria y un útil con una multiplicidad de nichos de moldeo o bien cavidades, habiéndose configurado el semimolde móvil con pivotes y aplicándose la masa fundida dosificadamente en las cavidades por el costado de la plancha portaútil estacionaria mediante de válvulas controladas.

Estado actual de la técnica

15 En la fabricación de placas planas, especialmente de CDs, el moldeo por inyección con compresión es una condición previa. Para ello, se conduce la masa fundida a través de uno de los semimoldes hasta un instante, en el que el molde ya se haya cerrado parcialmente, con una presión relativamente reducida en la cavidad. La cavidad se rellena, al mismo tiempo, solo parcialmente de masa fundida. Tan pronto como se haya introducido la porción de masa fundida alimentada dosificadamente, se acerca el semimolde móvil al semimolde estacionario y se rellena la
20 cavidad por reducción de la misma y se aplica el llamado estampado en relieve.

La fabricación de preformas es tanto más problemática cuanto que se trata además de una forma hueca de notable dimensión longitudinal. En la práctica industrial, se fabrican mayoritariamente las preformas con el procedimiento clásico de moldeo por inyección con una máquina de moldeo por inyección de eje horizontal. Se hace referencia para ello, por ejemplo, al documento WO 2004 / 0773953 de la solicitante. En ese caso, se suministra y se prepara
25 el material bruto en forma de granulado a través de un embudo de una unidad plastificadora. En el ciclo de inyección, se abre una válvula entre el tornillo sinfín plastificador así como un pistón de inyección y se traspasa dosificadamente a un depósito de masa fundida antepuesto al émbolo de inyección. Tras cerrar los semimoldes y abrir la válvula, se inyecta la masa fundida por emboladas a través de las toberas del canal calentador a las distintas cavidades del molde de inyección. El émbolo de inyección genera a lo largo del tiempo requerido una presión
30 hidráulica suficiente. La preforma se enfría bruscamente. Tras, por ejemplo, 14 segundos, se abren los semimoldes por retroceso de la parte de pivotes del útil y del correspondiente semimolde móvil, y se retiran las preformas de los semimoldes abiertos. La técnica correspondiente ha alcanzado, hoy en día, un nivel elevado de modo que se pueden producir hasta 200 preformas con las mejores calidades en tiempos de ciclo cortos.

35 El llamado moldeo por inyección a compresión ya se conoce por lo menos para la fabricación de formas de paredes delgadas desde hace más de dos décadas. El documento JP-620 90 210 propone para ello una prensa vertical. En los dos semimoldes aún abiertos se deposita una porción de masa fundida preparada y después de ello se cierran los semimoldes de acuerdo con los contornos exteriores del molde. Como paso subsiguiente, entra un pistón de prensa, se ha configurado con la forma del fondo complementario del recipiente, con la correspondiente compresión y da a las piezas moldeadas la forma definitiva.

40 El documento EP 567 870 muestra un prensa hidráulica para la fabricación de piezas de plástico en procedimiento de compresión. También aquí el eje de la máquina o bien la dirección de movimiento del semimolde móvil es vertical. Se deposita en cada caso una porción dosificada de la masa fundida en el semimolde inferior abierto y se elabora la forma de pieza exacta cerrando los moldes. Mediante medios de control adecuados, se puede controlar el movimiento de cierre o bien el curso de la velocidad del semimolde superior.

45 El documento JP 202 21 0808 propone fabricar preformas con un concepto análogo. A diferencia de las soluciones mostradas anteriormente, se aplica en este caso masa fundida líquida dosificadamente en la cavidad abierta. Después se introduce perpendicularmente el pivote, que genera el interior de la preforma, junto con el semimolde abierto y simultáneamente se cierra el molde. La cantidad de masa fundida se elige de tamaño que con los semimoldes cerrados las cavidades queden completamente rellenas. No se conoce por parte de la solicitante si esta
50 solución se pudo transformar alguna vez en la práctica.

El documento JP 2001 000 219518 es una solución más para una fabricación automatizada de preformas. En este caso, se introduce el pivote en las cavidades verticales antes de aplicar la masa fundida líquida. Luego, se carga la masa fundida por medio de una tobera de inyección accionada por válvula dosificadamente desde abajo en la cavidad, se introduce completamente el pivote con el semimolde móvil, se cierra el molde simultáneamente y se aplica la compresión. La cantidad de dosificación exacta puede regularse por corrientes de compensación entre la cavidad y el espacio previo de la aguja de la válvula.

Las memorias de patente de los documentos GB 2 430 642 y GB 2 430 643 muestran dos soluciones más para el moldeo por inyección a compresión de preformas. En este caso, se mueve horizontalmente un pivote de extrusión en dirección hacia la cavidad. La masa fundida caliente se introduce en la cavidad por el lado del semimolde estacionario por medio de una válvula de inyección controlable según el ciclo de inyección. La solución parte de varias planchas, que pueden moverse hacia el lado abierto de las cavidades. Se propone una plancha móvil con los pivotes así como una plancha con anillos de cuello desplazable con los pivotes respecto de la plancha. La plancha con las cavidades se ha configurado con un contacto estanco respecto de una sección exterior cilíndrica de los pivotes. Se propone como solución prever medios, con los cuales la velocidad relativa entre pivotes y cavidades en la fase, en la que el pivote se acerca a la cavidad, como una función de la distancia entre pivotes y cavidades pueda regularse. Se parte de que no basta con regular solo la presión. Durante la fase de inyección, pueden hacerse retroceder los pivotes mediante la presión de inyección. Resulta desventajoso con esta solución la construcción costosa con varias planchas móviles, por lo que el concepto solo es apropiado para un número reducido de cavidades. En la memoria del documento GB 2 430 642 se propone una plancha de cierre móvil independientemente de los pivotes. La plancha de cierre permite mover los pivotes con respecto a las cavidades.

El documento WO2005/018905A1 publica un procedimiento de acuñación de inyección, en el que se introducen dos o más materiales plásticos diferentes en una cavidad de molde de modo que por lo menos la cantidad total del material plástico se haya predeterminado, y donde a continuación se reduzca el volumen de la cavidad del molde para distribuir el material plástico en la cavidad, rellenar todo el volumen de la cavidad y moldear el artículo deseado.

El documento US-A-5662856 publica un procedimiento de moldeo por inyección a compresión con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

Representación de la invención.

Se le plantea ahora a la invención la misión de buscar soluciones que permitan con el procedimiento de moldeo por inyección a compresión fabricar en un ciclo la elaboración a escala de preformas con acortamiento del tiempo de ciclo y mejoría de la precisión dosificadora así como el ahorro del gasto energético.

El procedimiento de moldeo por inyección a compresión según el invento se caracteriza por que la fuerza de cierre genere la presión requerida para inyectar la masa fundida en las cavidades y que se solape el tiempo de inyección con el movimiento de cierre.

El dispositivo según la invención se caracteriza por que los pivotes se accionen por medio de una unión positiva de tal modo que la fuerza de cierre genere la presión requerida para inyectar la masa fundida en las cavidades y se configure la unidad de cierre de tal modo que el tiempo de inyección se solape con el movimiento de cierre.

Se conoció por parte del inventor que la fase de dosificación de la masa fundida de las soluciones del estado actual de la técnica en relación con la fabricación de preformas se puede trasladar al "moldeado a presión". En el moldeo por inyección clásico, se retrocede en la fase compresión masa fundida del tornillo de plastificación. En el "moldeado a presión" se cierra la unión del cilindro plastificador o bien del extrusor respecto de los nichos de moldeo, se detiene la dosificación durante la fase de presión, del propio moldeo presión, de modo que un corrector de dosificación solo sea posible en el marco menor.

El inventor conoció además que una alta productividad no era posible con el procedimiento de moldeo por inyección a compresión del estado actual de la técnica. No era posible fabricar 200 preformas con tiempos de ciclo de 8 15 segundos.

La nueva invención parte de que:

- se prepara como primera masa fundida en una cantidad dosificada previamente para cada nicho de molde individual,
- los nichos de molde están cerrados hacia fuera por lo menos sensiblemente antes de dosificar y los pivotes son movidos a un posición de rellenado o bien de dosificación.

- donde en esa posición la masa fundida se aplica una cantidad de masa fundida previamente dosificada en la cavidad como corriente anular, preferiblemente hasta su total relleno,
- y la compresión se genera por medio de los pivotes, preferiblemente mediante unión positiva.

En la nueva invención, el verdadero proceso de inyección discurre en tres fases principales:

- 5 • Fase 1: tras el cierre de la cara extrema abierta de la preforma, introducción de los pivotes en la disposición de dosificación controlada;
- Fase 2: cerrar el útil y dosificar;
- Fase 3: liberación de avance de los pivotes para generar la compresión, preferiblemente en un segundo tope.

10 Además, no es forzoso que los pivotes adopten una posición exacta en la posición de dosificación. Los pivotes pueden moverse por medio de un dispositivo de control dentro de la cavidad de modo que la corriente anular entrante de la masa fundida se optimiza en la cavidad. Por ejemplo, puede hacerse retroceder fácilmente el pivote hasta el cierre de la dosificación con la presión del flujo de la masa fundida. Es importante que tras terminar la dosificación, esté rellena la cavidad completamente con la cantidad de masa fundida previamente dosificada y los pivotes adopten una posición de dosificación previamente determinable antes del comienzo de la compresión. La compresión se establece y varios segundos se mantienen.

15 Es un hecho conocido que una masa de plástico caliente a una presión de unos 1.000 bares es un material tan fuertemente elástico que es igual a un muelle más del 10% compresible. Por que la presión de dosificación con por ejemplo de 50 a 200 bares se puede elegir más profundamente, la dosificación es correspondientemente menor afectada por el comportamiento de la compresión de la masa de fundición. Esto significa que la dosificación es mejor controlable y, por tanto, se puede llevar a una exactitud mayor. Una ventaja adicional consiste en que el comportamiento estanco de los pivotes y de las cavidades mejora con compresión creciente, ya que, por un lado, en las superficies estancas exteriores se aplica una presión de estanqueidad mayor y, por otro, la longitud estanca aumenta con la penetración más profunda de los pivotes. Aunque lo más especialmente decisivo es que para cada nicho de moldeo individual ya se haya preparado una cantidad de dosificación antes del comienzo de un ciclo de inyección. Con la preparación de una cantidad de dosificación en un espacio previo para cada nicho de moldeo se puede rebajar el correspondiente tiempo de llenado según el estado actual de la técnica en una fracción, lo que resulta directamente en un acortamiento del tiempo de ciclo. Gracias a la presión mucho menor, se puede ahorrar energía.

La ventaja decisiva de la nueva invención consiste en que, por un lado, con cantidades previamente dosificadas

- 30 a) se puede llevar la dosificación para todas las preformas a un escalón más elevado en relación con la exactitud de dosificación con respecto a una dosificación exacta e igual para cada uno de los nichos de moldeo,
- b) se puede acortar masivamente el tiempo de dosificación. Esto porque se prepara la cantidad de dosificación inmediatamente antes de cada nicho de moldeo o bien por delante de cada cavidad y la dosificación previa se prepara durante el tiempo la toma de la preforma y de la siguiente fase de dosificación.

40 Un punto especialmente más importante consiste en que una cantidad de dosificación idéntica dosificada previamente se introduce en cada uno de los nichos de moldeo. Esto tiene la gran ventaja de que se puede hacer una dosificación final exacta mediante una corrección a partir de un espacio compensador de contracción /espacio comp. de contracción).

La nueva invención permite toda una serie de configuraciones ventajosas. Se refiere para ello a las reivindicaciones 2 a 14 así como a las 16 a 25.

45 Se prefiere la máquina de moldeo por inyección configurada como máquina horizontal, con semimoldes móviles horizontalmente. Con posición horizontal de la máquina o bien de los nichos de moldeo, tras abrir la aguja de la válvula, el primer haz de masa fundida choca simétricamente directamente en la punta de los pivotes y es desviado después. Según el contorno de la puntada pivote, puede quedar pegada una parte de dicha masa fundida en la punta, con la ventaja de que esa parte especialmente delicada se enfría primero.

La cantidad dosificada se prepara para cada proceso de dosificación para cada disparo y para cada nicho de moldeo en una cámara previa de dosificación antepuesta. Además, la cantidad dosificada se determina conjuntamente en la cámara previa de dosificación por medio de una válvula de alimentación asociada a cada nicho de moldeo, que se configuran como válvula de inyección en una de las caras extremas y como válvula de alimentación en la otra cara extrema de una aguja de válvula. Por medio de un movimiento controlado, se abre la válvula de inyección alternativamente en el nicho de moldeo o bien a la entrada a la cámara previa de dosificación a una cámara compensadora de contracción y se cierra a la salida respectivamente opuesta. A continuación, pueden configurarse como cilindro dosificador las distintas cámaras de dosificación previas, al cual se mueve relativamente una plancha de émbolo con un émbolo de expulsión para cada cámara de dosificación previa de modo que la cantidad de masa fundida previamente dosificada se introduzca idénticamente y al mismo tiempo en cada uno de los nichos de moldeo. En este caso es posible que la introducción de la masa fundida en las cavidades se mande solapándose con el movimiento de introducción de los pivotes en las cavidades. Muy especialmente en caso de un accionamiento con servomotor o motor lineal puede el movimiento de los pivotes con extremada exactitud controlarse a discreción repetidamente, regularse en la fase de relleno de cavidades y posicionarse selectivamente sin parada mecánica o programarse como trayectoria del movimiento.

- El primer movimiento de los pivotes tiene lugar casi sin resistencia muy rápidamente hasta la posición de llenado o bien de dosificación, preferiblemente con una primera parada ajustable entre la fase de dosificación así como de la fase de compresión.
- El segundo movimiento para la compresión puede tener lugar con retardo, aunque con la máxima fuerza de cierre posible cerca de la posición desplegada de la palanca articulada en una segunda parada o bien tope ajustable

Según una configuración más, el accionamiento de los semimoldes móviles puede realizarse hidráulica o eléctricamente, en especial, mediante un accionamiento lineal o un servomotor.

Es posible además que la introducción de la masa fundida en las cavidades se controle solapándose con el movimiento de introducción de los pivotes en las cavidades. Por la trayectoria del émbolo de expulsión, se determina la porción de dosificación previa. Utilizando diferentes diámetros y longitudes del cilindro de dosificación y del émbolo de expulsión, se pueden obtener grandes variaciones de las porciones de dosificación para preformas de diferente espesor.

Según una configuración muy especialmente ventajosa, puede anteponerse adicionalmente a dicha cámara previa de dosificación una cámara compensadora de contracción para cada nicho de moldeo, de modo que durante la primera fase de contracción de las preformas pueda aún fluir a posteriori masa fundida al nicho de moldeo. Para ello, se cierra, durante la compensación de la contracción, la entrada a la cámara compensadora de contracción por medio de la válvula.

Según otra configuración ventajosa más, la dosificación de la masa fundida puede corregirse fácilmente en el propio nicho de moldeo. Para ello, se mueven controladamente los pivotes adentro de las cavidades hasta que se ajuste un volumen de dosificación previamente determinable. Esto supone que la plancha portaútil móvil se regula en posición y se libera el control en la posición de dosificación, para que se ajuste en la cavidad una cámara de dosificación deseada. Ya con una presión de masa fundida de más de 20 bares, puede rellenarse repetidamente el nicho de moldeo básicamente a discreción y conseguirse así una elevada precisión de dosificación de la porción de masa fundida. Se requiere una elevada presión de dosificación de, por ejemplo, 50 a 250 bares, preferiblemente de 100 a 200 bares, para que la masa fundida pueda introducirse con elevada velocidad también en las porciones de cámara vacía más alejadas de cada cavidad, en especial, la porción roscada de las preformas. Por medio de un rápido llenado, se evita un enfriamiento local prematuro de la masa fundida, por ejemplo, en la zona marginal de las cavidades.

A diferencia de la presión de dosificación relativamente baja, por lo general de menos de 200 bares, la presión de compresión se ha de llevar de 200 a 600 bares. Para ello, la nueva solución aprovecha muy especialmente las ventajas de la presión de compresión. Un tornillo sin fin de plastificación es una bomba con un mal rendimiento, puesto que tiene primordialmente la misión de preparar la masa fundida. Por el contrario, la generación mecánica de presión con el pivote es óptima en relación con la energía necesaria, especialmente cuando se acciona el pivote con una palanca articulada mediante el arrastre de forma y se aprovecha la fase de compresión cercana a la posición extendida de la palanca articulada.

Puesto que con cada inyección se prepara directamente delante de la cavidad la porción de masa fundida requerida para cada cavidad, puede acortarse la fase de inyección y conseguirse una precisión de dosificación más elevada y ahorrarse energía.

Breve descripción de la invención

Se explica la invención, a continuación, a base de algunos ejemplos de realización. Las figuras muestran:

- Figura 1 muestra esquemáticamente una vista de conjunto de una máquina de moldeo por inyección según el estado actual de la técnica;
- 5 Figura 2a muestra esquemáticamente la alimentación de masa fundida a las cavidades con una cámara previa de dosificación, así como una cámara compensadora de contracción para la masa fundida según la nueva invención;
- Figura 2b muestra un segundo tope ajustable;
- Figura 2c muestra un primer tope ajustable;
- 10 Figura 3a muestra el lado del útil y el de la inyección de un dispositivo según la invención;
- Figs. 3b a 3e muestran cuatro posiciones diferentes del útil o bien del arrastre de forma de una máquina de moldeo por inyección según la invención. La figura 3b muestra una posición de partida con moldes abiertos. La figura 3c muestra los anillos de garganta ya introducidos. En la figura 3d, se ha representado el final de la dosificación previa, y la figura 3e muestra una situación durante la fase de compresión;
- 15 Figs. 4a a 4c muestran tres posiciones al introducir un anillo de garganta, así como un pivote en una cavidad; la figura 4a muestra el anillo de garganta así como el pivote en posición retraída; en la figura 4b, el anillo de garganta ya está en una posición estanca; en la figura 4c, el pivote está introducido en una posición de dosificación;
- 20 Figs. 5a a 5g siete posiciones de un ciclo de inyección;
- Figs. 6a a 6e cinco posiciones para el proceso de dosificación con una cámara de dosificación antepuesta a cada cavidad así como una cámara compensadora de contracción;
- Figs. 7a a 7c tres posiciones para la fase de dosificación así como para la fase de compresión.

Métodos y realizaciones de la invención

- 25 La figura 1 muestra una máquina de moldeo por inyección completa, según el estado actual de la técnica, para la fabricación de preformas 10 con una bancada 1 de máquina, en la cual se han apoyado una plancha 2 porta útil estacionaria y una unidad 3 de inyección así como una plancha 4 de apoyo. Una plancha 5 portaútil móvil se apoya de forma desplazable sobre la bancada 1 de máquina. La plancha 2 portaútil estacionaria y la plancha 4 de apoyo están mutuamente unidas por medio de cuatro largueros 6, que atraviesan y guían la plancha 5 portaútil móvil. Entre
- 30 la plancha 4 de apoyo y la plancha 5 portaútil móvil, se encuentra una unidad 7 de accionamiento para generar el movimiento de cierre así como la presión de cierre. La plancha 2 portaútil estacionaria y la plancha 5 portaútil móvil llevan respectivamente un semimolde 8 y 9, en los cuales se ha dispuesto una multiplicidad de pivotes 24 y de cavidades 60, respectivamente, los cuales forman conjuntamente los nichos de moldeo para producir un número correspondiente de piezas vaginiformes moldeadas por inyección. Tras la apertura de los semimoldes 8 y 9, las
- 35 piezas 10 vaginiformes moldeadas por inyección se adhieren a los pivotes 24. Las preformas 10 se encuentran, en este instante, aún en un estado medio solidificado y se han indicado con líneas interrumpidas. Las mismas piezas 10 de moldeo por inyección en estado acabado de enfriar, se han representado en la figura 1 a la izquierda y arriba, donde acaban de ser expulsadas de un dispositivo 19 refrigerador final. Los largueros 6 superiores se han representado con interrupción con objeto de una mejor representación de los detalles entre los semimoldes abiertos.
- 40 En la figura 1, se han representado las cuatro fases de manipulación más importantes de las preformas después del final del proceso de moldeo por inyección.
- “A” es la entrega de las piezas moldeadas por inyección o preformas 10 a partir de los dos semimoldes 8, 9. Las piezas vaginiformes aún a medio solidificar son recibidas, al mismo tiempo, por un dispositivo 11 de recepción situado en el espacio entre los semimoldes 8, 9 abiertos y descendido a la posición “A” y elevado a la posición
- 45 “B” (dispositivo 11’ de recepción en la figura 1).

“B” es la posición de transición del dispositivo 11 de entrega con las preformas 10 en un brazo 12 prensor de transferencia (“B” en la figura 1).

“C” es el traspaso de las preformas 10 desde el brazo 12 prensor de transferencia a un dispositivo 19 de refrigeración final.

5 “D” es el lanzamiento de las preformas 10 enfriadas y llevadas a un estado estable de forma afuera del dispositivo 19 de refrigeración final.

La figura 1 muestra, por así decirlo, instantáneas de las cuatro etapas principales para la manipulación tras la entrega a partir de los semimoldes 8, 9. En la posición “B”, las preformas 10 vaginiformes, dispuestas perpendicularmente superpuestas, son recogidas por el brazo 12 o bien 12’ prensor de transferencia y llevadas a una posición horizontalmente adyacente según la fase “C” por basculamiento del dispositivo de transferencia en el sentido de la flecha P. El brazo 12 prensor de transferencia consiste en un brazo 14 de sujeción basculante alrededor de un eje 13, que soporta una plancha 15 de sujeción, respecto de la cual se ha dispuesto paralelamente a distancia un plancha 16 de soporte para pivotes 24. La plancha 16 de soporte puede extenderse mediante dos dispositivos 17 y 18 hidráulicos paralelamente a la plancha 15 de sujeción, de modo que en la posición “B” las piezas 10 de moldeo por inyección vaginiformes puedan recogerse del dispositivo 11 de entrega y puedan desplazarse de la posición basculada en la posición “C” al dispositivo 19 de refrigeración final suprayacente. La correspondiente transferencia tiene lugar aumentando la distancia entre la plancha 15 de sujeción y la plancha 16 de soporte. Las preformas 10 aún a medio solidificar se acaban de enfriar en el dispositivo 19 de refrigeración final durante tres a cuatro ciclos y luego, tras un desplazamiento del dispositivo 19 de refrigeración final, empujadas a la posición “D” y echadas a un cinta 20 transportadora.

La figura 2a muestra una configuración especialmente ventajosa de la dosificación de masa fundida según las figuras 6a a 6e. El dispositivo presenta, a este efecto, una cámara 70 previa de dosificación, que está acoplada a un canal 100 de aporte de masa fundida con un extrusor, según la flecha 101. Dentro de la cámara 70 previa de dosificación así como de un canal 102 de masa fundida, se ha dispuesto una aguja 105 de válvula, que, por un lado, abre la abertura 103 de inyección con la punta 104 de la aguja de válvula y, por otro, la cierra. En el extremo derecho, la aguja 105 de válvula presenta un cuerpo 106 de válvula, que cierra, en la posición opuesta, con el asiento 107 de válvula el aporte de masa fundida. La aguja 105 de válvula se acciona por medio de un émbolo 108, que se controla dentro de un cilindro 109 mediante un medio 112 neumático así como válvulas 110 y 111 con el requerido tiempo del ciclo de inyección. El medio 112 neumático se ha representado de puntos más gruesos y la masa fundida, de puntos finos. La masa fundida se calienta, por lo menos en la cámara 70 previa de dosificación, en el canal 100 de aporte de masa fundida por medio de elementos 113 calentadores. A partir de la figura 2a resulta un juego de cambios entre relleno de la cámara 70 previa de dosificación así como el traspaso del volumen de la cámara previa de dosificación a las cavidades 60. A este efecto, se mueve todo el dispositivo 114 hacia la derecha. Debido a que el traslado de masa fundida a las cavidades 60 tiene lugar independientemente del flujo en el canal de aporte de masa fundida, puede ahorrarse el tiempo empleado hasta ahora para el llenado de las cavidades 60. Este ahorro de tiempo puede quedar en un orden de magnitud de 1 a 4 segundos, lo que en un tiempo total de ciclo significa, por ejemplo, de 10 a 14 segundos, lo que es un enorme aumento de productividad.

La figura 2b muestra la disposición de dos cuñas 88, 89 desplazables entre la plancha 83 del canal caliente así como la plancha 90 como segundo tope. Por medio del ajuste de las dos cuñas 88, 89, se puede ajustar el segundo tope, esto mediante un accionamiento 91 controlado. Con el segundo tope ajustable, se puede preajustar la cantidad de dosificación exacta o bien la trayectoria del émbolo 71 de dosificación.

Se ha configurado un primer tope como cilindro 92 hidráulico y como perno 93 de tope según la figura 2c. En la figura 2c, se ha representado además un muelle 84 de compresión. El muelle 84 tiene la función de almacenar la unión positiva de fuerza en la posición respectiva. Con el primer tope, se libera, al final de la posición de dosificación, el camino para la fase de compresión a través del cilindro 92 hidráulico.

La figura 3a muestra el útil de moldeo por inyección en la fase inicial de un ciclo de inyección. Los pivotes 24 se han extraído. El útil está en posición abierta. La plancha 5 portaútil móvil esta completamente a la izquierda. Análogamente, también los anillos 62 de garganta se han representado con la plancha 80 porta-anillos de garganta en situación desacoplada, inmediatamente después de la entrega de las preformas 10. La plancha 80 porta-anillos de garganta está apoyada en la plancha 5 portaútil móvil y puede ser movida por ésta o realizar un movimiento de traslación propio por medio del accionamiento 23. Con la plancha 5 portútil móvil, está sólidamente unida una plancha 81 porta-pivotes de modo que los pivotes 24 sean movidos directamente por el arrastre de forma. La plancha 80 porta-anillos de garganta es conducida por los largueros 6. Conforme a ello, se conduce también una plancha 82 de nichos de moldeo asimismo desplazable en los largueros 6. Inmediatamente encima de la plancha 2 portaútil estacionaria, se encuentra una plancha 83 de canales calentadores, que forma parte de un útil de dos piezas, consistente en la plancha de canales calentadores y la plancha 82 de los nichos de moldeo. Estas dos planchas

- pueden desplazarse una respecto de la otra. Con el correspondiente movimiento relativo, como aún se explicará más adelante, puede aplicarse la dosificación de masa fundida en los nichos de moldeo o bien cavidades 60. La plancha 82 de nichos de moldeo puede moverse, a este efecto, por un accionamiento, que está apoyado en la plancha 5 portaútil móvil. El accionamiento 23 ejerce presión sobre la plancha 82 de nichos de moldeo en dirección
- 5 hacia la plancha 83 de canales calentadores, tensándose un muelle 84. Con la tensión del muelle 84, se mueve hacia la izquierda la plancha 82 de nichos de moldeo durante el movimiento de apertura de la unión positiva de forma y se llena de nueva masa fundida una cámara previa de dosificación. En lugar del muelle, también puede emplearse cualquier tipo de accionamiento, por ejemplo, un cilindro hidráulico estrangulado.
- 10 La unidad 3 de inyecciones compone de una unidad 31 plastificadora con un tornillo 32 sinfín plastificador y una tolva 26 de alimentación para el aporte de granulado con los accionamientos correspondientes. Tras la preparación de una porción a inyectar, se invierte la válvula 30 y libera el camino hacia las cavidades 60. Con un movimiento de expulsión del cilindro 28, se inyecta una porción de masa fundida previamente dosificada en las cavidades 60 o bien en las cámaras 70 previas de dosificación.
- 15 Las figuras 3b a 3e muestran cuatro situaciones sucesivas consecutivas para el moldeo por inyección con compresión según la nueva invención. La figura 3b muestra el útil de moldeo por inyección en la fase inicial de un ciclo de inyección.
- La figura 3c muestra una segunda fase para la preparación del ciclo de inyección. Los anillos 62 de garganta ya han penetrado en la zona de acceso a las cavidades 60 y cierran el borde exterior correspondiente. La válvula está aún en posición cerrada.
- 20 La figura 3d muestra como etapa subsiguiente la introducción de los pivotes 24, según la flecha 85, a una posición de llenado o bien a una posición de dosificación de los pivotes 24 dentro de las cavidades 60. Al mismo tiempo, este es el inicio de la dosificación de masa fundida en las cavidades 60 según la flecha 86.
- La figura 3e muestra la fase de compresión. Para ello, se someten los pivotes 24 a presión según la flecha 87 para un proceso de compresión en la cavidad 60 rellena de masa fundida. Al mismo tiempo, ya están cerradas las válvulas.
- 25 Tras el inicio de la fase de compresión, ya se prepara una nueva porción de dosificación para el próximo ciclo de inyección.
- Las figuras 4a a 4c muestran esquemáticamente tres situaciones al introducir un pivote 24 así como el anillo 62, 62', 62'' de garganta en una cavidad 60. La cavidad 60 se define en la parte cilíndrica por un manguito 61 de refrigeración. En la zona del lado extremo abierto de la preforma, se define el contorno exterior, en especial, toda la parte roscada de la preforma 10, por un anillo 62 de garganta. Toda la forma interior de la preforma 10 la configura el pivote 24 (figura 4c). El pivote 24 se mueve con el semimolde 8 móvil en dirección horizontal. Lo mismo vale para el anillo 62, 62', 62'' de garganta, en tanto cuanto se refiere al movimiento de introducción en la cavidad 60. Para liberar la parte roscada de la preforma 10, el anillo 62 de garganta debe hacerse dividido en dos, de manera que ambas mitades puedan retirarse transversalmente al movimiento horizontal, tal como se ha representado en la figura
- 30 4a. En el inicio de un ciclo de inyección, se cierra, en primer lugar, el anillo 62 de garganta y se aproxima a la cavidad 60 hasta conseguir un cierre estanco (figura 4b). Por último, se mueve el pivote 24 a la cavidad (figura 4c).
- 35 Las figuras 5a a 5g muestran siete situaciones según la nueva solución con el procedimiento de moldeo por inyección con compresión. Las figuras 5a a 5c corresponden a las figuras 4a y 4b. La figura 5c muestra (a diferencia de la figura 4c) los pivotes 24 aún sin introducir completamente en la cavidad 60. La figura 5d muestra la misma composición que en la figura 5c, aunque ya se inyectó una cantidad de masa fundida dosificada (punteada) en la cavidad 60. La fase de compresión se pone de manifiesto en la figura 5e (preforma negra). Para ello, se mete a presión completamente el pivote 24 en la posición, en la que la preforma 10 obtiene la definitiva forma de moldeo. La figura 5f muestra el pivote 24 ya extraído y la figura 5g la liberación de la preforma 10.
- 40 Las figuras 6a a 6e muestran un método de configuración preferido, en el que, antes de la inyección en la cavidad 60, la masa fundida se dosifica con exactitud previamente. La cámara 70 previa de dosificación tiene una forma cilíndrica de modo que un émbolo 71 correspondiente análogamente de una bomba de émbolo pueda llevar a cabo un movimiento de desplazamiento preajutable. Variando el diámetro D así como la longitud L, puede aumentarse o disminuirse el volumen de la cámara 70 previa de dosificación.
- 45 En la figura 6a, la cámara 70 previa de dosificación está llena. En ambas figuras 6b y 6c, se inyecta la masa fundida en la cavidad 60. A este efecto, la aguja 73 de válvula se eleva de la tobera 103 de inyección. Con esta elevación de la aguja 73 de válvula, se cierra completamente mediante un asiento de válvula trasero la entrada a la cámara 70 previa de dosificación. Según la figura 6d, la cámara 70 previa de dosificación está completamente cerrada, y la aguja 73 de válvula se lleva a la posición cerrada hacia la izquierda. La figura 6e muestra la fase de compresión. En esta configuración preferida, el canal calentador del útil sirve de "predistribuidor" para llenar directamente una
- 50

cámara de masa fundida antes de las respectivas toberas de cierre de la aguja, que están por delante de cada cavidad 60, la cual cámara de masa fundida puede recibir hasta el máximo peso de inyección de una preforma 10. Dichas cámaras están integradas en el canal calentador y se cierran por medio de émbolos, que están unidos conjuntamente con las toberas de forma flotante en una plancha móvil. Las agujas de cierre del canal calentador son conducidas por esos émbolos hasta la punta de las toberas. Pueden cerrar las toberas en la posición delantera. En la posición retraída de la aguja 73 de válvula, se separa la cámara 70 previa de dosificación de la alimentación de masa fundida. Esta construcción ventajosa permite aprovechar la buena distribución de masa fundida de un canal calentador para rellenar las cámaras de masa fundida subsiguientes con relativamente baja presión de fusión. Las propias cámaras de masa fundida garantizan entonces un peso muy preciso por inyección en cada cavidad 60. Si las cámaras de masa fundida se llenaron durante el tiempo de entrega de las preformas a partir de la inyección precedente, limitada por topes ajustables de la plancha de émbolos, se puede volver a aproximar la unidad de cierre tras liberación. Durante la fase de llenado de las cámaras de masa fundida, se obturan éstas por las agujas de cierre a pesar del movimiento relativo de los émbolos respecto de las cavidades 60.

La figura 6a muestra la fase de llenado de las cámaras 70 previas de dosificación. En este caso, la abertura 103 de inyección se cierra por la punta 104 de la aguja de válvula. Al mismo tiempo del llenado de la cámara 70 previa de dosificación, también queda una cámara 75 compensadora de contracción completamente llena. A la cámara 70 previa de dosificación, se antepone una cámara 75 compensadora de contracción.

La figura 6b muestra el inicio de la dosificación. La cámara 70 previa de dosificación así como la cámara 75 compensadora de contracción no está llena.

La figura 6c muestra la fase de llenado o bien la fase de dosificación propiamente dicha de la cavidad 60. La aguja 73 de válvula está retirada hacia la derecha. La tobera 103 de inyección está abierta. La abertura 115 de llenado está cerrada con el asiento 106 de válvula trasero. El émbolo 71 ya se ha desplazado hacia la derecha según la flecha 116 y a punto de desalojar la masa fundida de la cámara 70 previa de dosificación y aplicarla dosificadamente en la cavidad 60.

La figura 6d muestra la fase de la compensación de contracción tras la fase de compresión. La válvula 106 está en posición retirada y cierra la abertura 107 de llenado. La presión de compresión reina tanto en la cámara 75 compensadora de contracción como también en la cavidad 60. A través del canal 117 de unión libre, tiene lugar una corriente compensadora, por lo menos durante la primera fase de refrigeración o bien de contracción de la preforma 10. Con ello se compensa la contracción por la masa fundida, que está bajo presión de compresión, en la cámara 75 compensadora de contracción.

La figura 6e muestra la situación al final de la fase de refrigeración o bien de contracción. La punta 104 de la aguja de válvula ya ha cerrado la abertura 103 de inyección. La cámara 70 previa de dosificación así como la cámara 75 compensadora de contracción puede volver a llenarse para el siguiente ciclo de inyección.

La gran ventaja de una solución según las figuras 6a a 6e consiste en que, durante la apertura del molde y el cierre del molde, se puede volver a preparar una porción de masa fundida previamente dosificada. Resulta de ello una ganancia de tiempo de 1 a 3 segundos para un ciclo de inyección. Con una preforma de 4 mm de espesor de pared y 25 gramos de peso, se cuneta con 14 segundos de tiempo de ciclo en el estado de la técnica más reciente, donde el tiempo de presión posterior dura 6 segundos y el tiempo de refrigeración residual, unos 3 segundos. La contracción puede ser, en caso extremo, de hasta el 8%. La fase de dosificación en sí puede reducirse nuevamente de $\frac{1}{2}$ - 1 segundos.

Si se ha conseguido alcanzar (figura 6c) la posición de cierre preseleccionable óptima, se inicia la inyección de la masa fundida en las cavidades 60 a partir de las cámaras. Exactamente en ese "punto de transición", la unidad de cierre tiene que conducir a una amortiguación de tipo discrecional (figura 2b), por ejemplo, un muelle 84, que genere una contrapresión más elevada contra las fuerzas de cierre que la necesaria para rellenar las cavidades 60 al inyectar la masa fundida a partir de las cámaras de masa fundida. En este caso, se podrían imaginar cilindros hidráulicos, que acompañan toda la carrera y cierran la válvula en la posición deseada por registrador de desplazamiento. Aunque dichos cilindros también podrían captar el movimiento de cierre de modo constructivo corto para iniciar la carrera de inyección. No obstante, sería necesario también aquí, tras el proceso de inyección, una liberación para el cierre completo de la unidad de cierre. Si la unidad de cierre marchase con la amortiguación mencionada, se presiona (figura 6a) entonces la masa fundida hacia las cavidades por la formación de fuerza en la plancha de émbolos.

Cuando se alcanzado la posición final de los émbolos, se vuelve a liberar la amortiguación para con la fuerza de cierre existente, como ya se ha mencionado, cerrar completamente el molde y poner bajo presión la masa fundida encerrada en la respectiva cavidad para el "Compression-Moulding" (moldeado a compresión). Las dimensiones de los distintos émbolos o bien cámaras deben dimensionarse apuntando a que la fuerza de cierre pueda generar la

presión necesaria para inyectar la masa fundida en las cavidades. Por las cantidades de masa fundida ahora sensiblemente idénticas en las distintas cavidades y restantes cámaras de masa fundida, se ajusta en todas las cavidades una presión de masa fundida igual durante la fase de presión posterior, que compensa la contracción volumétrica de la masa fundida producida por el enfriamiento. Con la nueva solución, la trayectoria de la masa fundida entre la cámara previa de dosificación y las respectivas cavidades es idéntica para todas las cavidades. Esto a diferencia de la plancha de canales calentadores del estado actual de la técnica. Se generan preformas en condiciones óptimas con calidades elevadísimas.

Tras terminar el tiempo de presión final, las agujas cierran para pasar al tiempo de refrigeración. Después de terminar el tiempo de refrigeración, se abre el útil de modo conocido. Con la carrera de apertura de la unidad de cierre, se puede iniciar, al mismo tiempo, el rellenado de las cámaras de masa fundida y llevarse nuevamente a su posición inicial la amortiguación según el modo de construcción. La plancha de émbolos vuelve a desplazarse a una posición preajustable por medio de la masa fundida afluyente. Las agujas de cierre se controlan, para ello, de tal modo que mantengan, durante el proceso de llenado, las toberas cerradas para evitar (figura 6e) una afluencia de la masa fundida a las cavidades por la presión de llenado.

Si se recogen las preformas por medio de un autómatas según el estado actual de la técnica, la unidad de cierre puede cerrarse nuevamente hasta la amortiguación, que inicia otra vez la inyección de la masa fundida. La ventaja de esta unidad 3 de inyección es que funciona con suficientes fuerzas de cierre en cada máquina de inyección horizontal o vertical ligeramente modificada.

El tiempo de inyección se solapa con el movimiento de cierre, lo que acorta el tiempo del ciclo. La masa fundida puede inyectarse en las cavidades en contra de una resistencia menor, ya que los pivotes no están aún en la posición final. Solo cuando los pivotes sean presionados a su posición final por el movimiento de cierre restante como "funcionamiento de presión final", se produce una presión de masa fundida más homogénea en la cavidad.

Se puede partir de que las fuerzas de cierre fallan claramente menos en relación con el estado actual de la técnica, por ejemplo, según el documento WO 2004/073953. Algunos ensayos mostraron un requerimiento de fuerzas de solo 5 a 10 KN por cavidad. A partir de ese conocimiento, se puede suponer que el sistema se basta con un tercio de la fuerza de cierre.

La reducción de fuerza de cierre tampoco tiene desventajas en la fase de inyección, que se inicia por las fuerzas de cierre; las cámaras de masa fundida quedan tan próximas a las cavidades que la necesidad de presión para la fase de llenado puede suponerse en el nivel más bajo de aproximadamente 50 a 200 bares.

Se puede renunciar sensiblemente a un "Shot-Pot" (cuenco de partículas) con la nueva solución, ya que el almacenamiento de masa fundida puede ser asumida ahora por el canal calentador. De modo más ventajoso, se puede implantar un extrusor, sensiblemente más económico, en combinación con un almacén de masa fundida de primera entrada, primera salida, según la solicitud de patente número 0268/08 de 25.2.2008. Básicamente, se ahorra energía en las dos soluciones, ya que el proceso de inyección no se lleva a cabo más por un accionamiento propio sino por el movimiento de cierre existente en cualquier caso. El contenido de esta solicitud se declara como parte integrante de la presente solicitud.

La plancha de émbolos debe configurarse de tal modo que pueda ser calentada con cartuchos calentadores integrados. Dichos cartuchos pueden disponerse, por ejemplo, en los émbolos o placas calentadoras en forma de emparedado. Asimismo, debe tenerse en cuenta también que el material de pérdida por derrame, que se presenta probablemente en forma de chips, puede caer libremente afuera de los distintos émbolos. El procedimiento de limpieza se puede mejorar claramente con finos canales de aire en los émbolos, a partir de los cuales se puede limpiar, soplando a intervalos aún por determinar con golpes de aire, el material de pérdida por derrames. La cantidad del material de derrame será, en cualquier caso, muy pequeña por las bajas presiones a esperar, como se ha descrito anteriormente. Además, se puede determinar adicionalmente de modo constructivo esa cantidad por la configuración de la hendedura. No obstante no puede trabajarse sin derrames, ya que el material actúa al mismo tiempo como lubricante.

En caso de daños en las cavidades, se puede proceder según el estado actual de la técnica. La aguja de tobera se inmoviliza en la posición "tobera cerrada". Con ello, el material para la cavidad 60 dañada se retrocede nuevamente al canal calentador a la cámara de masa fundida del canal calentador en vez de a la cavidad 60.

Las figuras 7a a 7cmuestran la fase de dosificación y la fase de compresión. En la figura 7a, se aprovecha la cavidad 60 como cámara 70 previa de dosificación por una introducción prefijada del pivote 24. En el extremo abierto de la preforma 10, se obtura sensiblemente la cavidad 60 por el anillo 62 de garganta así como por el pivote 24. Según la figura 7b, se inyecta la masa fundida en la cavidad 60 con una presión de masa fundida preseleccionable y al final de la dosificación se cierra la válvula 30 (figura 7c). Solo entonces comienza la fase de compresión propiamente

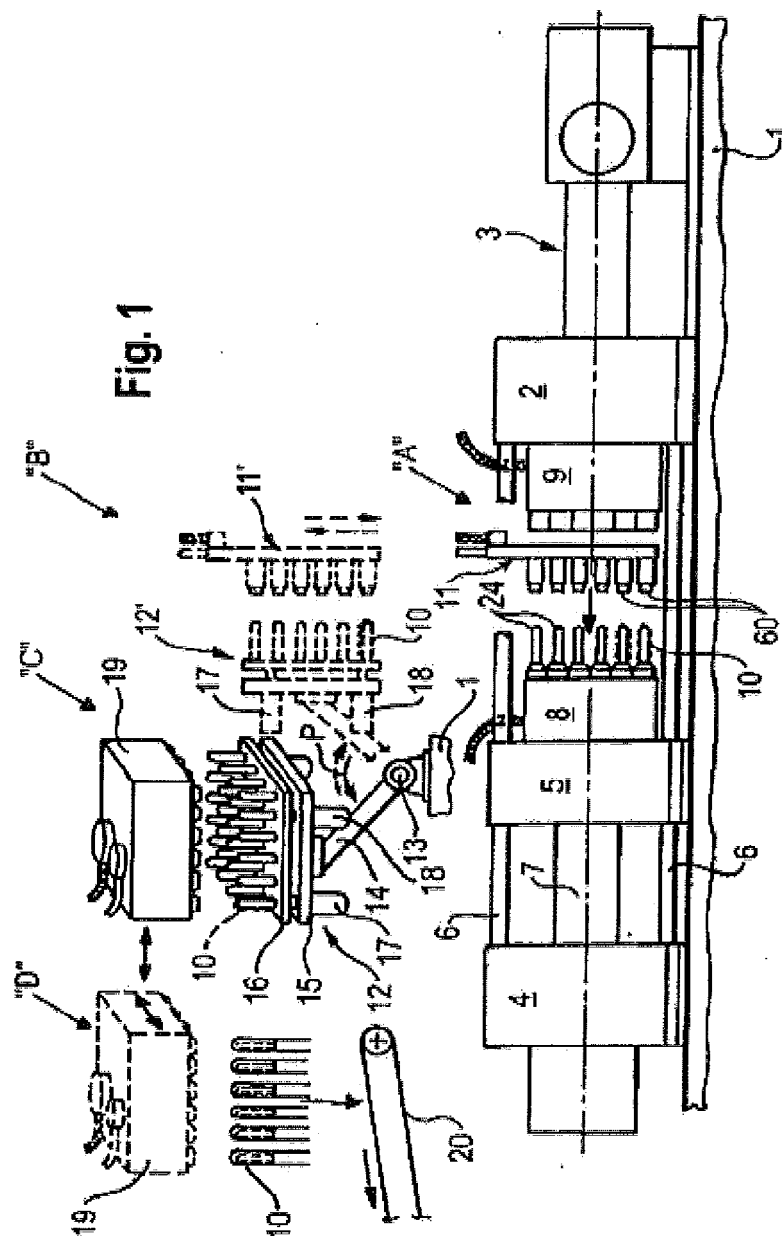
dicha, en la que el pivote 24 se mete a presión en la cavidad 60 con toda la fuerza de cierre y la masa fundida queda estanca.

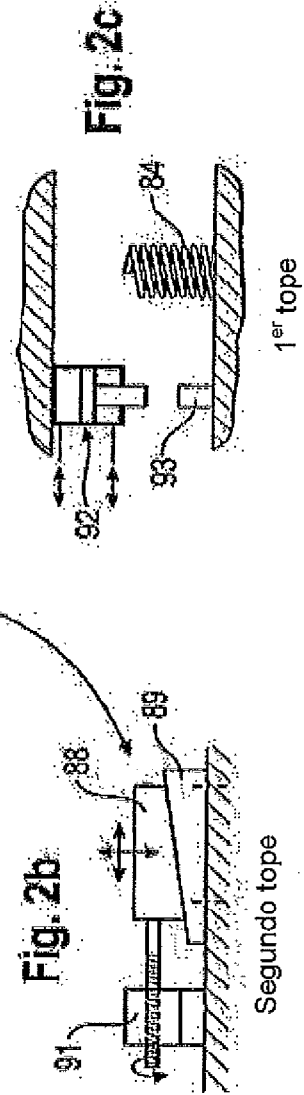
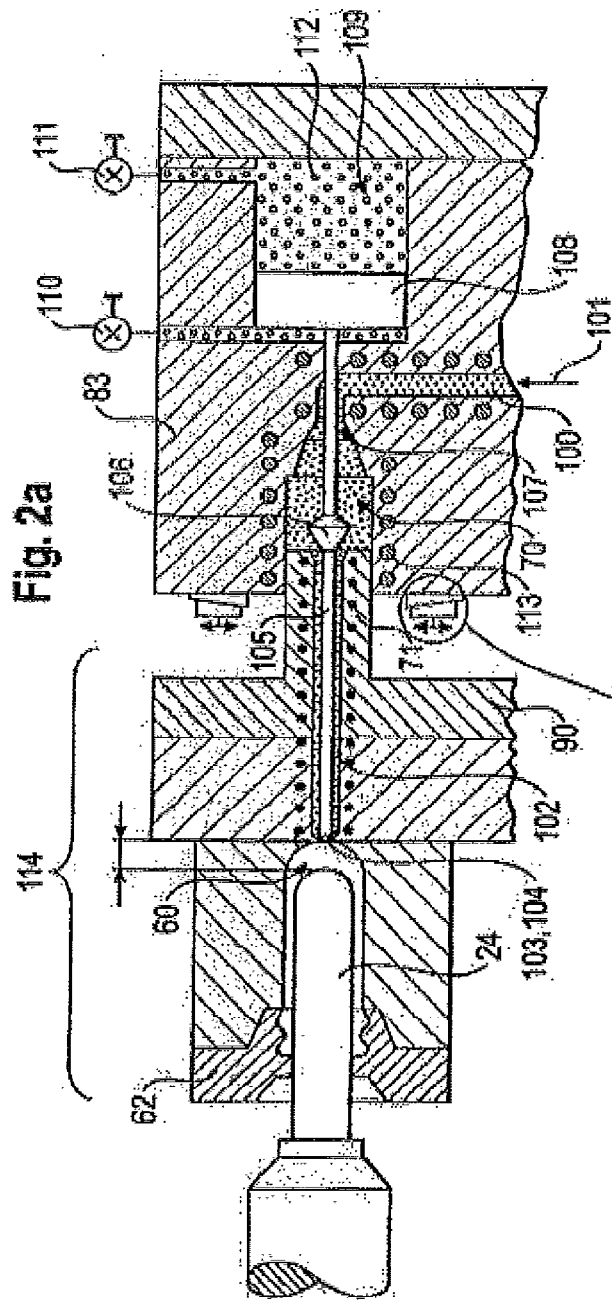
REIVINDICACIONES

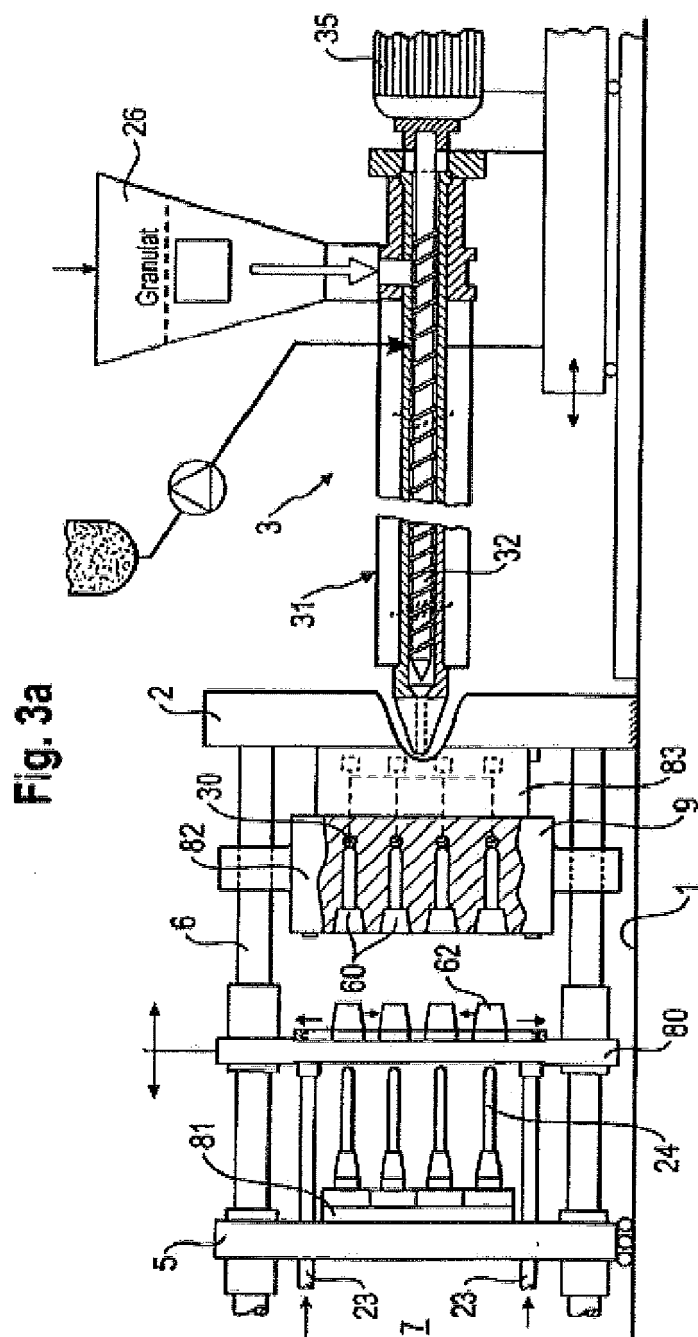
1. Procedimiento de moldeo por inyección con compresión para preformas (10) por medio de una máquina de moldeo por inyección, una plancha (2, 5) portaútil móvil y otra estacionaria y un útil con una multiplicidad de nichos de moldeo o bien cavidades (60), donde
 - el semimolde (8) móvil se han configurado con pivotes (24) y la masa fundida se aplica dosificadamente por el costado de la plancha portaútil estacionaria mediante toberas controladas y se carga en las cavidades (60),
 - para cada ciclo de inyección, se prepara una porción de masa fundida previamente dosificada en cada una de las cámaras (70) previas de dosificación, previstas delante de cada distinto nicho de moldeado o bien de cada cavidad (60), y
 - la porción de masa fundida previamente dosificada se aplica simultáneamente en todos los nichos de moldeo,
- caracterizado por que la fuerza de cierre genera la presión necesaria para inyectar la masa fundida en las cavidades y se solapa el tiempo de inyección con el movimiento de cierre.
2. Procedimiento de moldeo por inyección con compresión según la reivindicación 1, caracterizado por que la carga de la masa fundida en las cavidades se controla solapándose con el movimiento de introducción de los pivotes en las cavidades.
3. Procedimiento de moldeo por inyección con compresión según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que las distintas cámaras (70) previas se configuran como cilindro dosificador, en el que se mueve relativamente cada émbolo de expulsión para la dosificación, habiéndose dispuesto los émbolos de expulsión en una plancha de émbolos común y se accionan conjuntamente de modo que la masa fundida preparada se cargue simultáneamente en todos los nichos de moldeo o bien cavidades (60).
4. Procedimiento de moldeo por inyección con compresión según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que la porción dosificada se determina por una válvula doble asociada a cada cámara (70) previa de dosificación, cuya válvula doble abre y cierra cíclicamente por medio de un movimiento controlado alternativamente, por un lado, una válvula de inyección en el nicho de moldeo o bien la cavidad (60) y, por otro, una válvula la entrada a la cámara (70) previa de dosificación.
5. Procedimiento de moldeo por inyección con compresión según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que a cada cámara (70) previa de dosificación se antepone una cámara (75) compensadora de contracción, permaneciendo abierta la válvula de inyección en el nicho de moldeo, por lo menos en la primera fase de contracción, de modo que se pueda arrastrar masa fundida de la cámara (75) compensadora de contracción para la contracción de la preforma (10) a cada nicho (60) de moldeo.
6. Procedimiento de moldeo por inyección con compresión según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la porción dosificada exacta se determina por un movimiento lineal controlado del émbolo de expulsión de la cámara (70) previa de dosificación, y la válvula de inyección se cierra tras la aplicación de la dosificación.
7. Procedimiento de moldeo por inyección con compresión según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la dosificación exacta de la masa fundida tiene lugar propiamente en el nicho de moldeo o bien la cavidad (60), introduciéndose los pivotes (24) convenientemente controlados en las cavidades (60) y, tras la aplicación de la dosificación, se cierra la válvula de inyección.
8. Procedimiento de moldeo por inyección con compresión según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que, antes de la dosificación de la masa fundida, se acercan los anillos (62) de garganta a los nichos de moldeo o bien cavidades (60), y los anillos (62) de garganta se cierran de forma estanca.
9. Procedimiento de moldeo por inyección con compresión según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que,
 - a) tras el cierre de la cara extrema abierta de las preformas (10), los pivotes (24) se introducen en una posición controlada y

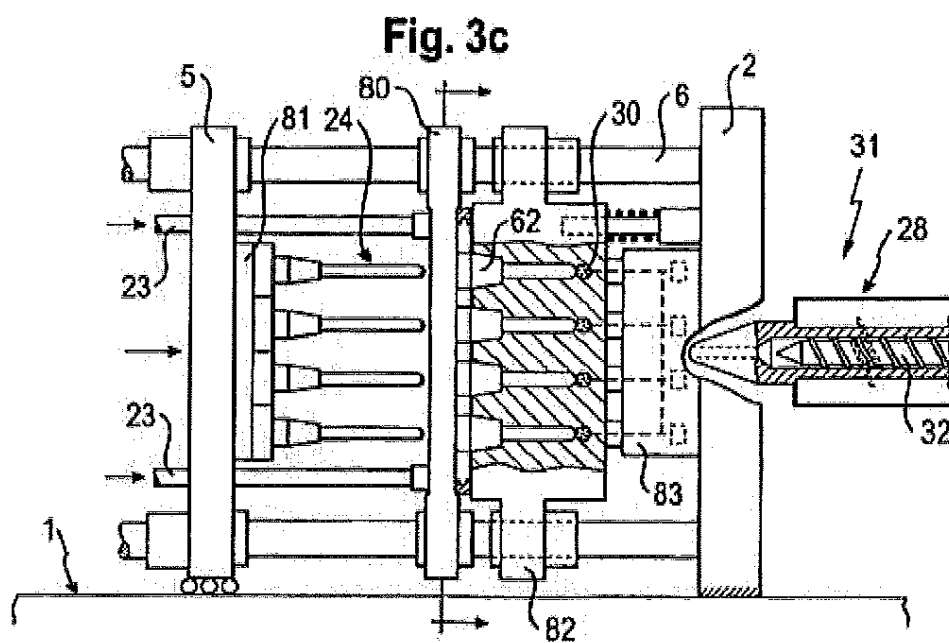
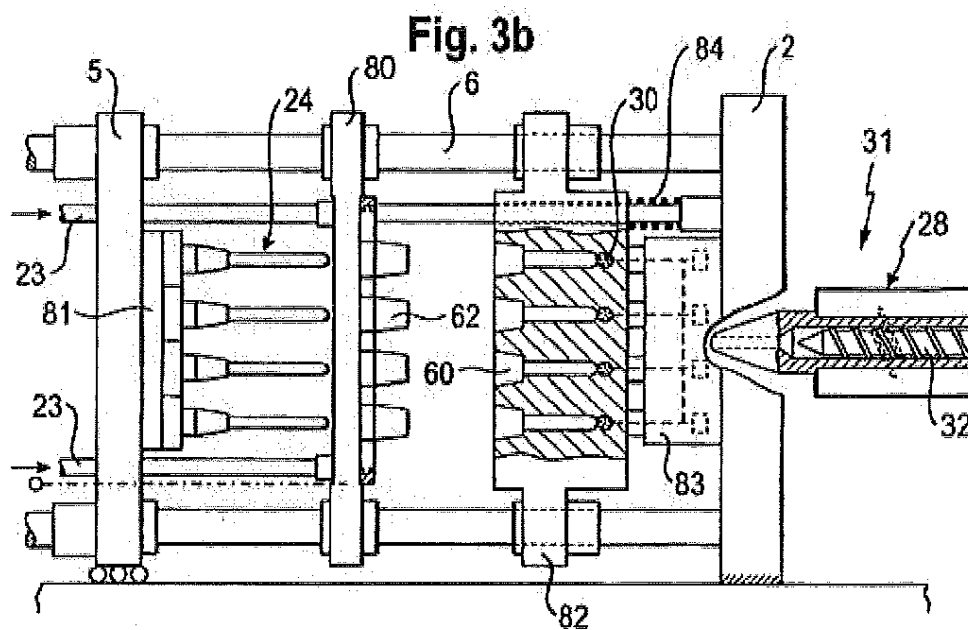
- b) el útil se lleva a una primera posición de dosificación o bien de inyección y se aplica la dosificación de masa fundida, y
 - c) se libera el empuje hacia adelante de los pivotes (24) para producir la presión de compresión y se genera la presión de compresión.
- 5 10. Procedimiento de moldeo por inyección con compresión según la reivindicación 1, caracterizado por que,
- a) antes del inicio de la inyección de masa fundida en las cavidades (60), se han introducido tanto los pivotes (24) en las cavidades (60) que los nichos de moldeo están sensiblemente cerrados hacia fuera y la cavidad (60) se ajusta a una posición de dosificación,
 - 10 b) la masa fundida se aplica dosificadamente en las cavidades con los moldes aún incompletamente cerrados, y
 - c) la presión de compresión se produce por medio de los pivotes (24) por el cierre completo de los moldes.
- 15 11. Procedimiento de moldeo por inyección con compresión según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que la inyección de la masa fundida en las cavidades (60) se controla solapándose con el movimiento de introducción de los pivotes (24) en la cavidades (60) en una posición de dosificación de la cavidad (60).
12. Procedimiento de moldeo por inyección con compresión según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que la porción dosificada se puede ajustar en función de una presión de dosificación seleccionable y/o de un volumen de dosificación, quedando la presión de dosificación preferiblemente en un entorno de 50 a 200 bares, preferiblemente de 100 a 150 bares.
- 20 13. Procedimiento de moldeo por inyección con compresión según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por que con la presión de compresión de 200 a 600 bares y más, la masa fundida se densifica.
- 25 14. Procedimiento de moldeo por inyección con compresión según una de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado por que el semimolde con los nichos de moldeo se ha apoyado desplazablemente con respecto a la plancha (2) portaútil estacionaria o bien con una plancha distribuidora de un sistema de canales calentadores para la activación controlada de los émbolos de expulsión para la dosificación.
15. Procedimiento de moldeo por inyección con compresión según una de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado por que los pivotes (24) presentan una sección trasera cilíndrica de tal manera que la sección cilíndrica forma un cierre estanco para la fase de compresión en una perforación correspondiente de los anillos (62) de garganta.
- 30 16. Dispositivo para moldear por inyección con compresión para preformas (10) mediante una máquina de moldeo por inyección con una unidad de cierre, que comprende una plancha (2, 5) portaútil móvil y otra estacionaria y un útil con una multiplicidad de nichos de moldeo o bien cavidades (60), donde el semimolde (8) móvil se ha configurado con pivotes (24) y la masa fundida se aplica dosificadamente a las cavidades (60) por el costado de la plancha (2) portaútil estacionaria por medio de válvulas controladas, anteponiéndose a cada nicho de moldeo o bien
- 35 cavidad (60) una cámara (70) previa de dosificación para la preparación cíclica y la carga simultánea de una porción de masa fundida previamente dosificada en cada nicho de moldeo o bien cada cavidad (60), caracterizado por que los pivotes (24) se accionan por medio de un arrastre de forma de tal modo que la fuerza de cierre genere la presión necesaria para inyectar la masa fundida en las cavidades, y la unidad de cierre se ha configurado de tal manera que el tiempo de inyección se solape con el movimiento de cierre.
- 40 17. Dispositivo según la reivindicación 16, caracterizado por que a cada cámara (70) previa de dosificación se asocia un válvula doble para el control alternativo, por un lado, de la entrada de masa fundida a la cámara (70) previa de dosificación y, por otro, de la válvula de inyección que desemboca en el nicho (60) de moldeo.
- 45 18. Dispositivo según la reivindicación 16 o 17, caracterizado por que todas las cámaras (70) previas de dosificación se han configurado como cilindro dosificador, en el cual se controlan coordinadamente y se pueden mover relativamente una plancha de émbolos común con el número correspondiente de émbolos de expulsión.
19. Dispositivo según la reivindicación 18, caracterizado por que la plancha de émbolos móvil es un componente a integrar del semimolde (2) móvil.
- 50 20. Dispositivo según una de las reivindicaciones 16 a 19, caracterizado por que el semimolde con los nichos de moldeo o bien cavidades (60) se apoya desplazablemente con respecto a la plancha (2) portaútil estacionaria o bien a una plancha distribuidora de un sistema de canales calentadores.

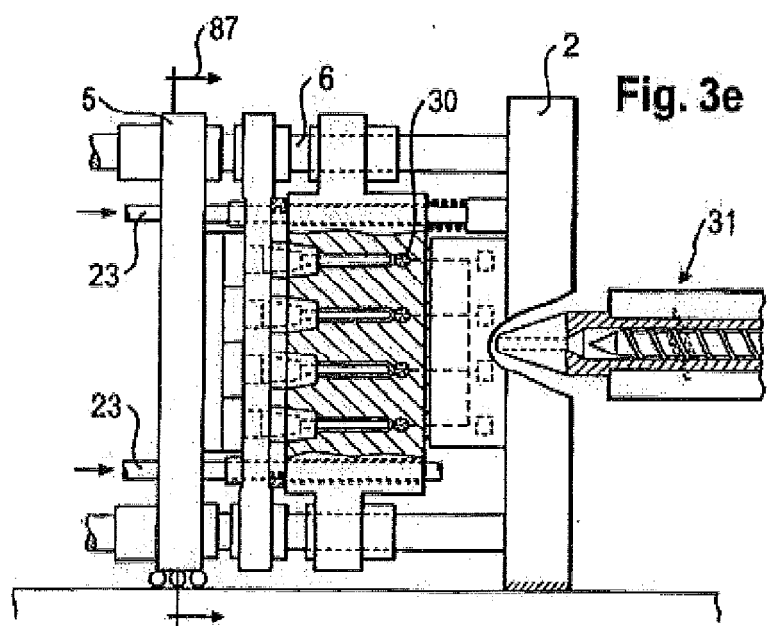
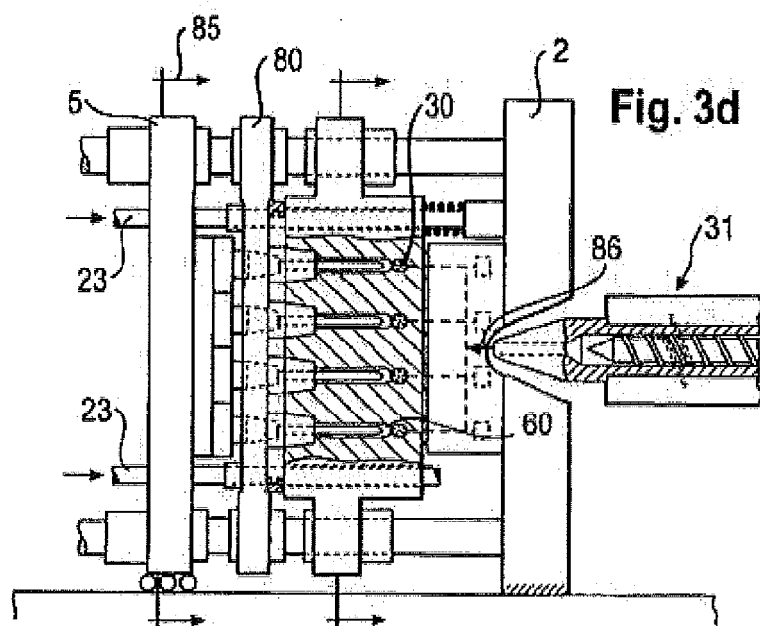
21. Dispositivo según una de las reivindicaciones 16 a 20, caracterizado por que entre el semimolde con los pivotes (24) y la plancha de émbolos se ha dispuesto una amortiguación preferiblemente regulable, por ejemplo, un estrangulador de aceite, de tal manera que ambos puedan desplazarse una parte de la trayectoria conjuntamente e independientemente uno de otra.
- 5 22. Dispositivo según una de las reivindicación 16 a 21, caracterizado por que la plancha de émbolos con un émbolo de expulsión para cada una de las cámaras (70) previas de expulsión es móvil con respecto a las cavidades (60), de tal modo que la masa fundida pueda cargarse idéntica y simultáneamente en todos los nichos de moldeo o bien cavidades (60).
- 10 23. Dispositivo según una de las reivindicaciones 16 a 22 caracterizado por que presenta medios de control para predeterminar por lo menos un volumen aproximado de dosificación de los nichos de moldeo así como una presión de dosificación en los nichos de moldeo o bien cavidades (60).
24. Dispositivo según una de las reivindicaciones 16 a 23, caracterizado por que a cada cámara (70) previa de dosificación se antepone una cámara (75) compensadora de contracción.
- 15 25. Dispositivo según la reivindicación 24, caracterizado por que la válvula doble abre y cierra la entrada de la conducción de alimentación de masa fundida a la cámara (75) compensadora de contracción.

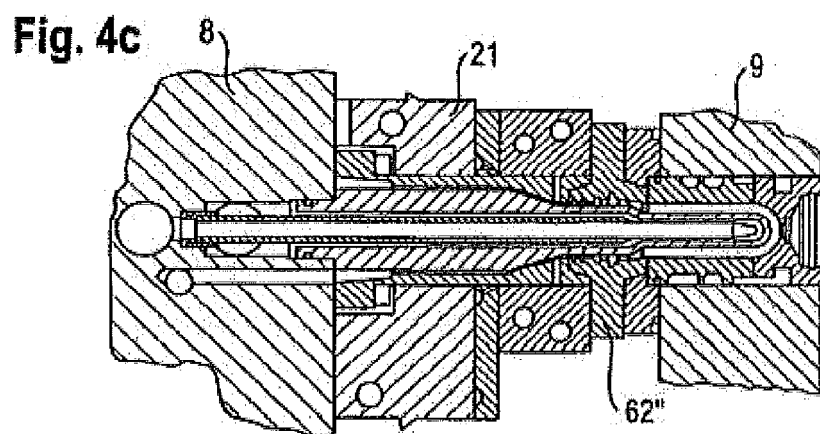
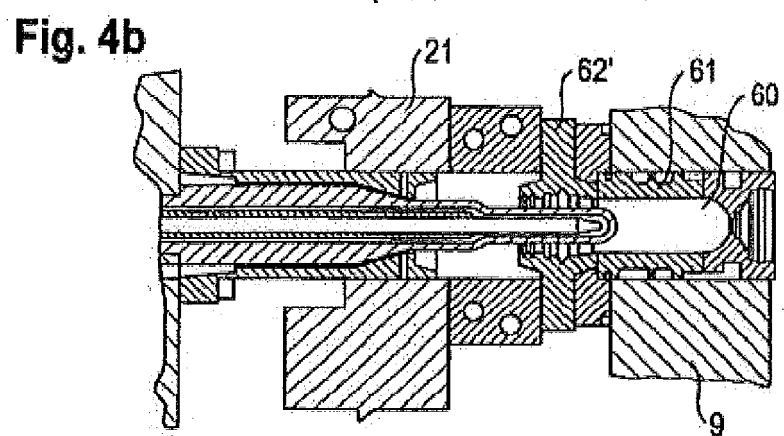
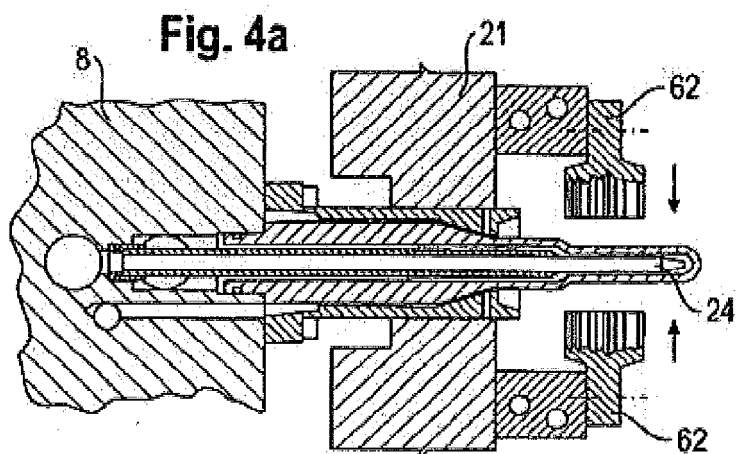












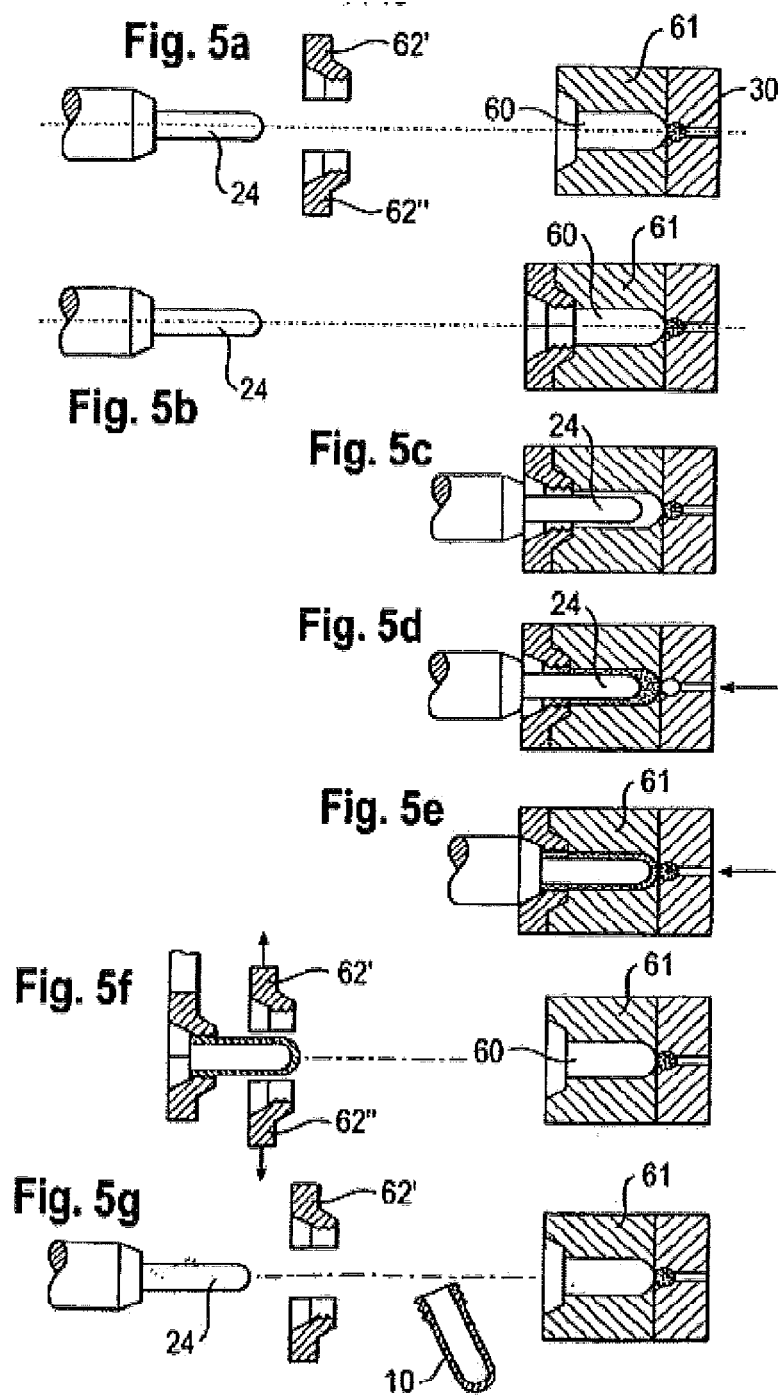


Fig. 6a

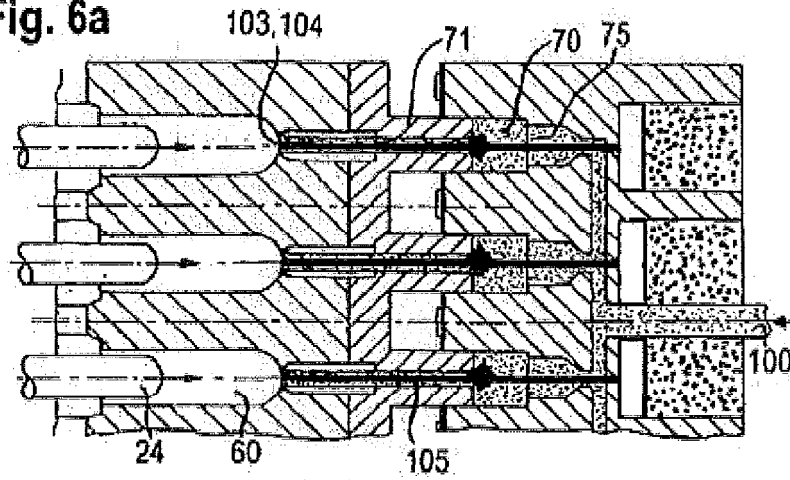


Fig. 6b

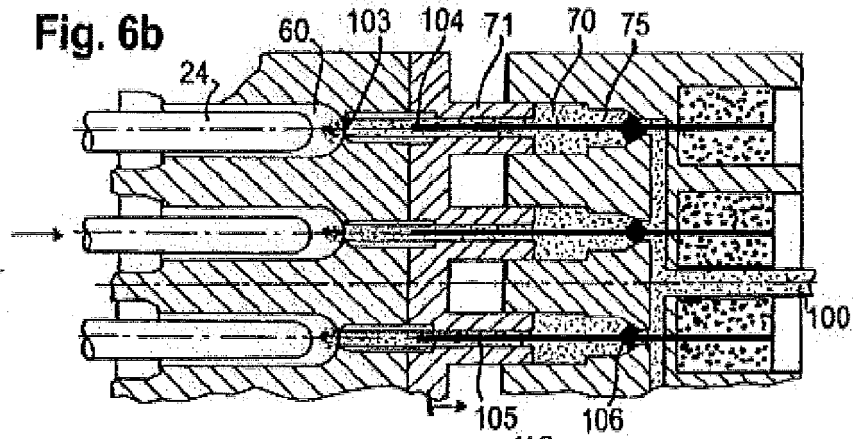


Fig. 6c

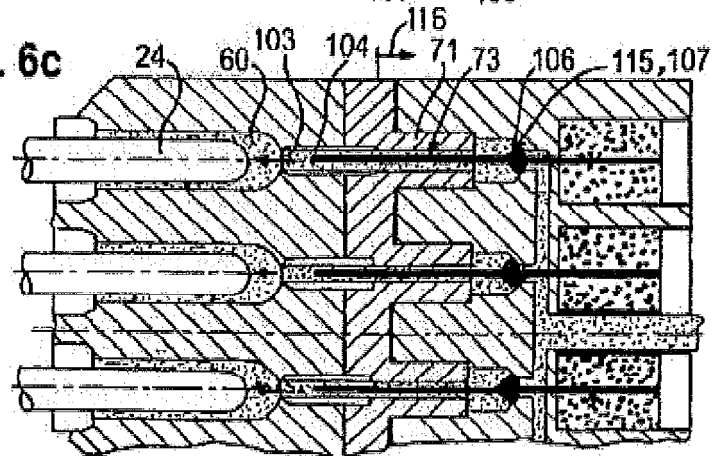


Fig. 6d

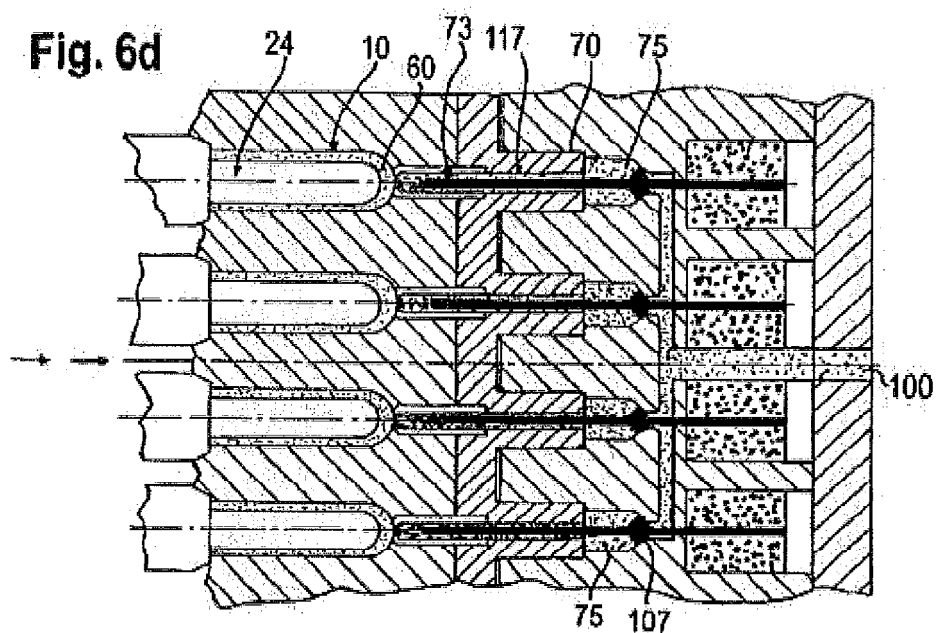


Fig. 6e

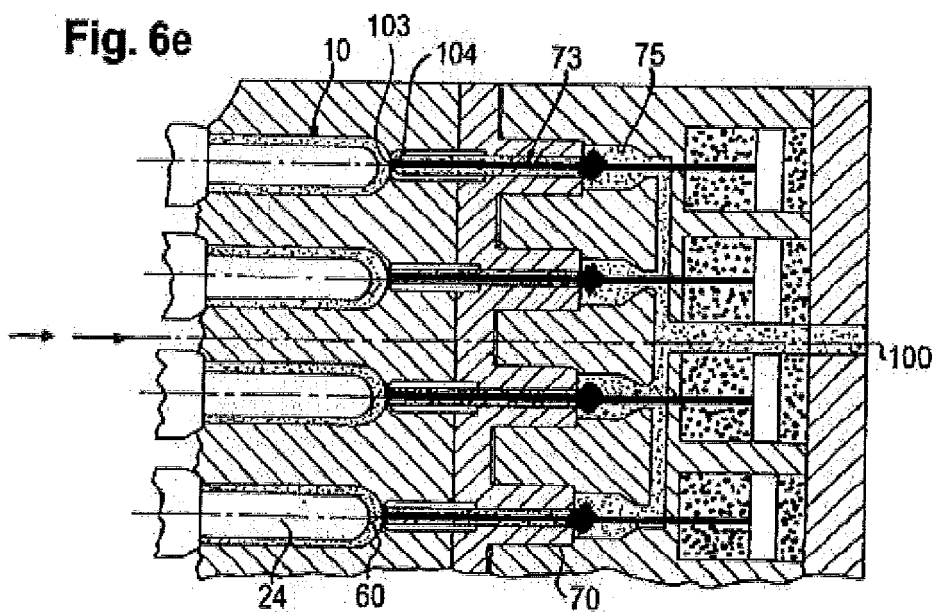


Fig. 7a

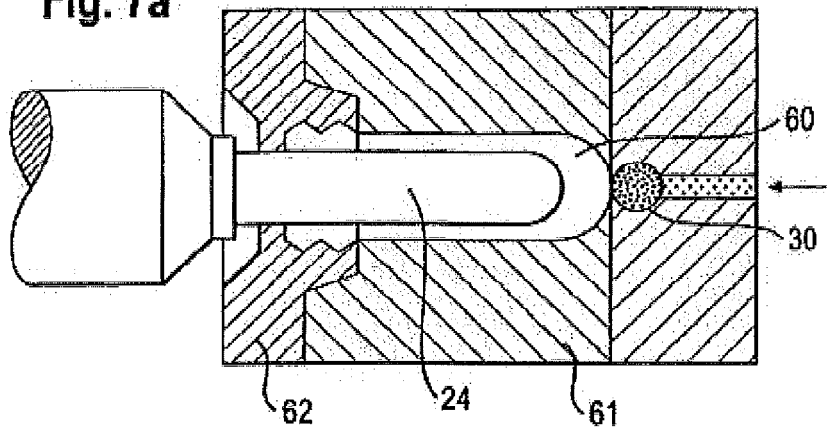


Fig. 7b

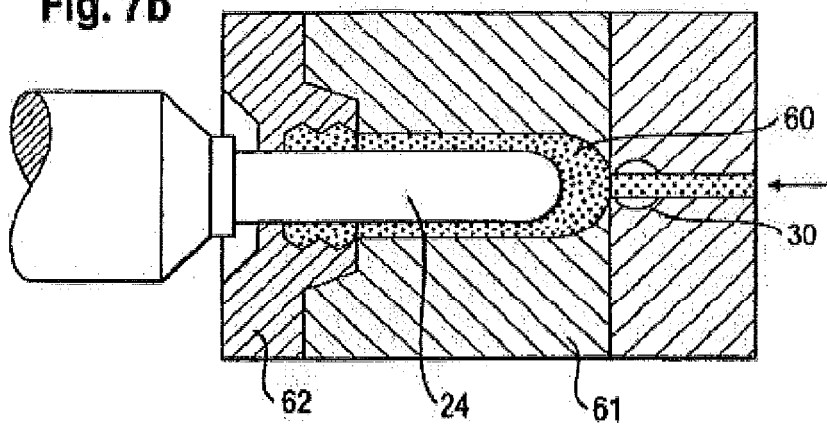


Fig. 7c

