



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 353 328**

(51) Int. Cl.:

B29C 33/04 (2006.01)

B29C 45/73 (2006.01)

B29C 43/52 (2006.01)

B29C 33/38 (2006.01)

B22F 3/00 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **06778288 .8**

(96) Fecha de presentación : **21.08.2006**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1922196**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **21.05.2008**

(54) Título: **Moldes para modelar objetos de plástico y método para producir un elemento de molde.**

(30) Prioridad: **07.09.2005 IT MO05A0224**

(73) Titular/es: **SACMI Cooperativa Meccanici Imola Societa' Cooperativa In Breve Sacmi Imola S.C. Via Provinciale Selice 17/A 40026 Imola, BO, IT**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.03.2011

(72) Inventor/es: **Zuffa, Zeno y Parrinello, Fiorenzo**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.03.2011

(74) Agente: **Carpintero López, Mario**

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

La presente invención se refiere a un molde para modelar preformas de botellas hechas de plástico, y en particular a un molde provisto de conductos de enfriamiento, adecuados para el moldeo por inyección o compresión de preformas de botellas.

Los objetos a modelar pueden ser de plástico, por ejemplo polietileno tereftalato (PET), polipropileno (PP), cloruro de polivinilo (PVC), naftalato de polietileno (PEN), polietileno de alta densidad (HDPE).

El documento EP 0.768.164 da a conocer un par de insertos de rosca divididos de conformidad con el preámbulo de la reivindicación 1 empleados para el moldeo por inyección de una porción de cuello de preforma de botella, cada uno teniendo una extremidad posterior, un par de caras planas alineadas y una superficie interna curva. La superficie interna curva generalmente es semicircular e incorpora una acanaladura semicircular y una porción de rosca, y cada inserto está provisto de porciones de bridas ahusadas inferior y superior. Cada inserto de rosca dividido, además, está provisto de un conducto para fluido de enfriamiento.

El documento EP 1.270.164 da a conocer un método para la realización de pares de insertos divididos empleados para moldear por inyección preformas de botellas. El método comprende el maquinado de una parte exterior hueca de cada inserto dividido de modo de obtener una abertura a través del mismo y porciones externas de dos conductos de enfriamiento, los dos conductos de enfriamiento extendiéndose desde la abertura a través del mismo hasta respectivas entradas y salidas.

El método además comprende la realización de una

parte interna de los insertos divididos mediante moldeo por inyección de un núcleo cerámico y mediante colada a la cera perdida de la parte interna alrededor del núcleo cerámico. En las superficies externas de la 5 parte interna se han obtenido las porciones internas de los conductos para el fluido de enfriamiento.

Luego la parte externa viene colocada alrededor de la parte interna de modo de alinear las porciones interna y externa de los dos conductos para el fluido 10 de enfriamiento.

Sucesivamente, la parte interna y la parte externa vienen bronce soldadas entre sí en su totalidad.

Finalmente, viene realizado un corte completo de las partes interna y externa por la mitad para formar 15 el par de insertos divididos con cada uno de los insertos divididos presentando en su interior uno de los conductos para el fluido de enfriamiento.

El documento DE 10022289 da a conocer un aparato para la formación de una pieza de trabajo a partir de 20 plástico, que comprende un elemento central provisto de una camisa interna y una camisa externa. La camisa interna y la camisa externa vienen conectadas entre sí mediante bronce soldadura, las cuales, juntas, definen un sistema de conductos. El sistema de conductos tiene 25 el cometido de mantener la temperatura, durante el proceso, en un valor moderado.

Se conocen moldes que comprenden un par de matrices o insertos o semimoldes, adecuados para formar mediante moldeo elementos tales como, por ejemplo, preformas o 30 partes de preformas, generalmente provistas de porciones sobresalientes o socavaciones, que constituyen porciones de cuellos de botellas u otros contenedores. Las porciones de cuellos de botellas hechas de plástico, en efecto, tienen protuberancias 35 que comprenden una rosca de acoplamiento con una

correspondiente cápsula y un collar anular.

Al final del moldeo, la preforma permanece dentro del molde por un cierto período de tiempo de modo de enfriarse y consolidar su forma. Posteriormente, la 5 preforma viene extraída del molde, separando recíprocamente las dos matrices de modo de liberar las socavaciones.

Para reducir el tiempo de moldeo y asegurar alta velocidad de producción es imperioso enfriar la 10 preforma de manera suficientemente rápida.

Para enfriar las preformas, las matrices poseen un circuito a través del cual circula un fluido de enfriamiento. Generalmente el circuito comprende una pluralidad de conductos rectilíneos, hechos con 15 operaciones de taladrado mecánico utilizando máquinas herramientas. Generalmente los conductos están dispuestos en un único nivel y se intersecan entre sí para formar el circuito a través del cual circula el fluido de enfriamiento.

En el caso de matrices que, en una configuración cerrada, definen una cavidad delimitada por una superficie de modelado substancialmente cilíndrica, los conductos rectilíneos están dispuestos tangentes a esta cavidad. De este modo, zonas adyacentes de la 25 superficie de modelado están dispuestas a distancias que son diferentes entre sí con respecto a los conductos rectilíneos y no son enfriadas uniformemente por el fluido de enfriamiento.

Un objetivo de la presente invención es el de 30 mejorar los moldes conocidos para modelar preformas de botellas.

Otro objetivo de la presente invención es el de proporcionar moldes para modelar preformas de botellas hechas de plástico que presenten una gran eficacia de 35 enfriamiento.

Aún otro objetivo de la presente invención es el de obtener un molde para preformas de botellas que permita que todas las zonas de la cavidad de modelado sea enfriada de manera casi uniforme, con buen intercambio térmico y alta velocidad de enfriamiento.

Un objetivo adicional de la presente invención es el de obtener un molde para preformas de botellas que tenga un circuito de enfriamiento que sea eficaz y al mismo tiempo relativamente simple y rápido de realizar.

10 Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona un molde que presenta las características expuestas en la reivindicación 1.

Gracias al primer aspecto de la presente invención, es posible obtener un molde modular del tipo empleado en preformas de moldeo hechas de plástico, en las cuales es posible enfriar de manera eficaz y uniforme las partes de matriz. La forma de los medios de conducto permite aumentar el intercambio térmico entre el fluido de enfriamiento y el objeto a modelar substancialmente en todos los puntos del objeto. Esto provoca un aumento de la velocidad de enfriamiento y, por consiguiente, permite que el tiempo de enfriamiento y la duración del ciclo de moldeo disminuyan, aumentando así la velocidad de producción.

25 Es posible poner en acto y entender mejor la presente invención haciendo referencia a los dibujos anexos que muestran algunas ejecuciones exemplificadoras y no limitativas de la misma, en los cuales:

- 30 - la figura 1 es una vista en perspectiva que muestra dos partes móviles de un molde para modelar preformas de contenedores, fuera del ámbito de lo expresado en la reivindicación 1;
- la figura 2 es una vista en sección de las partes móviles de la figura 1, tomada a lo largo de un eje

- longitudinal del molde;
- la figura 3 es una vista de dos componentes de las partes móviles de la figura 2, en una configuración separada, tomada desde la dirección D de la figura 2;
 - 5 - la figura 4 es una vista en perspectiva que muestra el recorrido de un fluido de enfriamiento dentro de medios de conducto provistos en una parte móvil de la figura 1;
 - la figura 5 es una vista en perspectiva similar a 10 aquella de la figura 4, que muestra el recorrido del fluido de enfriamiento por medios de conducto de conformidad con una primera realización alternativa;
 - la figura 6 es una vista en perspectiva que muestra el recorrido del fluido de enfriamiento por medios de 15 conducto de conformidad con una segunda realización alternativa;
 - la figura 7 es una vista en sección como aquella de la figura 2, que muestra otra realización alternativa de los medios de conducto;
 - 20 - la figura 8 es una vista similar a aquella de la figura 3, que muestra un componente de una parte móvil del molde de la figura 7;
 - la figura 9 es una vista tomada desde la dirección E de la figura 8;
 - 25 - la figura 10 es una vista tomada como aquella de la figura 4, que muestra el recorrido del fluido de enfriamiento por medios de conducto de conformidad con una tercera realización alternativa;
 - la figura 11 es una vista tomada como aquella de la 30 figura 4, que muestra el recorrido del fluido de enfriamiento por los medios de conducto de conformidad con una cuarta realización alternativa, fuera del ámbito de lo expresado en la reivindicación 1;
 - la figura 12 es una vista tomada como aquella de la 35 figura 4, que muestra el recorrido del fluido de

- enfriamiento por medios de conducto de conformidad con una quinta realización alternativa, fuera del ámbito de lo expresado en la reivindicación 1;
- la figura 13 es una vista transparente en perspectiva de una parte móvil del tipo mostrado en la figura 1, que comprende medios de conducto rectilíneos, fuera del ámbito de lo expresado en la reivindicación 1;
- la figura 14 es una vista tomada como aquella de la figura 13, según un ángulo diferente;
- 10 - la figura 15 es una vista parcialmente seccionada que muestra un molde para producir cápsulas en una posición cerrada, fuera del ámbito de lo expresado en la reivindicación 1;
- la figura 16 es una vista esquemática en perspectiva que muestra un elemento interno de modelado de medios de punzado del molde de la figura 15;
- 15 - la figura 17 es una sección del elemento de la figura 16, tomada a lo largo de un plano que contiene al eje denotado con Z1;
- 20 - la figura 18 es una vista transparente en perspectiva de un punzón externo de los medios de punzado del molde de la figura 15;
- la figura 19 es una vista amplificada que muestra un detalle de la figura 18;
- 25 - la figura 20 es una vista en perspectiva que muestra el recorrido de un fluido de enfriamiento por los medios de punzado del molde de la figura 15, en una posición de modelado;
- la figura 21 es una vista tomada como aquella de la figura 20, en una posición de separación;
- 30 - la figura 22 es una vista tomada como aquella de la figura 15, que exhibe el molde en una primera posición intermedia;
- la figura 23 es una vista tomada como aquella de la figura 15, que exhibe el molde en una segunda posición

intermedia;

- la figura 24 es una vista tomada como aquella de la figura 15, que exhibe el molde en una posición de extracción;
- 5 - la figura 25 es una vista tomada como aquella de la figura 15, que muestra un molde de conformidad con una realización alternativa;
- la figura 26 es una vista parcialmente seccionada, que muestra un molde para producir cápsulas de
- 10 10 conformidad con una realización alternativa en una posición de cierre, fuera del ámbito de lo expresado en la reivindicación 1;
- la figura 27 es una vista tomada como aquella de la figura 26, que muestra el molde en una posición de
- 15 separación;
- la figura 28 es una vista tomada como aquella de la figura 26, en la cual el punzón externo del molde se desvincula de una rosca interna de la cápsula.

Haciendo referencia a la figura 1, se muestra una porción de un molde que está incluido en un aparato para modelar preformas mediante moldeo por compresión o inyección de plástico, por ejemplo polietileno tereftalato (PET), polipropileno (PP), cloruro de polivinilo (PVC), naftalato de polietileno (PEN) o polietileno de alta densidad (HDPE).

La preforma obtenida de este modo se la puede utilizar, posteriormente, para obtener contenedores, por ejemplo botellas, mediante estiramiento-insuflación.

30 Las preformas para obtener botellas normalmente comprenden un cuerpo hueco substancialmente cilíndrico en su interior que tiene una extremidad cerrada por medio de una pared curva. Una extremidad abierta de la preforma, opuesta a dicha extremidad cerrada, está 35 provista de un cuello que puede tener una rosca externa

adecuada para vincular por acoplamiento de forma una rosca interna obtenida en una cápsula. El cuello, además, comprende una protuberancia anular dispuesta debajo de la rosca interna y un collar dispuesto, a su vez, debajo de la protuberancia anular.

El molde de la figura 1 comprende un punzón no mostrado que reproduce la forma interna de la preforma y medios de matriz descomponibles en dos partes móviles (2) y en una matriz inferior, no mostrada. En la matriz inferior, no mostrada, el cuerpo substancialmente cilíndrico de la preforma está configurado externamente, el cual cuerpo ha sido ideado para modelar un cuerpo de cabida del contenedor terminado, mientras que las partes móviles (2) modelan al menos el cuello de la preforma. En particular, si el contenedor que se desea obtener a partir de la preforma es una botella de capacidad reducida, entonces las partes móviles (2) modelan sólo el cuello que comprende la rosca externa, la protuberancia anular y el cuello, los cuales no sufren variaciones substanciales de forma durante el posterior proceso de estiramiento-insuflación sufrido por la preforma. Si, por el contrario, se desea obtener una botella de mayor capacidad, por ejemplo de 1,5 litros, las partes móviles (2) modelan no sólo el cuello, sino también una porción intermedia de la preforma destinada a formar una parte del cuerpo de cabida de la botella. Esta porción intermedia puede ser delimitada externamente por una superficie cilíndrica o por una superficie troncocónica que permite ir de un diámetro externo menor cerca del cuello hasta un diámetro externo mayor situado más lejos del cuello.

Las partes móviles (2) son substancialmente iguales entre sí y cada una de ellas comprende una región cóncava (3) en la cual se obtiene una superficie de

modelado (70), mostrada en la figura 2, que delimita un ahuecamiento (71). Cada superficie de modelado (70) reproduce la forma de una porción y más exactamente de la mitad del cuello de la preforma.

5 Cada parte móvil (2) además comprende dos superficies de contacto (72), que pueden ser planas, dispuestas al costado del correspondiente ahuecamiento (71).

Las partes móviles (2) se puede mover entre una
10 configuración de cierre (C), mostrada en la figura 1, y una posición de apertura, no mostrada. En la configuración de cierre (C), las superficies de contacto (72) de cada parte móvil (2) se apoyan sobre las correspondientes superficies de contacto (72) de la
15 otra parte móvil (2). Entre las dos regiones cóncavas (2) queda definida una cavidad de modelado (30) que permite modelar externamente al menos el cuello de la preforma.

En la configuración de apertura, las partes móviles
20 (2) se hallan separadas entre sí de modo de permitir la extracción de la preforma desde el molde.

En cada parte móvil (2) se obtienen medios de conducto (4) a través de los cuales puede circular un fluido de enfriamiento, por ejemplo agua, que permite
25 enfriar la preforma tanto durante una respectiva etapa de modelado como al final de esta etapa. El fluido de enfriamiento se desplaza dentro de los medios de conducto (4) de cada parte móvil (2) a lo largo de un recorrido, mostrado en la figura 4.

30 Los medios de conducto (4) de cada parte móvil (2) comprenden un conducto de entrada (41) y un conducto de salida (42), a través de los cuales el fluido de enfriamiento puede entrar y salir, respectivamente, de la parte móvil (2). El conducto de entrada (41) y el
35 conducto de salida (42) pueden estar conectados

directamente a una fuente (I) y a una descarga o salida (U), respectivamente, de un circuito externo de circulación del fluido de enfriamiento, del tipo conocido y, por ende no mostrado en las figuras.

5 Los medios de conducto (4) de cada parte móvil (2) además comprenden un conducto intermedio (43) que se extiende alrededor de la superficie de modelado (70) de la correspondiente parte móvil (2) entre el conducto de entrada (41) y el conducto de salida (42).

10 En particular, el conducto intermedio (43) es curvo y se extiende alrededor de la superficie de modelado (70), a una distancia de la superficie de modelado (70) que puede ser casi constante. En el caso específico, la superficie de modelado (70) es substancialmente
15 cilíndrica y el conducto intermedio (43) se extiende a lo largo de un arco de circunferencia. La distancia entre el conducto intermedio (43) y la superficie de modelado (70), es decir el espesor de la correspondiente pared de separación, es el mínimo
20 compatiblemente obtenible con los requisitos constructivos y los límites de resistencia del molde. Esto permite la optimización de enfriamiento de la preforma.

El conducto de entrada (41) posee una porción de
25 alimentación (41a) que desemboca en el conducto intermedio (43); el conducto de salida (42) posee una porción de descarga (42a) que sale del conducto intermedio (43). La porción de alimentación (41a), el conducto intermedio (43) y la porción de descarga (42a)
30 pueden ser interceptados por un plano (40) común que puede estar dispuesto ortogonal a un eje longitudinal (Z) del molde.

Los medios de conducto (4) pueden ser simétricos con respecto a un plano longitudinal que pasa a través
35 del eje longitudinal (Z) y ortogonal al plano común

(40) .

El conducto de entrada (41) y el conducto de salida (42) tienen forma curva para adaptarse a la conformación de la correspondiente parte móvil (2) y se extienden desde una zona periférica de la parte móvil (2) hasta una zona cercana a la región cóncava (3). En una versión no ilustrada, el conducto de entrada (41) y el conducto de salida (42) pueden ser rectilíneos.

Los medios de conducto (4) de cada parte móvil (2) pueden comprender una sección de alimentación (45) adecuada para conectar el conducto de entrada (41) con la alimentación (I) del fluido de enfriamiento. La sección de alimentación (45) puede ser conectada a una extremidad del conducto de entrada (41) opuesta a la porción de alimentación (41a). La sección de alimentación (45) es casi perpendicular al conducto de entrada (41).

Los medios de conducto (4), además, pueden incluir una sección de descarga (46) para conectar el conducto de salida (42) a la salida (U) del circuito externo del fluido de enfriamiento. La sección de descarga (46) puede ser conectada a una extremidad del conducto de salida (42) opuesta a la porción de descarga (42a) y estar dispuesta casi perpendicular al conducto de salida (42).

Como se puede observar en la figura 2, cada parte móvil (2) se obtiene ensamblando tres componentes diferentes, es decir un cuerpo de base (73), un cuerpo de cierre (74) y un cuerpo superior (75). El cuerpo de base (73) comprende un elemento central (76) configurado en C, dentro del cual se aloja la superficie de modelado (70) que delimita el ahuecamiento (71).

El elemento central (76) se extiende substancialmente a lo largo del eje longitudinal (Z) y

está provisto, en una región inferior del mismo, de un apéndice substancialmente plano (77). El apéndice (77) está dispuesto según un plano trasversal, y más en particular ortogonal, con respecto al eje longitudinal (Z). Un borde (78) sobresale hacia fuera desde una zona perimetral del apéndice (77) de modo de circundar todo el apéndice (77). Entre el borde (78) y el elemento central (76) está definido un alojamiento (79) delimitado en la parte inferior por el apéndice (77).

En el alojamiento (79) está ubicado el cuerpo de cierre (74), el cual comprende una parte central (80), delimitada por una superficie interna configurada en C (82) que se extiende alrededor del eje longitudinal (Z).

Fuera de la parte central (80) sobresale una brida (81), dispuesta según un plano transversal, y más en particular ortogonal al eje longitudinal (Z). En una superficie inferior de la brida (81) se han efectuado un primer canal (83), un segundo canal (84) y un tercer canal (85), el tercer canal (85) estando intercalado entre el primer canal (83) y el segundo canal (84). El primer canal (83), el segundo canal (84) y el tercer canal (85) tienen forma plana que corresponde, respectivamente, a la forma plana del conducto de entrada (41), del conducto de salida (42) y del conducto intermedio (43) y actúan como precursores de dichos conductos.

El cuerpo de cierre (74) está ubicado en el alojamiento (79) del cuerpo de base (73), de manera que el primer canal (83) y el segundo canal (84) queden de frente al apéndice (77) y el tercer canal (85) quede de frente al elemento central (76). El primer canal (83), el segundo canal (84) y el tercer canal (85) de este modo quedan cerrados por las superficies del cuerpo base (73) que el primer canal (83), el segundo canal

(84) y el tercer canal (85) enfrentan y definen respectivamente el conducto de entrada (41), el conducto de salida (42) y el conducto intermedio (43) por donde puede circular el fluido de enfriamiento.

5 El cuerpo de base (73) y el cuerpo de cierre (74) están provistos, en una región central de los mismos, de un orificio pasante (86) y de otro orificio pasante (87) respectivamente. Cuando el cuerpo de cierre (74) está dispuesto dentro del alojamiento (79), el otro 10 orificio pasante (87) está en correspondencia del orificio pasante (86).

La brida (81) posee dimensiones externas en planta que son apenas menores que el perímetro interno del borde (78). De este modo, cuando el cuerpo de cierre 15 (74) está ubicado dentro del alojamiento (79) entre el cuerpo de base (73) y el cuerpo de cierre (74) se define una hendidura (88), mostrada en la figura 2.

El orificio pasante (86), el otro orificio pasante (87) y la hendidura (88) se emplean para fijar el 20 cuerpo de base (73) al cuerpo de cierre (74), según se explicará mejor más adelante.

El cuerpo de base (73) y el cuerpo de cierre (74) pueden ser obtenidos utilizando la tecnología MIM (Metal Injection Moulding, en castellano moldeo por 25 inyección de metales). En este caso el cuerpo de base (73) y el cuerpo de cierre (74) se forman a partir de una mezcla de polvos metálicos con un diámetro de aproximadamente 10 µm y plástico, denominado "binder", que actúa como aglutinante.

30 La mezcla viene extrudida y utilizada para llenar un primer molde que reproduce la forma del cuerpo de base (73) y un segundo molde que reproduce la forma del cuerpo de cierre (74). El plástico produce una película alrededor de las partículas metálicas, que le otorga 35 una buena cohesión a las mismas partículas metálicas.

De este modo se obtienen los precursores del cuerpo de base (73) y del cuerpo de cierre (74), cuya densidad es igual a aproximadamente el 95% de la densidad de la aleación metálica con que están formadas las 5 partículas. Esos precursores son bastante tiernos y pueden ser procesados fácilmente con una máquina herramienta, de ser necesario.

El primer canal (83), el segundo canal (84) y el tercero canal (85) se obtienen directamente en el molde 10 que modela el cuerpo de cierre (74).

Posteriormente, el cuerpo de base (73) y el cuerpo de cierre (74), dispuesto en el alojamiento (79) del cuerpo de base (73), se ubican en un molde auxiliar en el cual, en una posición de cierre, se define una 15 cámara que reproduce la forma de la parte móvil (2). La misma mezcla de polvos metálicos y de plástico empleada para la realización del cuerpo de base (73) y del cuerpo de cierre (74) se inyecta dentro del molde auxiliar. Esta mezcla modela el cuerpo superior (75), 20 que está dispuesto arriba del cuerpo de base (73) y del cuerpo de cierre (74) de modo de convertirlos en reciprocamente solidarios. Además, la mezcla de polvos metálicos y de plástico rellena el orificio pasante (86), el otro orificio pasante (87) y la hendidura 25 (88), actuando en estas zonas como una sustancia de fijación y sellado (89), representada de color negro en la parte derecha de la figura 2.

De este modo se obtiene una pieza que posteriormente es sometida a un proceso de descerado 30 del tipo conocido de modo de eliminar casi todo el plástico que actúa como aglutinante.

Luego la pieza descerada viene tratada en sistemas de autoclave en los cuales la misma pieza descerada viene sometida a altas presiones y temperaturas de modo 35 que se produzca un proceso de sinterización de las

partículas metálicas que forman el cuerpo de base (73), el cuerpo de cierre (74) y el cuerpo superior (75). Gracias a este proceso de sinterización, las partículas metálicas se aproximan entre sí, se deforman y se sueldan entre sí hasta formar una única pieza provista de gran resistencia incluso en correspondencia de la zona de unión entre el cuerpo de base (73) y el cuerpo de cierre (74). Durante el proceso de sinterización, los vestigios de plástico que quedan en la parte móvil (2) después del proceso de descerado vienen eliminados por sublimación. De este modo se obtiene una parte móvil (2) con una densidad substancialmente igual al 100% de la densidad de la aleación metálica a partir de la cual están formadas las partículas metálicas individuales.

En una realización alternativa, el cuerpo superior (75) puede ser efectuado con tecnología MIM de la manera dada a conocer arriba, pero usando una mezcla de polvos metálicos y plástico diferente de aquella usada para realizar el cuerpo de base (73) y el cuerpo de cierre (74). De este modo es posible obtener, en diferentes zonas de la parte móvil (2), propiedades físicas y químicas que son diferentes entre sí, en función de la mezcla del metal y del plástico empleada en la zona en cuestión. Es preferible que la mezcla de polvos metálicos y plástico empleada para formar el cuerpo de base (73) y el cuerpo de cierre (74) sea compatible con la mezcla empleada para modelar el cuerpo superior (75), de modo que dichos cuerpos puedan volverse solidarios sin tratamiento térmico.

En una realización no exhibida, el cuerpo de base (73) y el cuerpo de cierre (74) obtenidos a través de la tecnología MIM pueden ser unidos entre sí únicamente gracias a la sustancia de fijación y sellado (89), sin emplear el cuerpo superior (75).

En este caso, el cuerpo de base (73) y el cuerpo de cierre (74) vienen sometidos, por separado, a un proceso de descerado, después del cual el cuerpo de cierre (74) viene ubicado dentro del alojamiento (79) 5 del cuerpo de base (73). Sucesivamente, la sustancia de fijación y sellado (89), que contiene una pluralidad de componentes metálicos, viene inyectada dentro del orificio pasante (86), dentro del otro orificio pasante (87) y dentro de la hendidura (88), que circunda todo 10 el perímetro de la brida (81). La pieza obtenida de esta manera viene colocada en un sistema de autoclave y viene sometida a presiones y temperaturas relativamente altas de modo de sinterizar los polvos metálicos que forman el cuerpo de base (73) y el cuerpo de cierre 15 (74), eliminar los vestigios residuales de resina de aglutinante y unir las partículas que forman la sustancia de fijación y sellado (89). De este modo el cuerpo de cierre (74) viene conectado al cuerpo de base (73).

20 En otra realización alternativa, el cuerpo de base (73) y el cuerpo de cierre (74) pueden ser realizados sin usar la tecnología MIM, por ejemplo mediante elaboración mecánica, y posteriormente pueden ser unidos mediante la sustancia de fijación y sellado (89) 25 que puede comprender un adhesivo, una sustancia de bronce soldadura, un agente endurecedor o un elemento similar.

Realizando la parte móvil (2) dividida en varios componentes es posible simplificar significativamente 30 la producción de la parte móvil (2). En particular, es muy fácil hacer en el cuerpo de cierre (74) y/o en el cuerpo de base (73) los canales que formarán los medios de conducto (4).

La figura 5 exhibe una versión de las partes 35 móviles (2), en las cuales los medios de conducto (4)

de cada parte móvil (2) comprende, aparte de lo que se acaba de describir con referencia a la figura 4, otro conducto intermedio (53), dispuesto alrededor del ahuecamiento (71) y que se puede interseccar mediante 5 otro plano, por ejemplo paralelo al plano común (40). El otro conducto intermedio (53), que puede tener una forma curva, está conectado al conducto de entrada (41), a través de un primer conducto de conexión (56) y al conducto de salida (42) a través de un segundo 10 conducto de conexión (57). En particular, el primer conducto de conexión (56) y el segundo conducto de conexión (57) se alejan respectivamente de una zona de unión entre el conducto de entrada (41) y el conducto intermedio (43) y de otra zona de unión entre el 15 conducto de salida (42) y el conducto intermedio (43). De este modo el primer conducto de conexión (56) y el segundo conducto de conexión (57) también se conectan con el conducto intermedio (43) y el otro conducto intermedio (53).

20 El primer conducto de conexión (56) y el segundo conducto de conexión (57) pueden ser ortogonales al otro conducto intermedio (53) y/o al plano común (40).

El conducto intermedio (43) y el otro conducto intermedio (53) permiten enfriar cuellos, estos cuellos 25 teniendo una longitud relativamente larga a lo largo del eje longitudinal (Z), como sucede por ejemplo en el caso de preformas ideadas para formar botellas de gran capacidad. En efecto, el fluido de enfriamiento que entra dentro de cada parte móvil (2) a través del 30 conducto de entrada (41) se divide en dos flujos, el primero de los cuales pasa a través del conducto intermedio (43), mientras que el segundo entra dentro del otro conducto intermedio (53) a través del primer conducto de conexión (56). El primer flujo y el segundo 35 flujo, que pasan respectivamente dentro del conducto

intermedio (43) y dentro del otro conducto intermedio (53), permiten el enfriamiento de zonas del cuello de la preforma situadas a diferentes alturas entre sí. Posteriormente, el segundo flujo, después de pasar a través del segundo conducto de conexión (57), sale de la parte móvil (2) a través del conducto de salida (42), en el cual el segundo flujo se une con el primer flujo.

La versión de los medios de conducto (4) exhibidos en la figura 6 difiere de aquella de la figura 5 porque el conducto intermedio (43) y el otro conducto intermedio (53) están conectados entre sí no sólo mediante el primer conducto de conexión (56) y el segundo conducto de conexión (57) sino también por el tercero conducto de conexión (58) y un cuarto conducto de conexión (59).

El primer conducto de conexión (56), el segundo conducto de conexión (57), el tercero conducto de conexión (58) y el cuarto conducto de conexión (59) poseen secciones transversales que, por ejemplo, pueden ser substancialmente las mismas. El primer conducto de conexión (56) y el segundo conducto de conexión (57) están dispuestos substancialmente paralelos al eje longitudinal (Z), mientras que el tercero conducto de conexión (58) y el cuarto conducto de conexión (59) están dispuestos oblicuos de modo de converger en una zona central (60) del otro conducto intermedio (53).

El fluido de enfriamiento proveniente del conducto de entrada (41) se divide en un primer flujo (F1), que entra dentro del conducto intermedio (43), y en un segundo flujo (F2), que entra dentro del primer conducto de conexión (56). El conducto intermedio (43) y el primer conducto de conexión (56) están dimensionados de modo que el primer flujo (F1) tenga un caudal que sea equivalente aproximadamente al doble del

caudal del segundo flujo (F2). El primer flujo (F1) posteriormente se divide en un tercer flujo (F3), que sigue a lo largo del conducto intermedio (43), y en un cuarto flujo (F4) que se desplaza a lo largo del tercer 5 conducto de conexión (58) hacia la zona central (60) del otro conducto intermedio (53). El tercer flujo (F3) y el cuarto flujo (F4) son substancialmente iguales entre sí, e iguales al segundo flujo (F2), en términos de caudal del fluido de enfriamiento.

10 En la zona central (60), el segundo flujo (F2) proveniente del primer conducto de conexión (56) se une con el cuarto flujo (F4) proveniente del tercer conducto de conexión (58), de modo de formar un quinto flujo (F5), que se desplaza hacia el conducto de salida 15 (42) pasando a través del segundo conducto de conexión (57) y el cuarto conducto de conexión (59) de manera similar a la dada a conocer con anterioridad con referencia a la entrada del fluido de enfriamiento.

La parte móvil (2) provista de los medios de 20 conducto (4) mostrados en la figura 6 puede ser obtenida con métodos similares a los dados a conocer con referencia a las figuras 2 y 3, proporcionando, en el cuerpo de cierre (74) y/o en el cuerpo de base (73), una adecuada red de canales.

25 Cabe hacer notar que el conducto de entrada (41), el conducto de salida (42) y el conducto intermedio (43) son interceptados por el plano común (40), mientras que el otro conducto intermedio (53) es interceptado por otro plano, paralelo al mismo plano 30 común (40). Asimismo, el conducto intermedio (43), el otro conducto intermedio (53) y los conductos de conexión (56, 57, 58 y 59) son interceptados por una superficie substancialmente cilíndrica dispuesta alrededor del eje longitudinal (Z).

35 La disposición de los conductos de conexión (56,

57, 58 y 59) permite obtener un movimiento turbulento del fluido de enfriamiento, que asegura un eficaz coeficiente de intercambio térmico entre el fluido de enfriamiento y la preforma.

5 La versión de las partes móviles (2) exhibidas en las figuras de 7 a 9 difiere de aquella de la figura 5 porque el conducto intermedio (43) y el otro conducto intermedio (53) están conectados entre sí mediante una pluralidad de conductos de conexión que sustancialmente 10 están dispuestos paralelos al eje longitudinal (Z).

Para obtener una parte móvil (2) del tipo mostrado en las figuras de 7 a 9, es posible usar un cuerpo de base (73) y un cuerpo de cierre (74) del tipo dado a conocer con referencia a las figuras 2 y 3. En este 15 caso, en el cuerpo de cierre (74) se han provisto un canal inferior (90) y un canal superior (91) dispuestos paralelos entre sí e interceptables por respectivos planos substancialmente perpendiculares al eje longitudinal (Z). El canal inferior (90) y el canal 20 superior (91) están conectados mediante una pluralidad de canales de conexión (92), los cuales están dispuestos substancialmente paralelos al eje longitudinal (Z).

Cuando el cuerpo de cierre (74) está conectado al 25 cuerpo de base (73), por ejemplo a través del cuerpo superior (75) y la sustancia de fijación y sellado (89), el canal inferior (90), el canal superior (91) y los canales de conexión (92) forman, respectivamente, el conducto intermedio (43), el otro conducto 30 intermedio (53) y los conductos de conexión que unen el conducto intermedio (43) y el otro conducto intermedio (53).

Cabe hacer notar que el canal inferior (90), al igual que el correspondiente conducto intermedio (43), 35 está provisto de una porción central (93) de sección

transversal reducida, para impedir que el fluido de enfriamiento se desplace hacia el conducto de salida (42) a través de los conductos de conexión volviendo al conducto de entrada (41) moviéndose hacia atrás a lo largo del conducto intermedio (43).

La figura 10 exhibe una realización de la parte móvil (2) que difiere de la mostrada en la figura 5 porque no están el primer conducto de conexión (56) y el segundo conducto de conexión (57) que conectan el otro conducto intermedio (53) al conducto intermedio (43). En la realización de la figura 10, el otro conducto intermedio (53) está intercalado entre un otro conducto de entrada (51) y un otro conducto de salida (52) de los medios de conducto (4). El otro conducto de entrada (51) y el otro conducto de salida (52) pueden ser substancialmente iguales al conducto de entrada (41) y al conducto de salida (42) y ser interceptados por otro plano común (50) que, además, intercepta al otro conducto intermedio (53). El otro plano común (50) está dispuesto paralelo al plano común (40) y durante el funcionamiento del molde, está dispuesto arriba del plano común (40).

Los medios de conducto (4) mostrados en la figura 10 también comprenden un primer conducto de conexión (54), que conecta el otro conducto de entrada (51) al conducto de entrada (41), y un segundo conducto de conexión (55), que conecta el otro conducto de salida (52) al conducto de salida (42). En particular, el primer conducto de conexión (54) conecta respectivas extremidades del conducto de entrada (41) y del otro conducto de entrada (51) que están dispuestos opuestos a respectivas otras extremidades conectadas al conducto intermedio (43) y al otro conducto intermedio (53). Análogamente, el segundo conducto de conexión (55) conecta respectivas extremidades del conducto de salida

(42) y del otro conducto de salida (52) que están dispuestos opuestos a las respectivas otras extremidades conectadas al conducto intermedio (43) y al otro conducto intermedio (53).

5 El primer conducto de conexión (54) y el segundo conducto de conexión (55) pueden estar dispuestos substancialmente ortogonales al conducto de entrada (41), al otro conducto de entrada (51), al conducto de salida (42) y al otro conducto de salida (52), es decir 10 perpendiculares al plano común (40) y al otro plano común (50).

El primer conducto de conexión (54) y el segundo conducto de conexión (55) pueden ser, respectivamente, una extensión de la sección de alimentación (45) y de 15 la sección de descarga (46).

Los medios de conducto (4) mostrados en la figura 10 permiten la entrada del fluido de enfriamiento dentro de la parte móvil (2) a través de la sección de alimentación (45) y su distribución de manera 20 equilibrada en el conducto de entrada (41) y en el otro conducto de entrada (51) y, después de haberse desplazado por el conducto intermedio (43) y el otro conducto intermedio (53), ser descargado a través de la sección de descarga (46).

25 Efectuando los medios de conducto (4) en dos planos o niveles diferentes es posible aumentar la superficie de intercambio térmico y, por lo tanto, la cantidad de calor que el fluido de enfriamiento puede disipar de la preforma, con un consiguiente aumento de la velocidad 30 de enfriamiento.

En una realización no ilustrada, los medios de conducto (4) podrían no incluir el primer conducto de conexión (54) y el segundo conducto de conexión (55). En este caso, el segundo conducto de entrada (51) y el 35 segundo conducto de salida (52) estarían conectados

directamente a la alimentación (I) y a la salida (U) respectivamente del circuito externo de circulación del fluido de enfriamiento.

Los medios de conducto (4) pueden comprender más de 5 dos conductos intermedios y preferentemente más de dos conductos de entrada y salida, interceptados por respectivos planos comunes, que podrían estar dispuestos paralelos entre sí, en función de las dimensiones de la parte móvil (2), es decir de la 10 región cóncava (3) a enfriar.

En la realización mostrada en la figura 11, los medios de conducto (4) comprenden un conducto intermedio (143) que se extiende alrededor del ahuecamiento (71) con una forma ondulada. El fluido de 15 enfriamiento que pasa a través del conducto intermedio (143) se mueve a lo largo de un recorrido definido por una secuencia de ondas curvas. En efecto, el conducto intermedio (143) comprende una pluralidad de porciones curvas (47), cada una de ellas teniendo una concavidad 20 orientada hacia abajo, intercaladas entre una pluralidad de otras porciones curvas (48), cada una de ellas teniendo una concavidad orientada hacia arriba.

En una realización alternativa, mostrada en la figura 12, los medios de conducto (4) comprenden un 25 conducto intermedio (243) que se extiende alrededor del ahuecamiento (71) definiendo un recorrido ondulante para el fluido de enfriamiento.

Este recorrido ondulante comprende una secuencia de 30 ondas cuadradas o rectangulares. En efecto, el conducto intermedio (243) comprende al menos una primera sección (43a) que es interceptable por el plano común (40) que intercepta el conducto de entrada (41) y el conducto de salida (42). El conducto intermedio (243), además, comprende al menos una segunda sección (43b) que es 35 interceptable por otro plano dispuesto paralelo al

plano común (40). Durante el funcionamiento, el plano común (40) está dispuesto debajo del otro plano que intercepta la segunda sección (43b) y se extiende horizontalmente. La primera sección (43a) y la segunda 5 sección (43b) están conectadas por al menos una tercera sección (43c) que puede estar dispuesta substancialmente ortogonal al plano común (40).

En el ejemplo de la figura 12, se ha provisto una primera sección (43a) intercalada entre dos segundas 10 secciones (43b) situadas en correspondencia de un nivel más alto con respecto a la primera sección (43a).

La primera sección (43a), la segunda sección (43b) y la tercera sección (43c) son interceptables por una superficie substancialmente cilíndrica dispuesta 15 alrededor de la superficie de modelado (70). En otros términos, la primera sección (43a) y la segunda sección (43b) están dispuestas, en una vista en planta, a lo largo de un arco de circunferencia.

La forma ondulante de los conductos intermedios 20 (143 y 243), que determinan un aumento de la longitud del conducto intermedio y, por ende, un incremento de la superficie de intercambio térmico, permite enfriar la preforma de manera más eficaz.

Cada una de las realizaciones de la parte móvil (2) 25 provista de los medios de conducto (4) mostrados en las figuras de 1 a 12 puede ser realizada manufacturando la parte móvil (2) con al menos dos componentes, como se ha descrito con referencia a las figuras 2, 3 y de 7 a 9. En particular, dichos dos componentes pueden ser 30 obtenidos por medio de la tecnología MIM.

Con referencia a las figuras 13 y 14, en las mismas se muestra una parte móvil (2) de un molde para obtener preformas, provista de medios de conducto (4) a través de los cuales puede circular un fluido de enfriamiento. 35 Los medios de conducto (4) comprenden un conducto de

entrada (141), un conducto de salida (142) y medios de conducto de enfriamiento (144) que se extienden entre el conducto de entrada (141) y el conducto de salida (142) en proximidad del ahuecamiento (71).

5 Los medios de conducto para el fluido de enfriamiento (144) comprenden un primer conducto inferior de enfriamiento (147) y un segundo conducto inferior de enfriamiento (148), que son interceptados por un plano común (140) que también intercepta al 10 conducto de entrada (141) y al conducto de salida (142). En particular, el primer conducto inferior de enfriamiento (147) está conectado al conducto de entrada (141), mientras que el segundo conducto inferior de enfriamiento (148) está conectado al 15 conducto de salida (142).

Los medios de conducto (144) para el fluido de enfriamiento, además, comprenden un primer conducto superior de enfriamiento (149) conectado a un segundo conducto superior de enfriamiento (151). El primer 20 conducto superior de enfriamiento (149) y el segundo conducto superior de enfriamiento (151) son interceptados por otro plano común (150) paralelo al plano común (140). En otros términos, el primer conducto superior de enfriamiento (149) y el segundo 25 conducto superior de enfriamiento (151) están dispuestos en un nivel más alto que el conducto de entrada (141), el conducto de salida (142), el primer conducto inferior de enfriamiento (147) y el segundo conducto inferior de enfriamiento (148).

30 El primer conducto inferior de enfriamiento (147) está conectado al primer conducto superior de enfriamiento (149) a través de un conducto de unión (155), mientras que el segundo conducto inferior de enfriamiento (148) está conectado al segundo conducto 35 superior de enfriamiento (151) a través de otro

conducto de unión (156). El conducto de unión (155) y el otro conducto de unión (156) pueden estar dispuestos substancialmente paralelos al eje longitudinal del molde, es decir el conducto de unión (155) y el otro 5 conducto de unión (156) pueden estar dispuestos, por ejemplo, en línea vertical.

El conducto de entrada (141) y el conducto de salida (142) están conectados, respectivamente, a una alimentación (I) y a una descarga (U) del fluido de 10 enfriamiento, de modo directo o a través de una sección de alimentación (145) y una sección de descarga (146).

El primer conducto inferior de enfriamiento (147), el segundo conducto inferior de enfriamiento (148), el primer conducto superior de enfriamiento (149), el 15 segundo conducto superior de enfriamiento (151), el conducto de unión (155) y el otro conducto de unión (156) son rectilíneos, así como el conducto de entrada (141) y el conducto de salida (142). Por consiguiente, los conductos listados arriba pueden ser realizados en 20 la parte móvil (2) mediante operaciones de taladrado con una máquina herramienta y posteriormente ser cerrados a través de respectivas tapas (152).

La realización de los medios de conducto (4) mostrados en las figuras 13 y 14, por lo tanto, es 25 relativamente fácil.

El primer conducto inferior de enfriamiento (147), el segundo conducto inferior de enfriamiento (148), el primer conducto superior de enfriamiento (149) y el segundo conducto superior de enfriamiento (151) están 30 dispuestos paralelos a respectivas líneas rectas tangentes a la superficie de modelado (70) y se hallan a una distancia mínima con respecto a esta superficie, compatible con las necesidades constructivas y los límites de resistencia del molde.

35 De este modo, los medios de conducto (4) de las

figuras 13 y 14 posibilitan el enfriamiento de la preforma de manera suficientemente eficaz. Además, puesto que los medios de conducto de enfriamiento (144) están dispuestos en dos niveles, es posible enfriar una 5 zona del cuello de la preforma que tiene una dimensión no insignificante a lo largo del eje longitudinal del molde.

El fluido de enfriamiento, que entra dentro de la parte móvil (2) a través del conducto de entrada (141), 10 de hecho es encanalado hacia el primer conducto inferior de enfriamiento (147) y comienza a enfriar una zona inferior del cuello de la preforma. Posteriormente, el fluido de enfriamiento pasa al nivel superior, atravesando el conducto de unión (155), y se 15 desplaza hacia el primer conducto superior de enfriamiento (149) y luego al segundo conducto superior de enfriamiento (151). Posteriormente, pasando a través del otro conducto de unión (156), el fluido de enfriamiento vuelve al nivel inferior y, después de 20 atravesar el segundo conducto inferior de enfriamiento (148), sale de la parte móvil (2) a través del conducto de salida (142).

Haciendo referencia a la figura 15, la misma muestra un molde (1) para obtener una cápsula (5) mediante moldeo por compresión de una dosis de plástico. La cápsula (5) comprende una pared lateral substancialmente cilíndrica (12), que se extiende alrededor de un eje (Z1) cerrada en correspondencia de una de sus extremidades mediante una pared de fondo 30 (13). La pared lateral (12) está provista de una rosca interna (14), adecuada para vincularse con una correspondiente rosca externa hecha en un cuello de un contenedor, por ejemplo de una botella. Desde la pared de fondo (13) sobresale un labio de sellado (15) que 35 está orientado hacia la parte interna de la cápsula (5)

el cual está en condiciones de vincularse con un borde del contenedor de modo de cerrar el contenedor de manera substancialmente hermética. El labio de sellado (15) está provisto de una socavación (108) en una zona 5 de conexión entre el labio de sellado (15) y la pared de fondo (13). La cápsula (5), además, está provista de un anillo de inviolabilidad (16) conectado a una extremidad de la pared lateral (12) opuesta a la pared de fondo (13). El anillo de inviolabilidad (16) se 10 halla operativamente plegado hacia la parte interna de la cápsula (5) y se vincula con un collar del contenedor para cerrar de manera de permitirle al usuario darse cuenta si el contenedor ya ha sido abierto.

15 El molde (1) comprende medios de punzado (6) y una matriz (7) que son móviles en relación recíproca entre una posición de cierre, mostrada en la figura 15, en la cual la dosis de plástico viene configurada de manera de obtener la cápsula (5), y una posición de apertura, 20 no mostrada, en la cual la cápsula (5) que se acaba de modelar pueda ser quitada de los medios de punzado (6) y sea posible introducir una nueva dosis de plástico dentro de la matriz (7). Esta última está provista de una cavidad de modelado (17) para configurar 25 externamente la cápsula (5).

Los medios de punzado (6) comprenden medios internos de modelado provistos de un punzón interno (61), adecuado para configurar internamente el labio de sellado (15) y la pared de fondo (13), y medios 30 externos de modelado provistos de un punzón externo (62), adecuado para configurar internamente la pared lateral (12) y el anillo de inviolabilidad (16), y para modelar una porción externa del labio de sellado (15). El punzón interno (61) y el punzón externo (62) están 35 dispuestos coaxiales entre sí y el punzón externo (62)

es hueco en su interior de modo de poder alojar el punzón interno (61).

El punzón externo (62) es móvil con respecto al punzón interno (61) entre una posición de modelado, 5 mostrada en la figura 15, en la cual los medios de punzado (6) reproducen la forma interna de la cápsula (6), y una posición de separación, mostrada en la figura 22, en la cual el punzón externo (62) sobresale hacia la matriz (7) con respecto al punzón interno 10 (61). Cuando el punzón externo (62) se mueve desde la posición de modelado hacia la posición de separación, la cápsula (5), y en particular la pared de fondo (13) y el labio de sellado (15), se separa del punzón interno (61), con lo cual sucesivamente es posible 15 quitar la cápsula (5) de los medios de punzado (6) a través de un manguito extractor (18).

En una realización no exhibida, el punzón externo (62) podría ser fijo mientras que el punzón interno (61) podría ser móvil entre la posición de separación y 20 la posición de modelado.

El punzón interno (61) comprende un vástago (21), de forma tubular, que se extiende a lo largo del eje denotado con Z1. Fuera del vástago (21) hay un manguito (22) dispuesto en una posición fija con respecto al 25 mismo vástago (21). Arriba del manguito (22) se ha provisto un elemento de soporte (23), que circunda al vástago (21) y que está dispuesto en una posición fija con respecto al mismo vástago (21). El elemento de soporte (23) está separado radialmente con respecto al 30 vástago (21). Al elemento de soporte (23) está conectado, por ejemplo por medio de una zona bronce soldada (24), un elemento interno de modelado (25), a una extremidad de la cual hay una primera superficie de modelado (26), adecuada para configurar 35 internamente la pared de fondo (13), y una segunda

superficie de modelado (27), adecuada para configurar internamente el labio de sellado (15).

Los medios de punzado (6) comprenden medios de pasaje (8) a través de los cuales puede circular un fluido de enfriamiento, por ejemplo agua, para enfriar el plástico que modela la cápsula (5) mientras esta última viene modelada y por todo el tiempo durante el cual la cápsula (5) permanece en el molde (1) con la finalidad de estabilizar su forma. Los medios de pasaje (8) comprenden primeros medios de conducto (19), hechos en el punzón interno (61), y segundos medios de conducto (20), hechos en el punzón externo (62).

Los primeros medios de conducto (19) comprenden un conducto central (28), el cual es obtenido en la parte interna del vástago (21) y se extiende a lo largo del eje denotado con Z1. El conducto central (28) está conectado a una alimentación del fluido de enfriamiento y desemboca en una cámara de acumulación (29) definida entre el elemento interno de modelado (25), el manguito (22) y el vástago (21). Los primeros medios de conducto (19), además, comprenden una pluralidad de conductos de suministro (31), que se pueden ver en las figuras de 15 a 17, los cuales se extienden transversalmente al eje denotado con Z1, por ejemplo perpendicularmente a dicho eje, atravesando radialmente todo el espesor del elemento interno de modelado (25). Los conductos de suministro (31) pueden estar dispuestos equidistantiados angularmente en el elemento interno de modelado (25) y son interceptables por un plano común que, en el ejemplo exhibido, es substancialmente horizontal. Los conductos de suministro (31) conducen a la parte externa del elemento interno de modelado (25) en correspondencia de respectivos canales de comunicación (32) cuya función se explicará detalladamente más adelante. Cada canal de comunicación

(32) tiene la forma de una ranura obtenida en una superficie externa (33) del elemento interno de modelado (25) y puede estar dispuesto substancialmente paralelo al eje denotado con Z1. Como se puede observar 5 en la figura 16, cada conducto de suministro (31) desemboca cerca de una extremidad inferior (35) del respectivo canal de comunicación (32). La longitud de cada canal de comunicación (32) paralelo al eje (Z1) es igual al menos a la carrera (H) (figura 22) a efectuar 10 por el punzón externo (62) para moverse desde la posición de modelado hasta la posición de separación o viceversa.

En el elemento interno de modelado (25), además, se ha obtenido una pluralidad de conductos de retorno 15 (34), cada uno de ellos transversales a todo el espesor del elemento interno de modelado (25). Los conductos de retorno (34) se extienden transversalmente, por ejemplo substancialmente ortogonales con respecto al eje denotado con Z1. Los mismos son interceptables por un 20 plano común que, en el ejemplo específico mostrado, es substancialmente horizontal.

Asimismo, los conductos de retorno (34) pueden estar dispuestos equidistantes angularmente en el elemento interno de modelado (25) y estar dispuestos 25 radialmente dentro de este elemento. En el ejemplo de las figuras de 15 a 17, los conductos de retorno (34) están dispuestos en un nivel más alto que los conductos de suministro (31). Además, los conductos de suministro (31) y los conductos de retorno (34) están dispuestos 30 entre sí en posiciones escalonadas angularmente, lo cual significa que entre dos conductos de suministro (31) hay un conducto de retorno (34) y viceversa.

Los conductos de retorno (34) desembocan en la superficie externa (33) del elemento interno de modelado (25) en respectivos otros canales de 35

comunicación (36), configurados como ranuras obtenidas en la misma superficie externa (33) y que pueden estar dispuestas, por ejemplo, substancialmente paralelas al eje denotado con Z1. Como se puede observar en las 5 figuras 16 y 17, cada conducto de retorno (34) termina cerca de una extremidad superior (37) del correspondiente otro canal de comunicación (36). Además, los otros canales de comunicación (36) tienen una longitud, paralela al eje Z1, casi igual a la 10 carrera (H) a efectuar por el punzón externo (62) para moverse desde la posición de modelado a la posición de separación o viceversa.

Cada conducto de retorno (34) está en comunicación de fluido, en una de sus zonas terminales opuesta a 15 aquella que desemboca en el respectivo otro canal de comunicación (36), con una cámara anular (38), mostrada en la figura 15, definida entre el manguito (22), el elemento interno de modelado (25) y el elemento de soporte (23). La cámara anular (38) se comunica, a su vez, con un conducto de descarga (39) definido entre el 20 vástago (21) y el elemento de soporte (23) por medio del cual el fluido de enfriamiento puede ser extraído del molde (1).

Los segundos medios de conducto (20) comprenden una 25 pluralidad de conductos de refrigeración (44) obtenidos en el punzón externo (62) mostrado esquemáticamente en las figuras 18 y 19, en el cual, por motivos de simplicidad, no se ha mostrado la zona del punzón externo (62) que forma la rosca interna (14) de la 30 cápsula (5). Cada uno de los conductos de refrigeración (44) comprende una primera porción transversal (49), que desde una superficie interna (63) del punzón externo (62) se orienta hacia fuera transversalmente hacia el eje denotado con Z1, por ejemplo 35 perpendicularmente a este eje. Una porción de entrada

(64) se extiende a lo largo del eje denotado con Z1 empezando desde la primera porción transversal (49) y está dirigida hacia una extremidad de modelado (65) del punzón externo (62). La extremidad de modelado (65) 5 tiene la función de conformar una porción externa del labio de sellado (15) y una porción de la rosca interna (14) más cercana a la pared de fondo (13). En el ejemplo mostrado, cada porción de entrada (64) es substancialmente rectilínea.

10 Cada conducto de refrigeración (44) además comprende una porción de unión (66), que se extiende transversalmente, por ejemplo perpendicularmente, con respecto al eje denotado con Z1. La porción de unión (66) está dispuesta cerca de la extremidad de modelado 15 (65) y se extiende a lo largo de un arco de circunferencia centrado en el eje denotado con Z1. Una primera extremidad de cada porción de unión (66) está conectada a la respectiva porción de entrada (64), mientras que una segunda extremidad de cada porción de 20 unión (66), opuesta a dicha primera extremidad, está conectada a una respectiva porción de salida (67). Esta última puede estar dispuesta substancialmente paralela a la porción de entrada (64) y, por ende, extenderse a lo largo del eje denotado con Z1.

25 Una segunda porción transversal (68) se extiende transversalmente al eje denotado con Z1 hacia la superficie interna (63) del punzón externo (62) y está conectada a una extremidad de la porción de salida (67) opuesta a la otra extremidad de esta porción que está 30 en comunicación con la porción de unión (66).

Las primeras porciones transversales (49) son interceptables por un primer plano común, que es diferente de un segundo plano común que intercepta las segundas porciones transversales (68). En el ejemplo 35 mostrado, tanto el primer plano común como el segundo

plano común están dispuestos substancialmente horizontales. Además, el primer plano común está dispuesto a un nivel inferior con respecto al segundo plano común. Las porciones de unión (66), por otro lado, son interceptables por un tercer plano común que, en el ejemplo mostrado, es también horizontal y está dispuesto debajo del primer plano común. De este modo, el conjunto que comprende una porción de entrada (64) y la correspondiente zona de unión (66) y la porción de salida (67) tienen una forma en "U" provista de dos segmentos verticales cuyas longitudes son diferentes.

Los conductos de refrigeración (44) se suceden entre sí radialmente alrededor del eje Z1, cada porción de entrada (64) estando dispuesta entre dos porciones de salida (67). En el ejemplo mostrado, los conductos de refrigeración (44) están dispuestos equidistantiados angularmente.

Para producir los conductos de refrigeración (44) en el punzón externo (62), es posible realizar el punzón externo (62) en dos partes, es decir una primera parte (69) y una segunda parte (94), apreciables en las figuras 18 y 19. La primera parte (69) está configurada como un manguito delimitado lateralmente por una superficie troncocónica que se vincula con acoplamiento de forma dentro de la segunda parte (94). En la primera parte (69) se han obtenido las primeras porciones transversales (49) y las segundas porciones transversales (68). En la cara externa (95) de la primera parte (69), además, se ha obtenido una pluralidad de primeras acanaladuras (96) y segundas acanaladuras (97) que son paralelas entre sí y están dispuestas a lo largo del eje denotado con Z1, y una pluralidad de terceras acanaladuras (98), que unen cada primera acanaladura (96) a la correspondiente segunda acanaladura (97). Cuando la primera parte (69) está

introducida dentro de la segunda parte (94), las primeras acanaladuras (96), las segundas acanaladuras (97) y las tercera acanaladuras (98), cerradas por una cara interna (99) de la segunda parte (94), forman, respectivamente, las porciones de entrada (64), las porciones de salida (67) y las porciones de unión (66).

La primera parte (69) y la segunda parte (94) pueden obtenerse usando la tecnología MIM, en cuyo caso las primeras porciones transversales (49), las segundas porciones transversales (68), las primeras acanaladuras (96), las segundas acanaladuras (97) y las tercera acanaladuras (98) vienen modeladas directamente en el molde donde se produce la primera parte (69). Alternativamente, la primera parte (69) y la segunda parte (94) pueden ser realizadas con otras tecnologías, por ejemplo mediante un maquinado mecánico con una máquina herramienta o equivalente.

Sucesivamente, la primera parte (69) y la segunda parte (94) se convierten en solidarias entre sí, intercalando entre la cara interna (99) y la cara externa (95) una sustancia de fijación y sellado. Esta sustancia puede ser una mezcla de polvos metálicos que se funden durante una etapa de sinterización, a realizar en una autoclave, de la primera parte (69) y de la segunda parte (94), en el caso que esas partes hayan sido obtenidas usando tecnología MIM. Alternativamente, la sustancia de fijación y sellado puede ser una sustancia para bronce soldar o un adhesivo.

En una realización alternativa, el punzón externo (62), provisto de los conductos de refrigeración (44), puede ser realizado en un único bloque, por ejemplo mediante un proceso de sinterización selectiva por láser (SSL).

En la superficie externa (33) del elemento interno

de modelado (25) se ha obtenido una acanaladura inferior (100) y una acanaladura superior (101) que alojan respectivas juntas anulares (102) intercaladas entre el elemento interno de modelado (25) y el punzón externo (62). En particular, la acanaladura inferior (100) está dispuesta debajo de los conductos de suministro (31) y la acanaladura superior (101) está dispuesta arriba de los conductos de retorno (34), de modo de impedir que el fluido de enfriamiento circule por los conductos de suministro (31) y/o los conductos de retorno (34) y termine en zonas donde no se quiere que llegue debido a su infiltración entre el elemento interno de modelado (25) y el punzón externo (62).

En el punzón interno (61) se ha obtenido un orificio (103) que está en comunicación con una fuente de gas presurizado, por ejemplo aire comprimido, para inyectar el gas a la cápsula (5), después del modelado de esta última, de manera que la cápsula (5) pueda separarse con mayor facilidad de los medios de punzado (6).

La matriz (7) está provista de otros medios de pasaje (11), del tipo conocido, a través de los cuales puede circular un fluido de enfriamiento, por ejemplo agua, para enfriar externamente la cápsula (5).

Durante el funcionamiento, al comienzo el molde (1) se halla en la posición de apertura en la cual la matriz (7) está alejada de los medios de punzado (6), de modo que sea posible introducir dentro de la cavidad de modelado (17) una dosis de plástico. Posteriormente, la matriz (7) se acerca a los medios de punzado (6) moviéndose a lo largo del eje denotado con Z1, hasta alcanzar la posición de cierre mostrada en la figura 15. El punzón externo (62) se halla en la posición de modelado con respecto al punzón interno (61). De este modo, entre la matriz (7) y los medios de punzado (6)

queda definida una cámara de modelado (104) que reproduce la forma de la cápsula (5). Durante el cierre del molde (1) se produce la compresión de la dosis de plástico con lo cual se llena toda la cámara de 5 modelado (104) y se obtiene la cápsula (5).

El fluido de enfriamiento, proveniente de una fuente no mostrada, entra dentro del molde (1) a través del conducto central (28) y llega a la cámara de acumulación (29). Puesto que esta última está dispuesta 10 cerca de la primera superficie de modelado (26) del elemento interno de modelado (25), el fluido de enfriamiento en primer lugar puede enfriar desde la parte interna la pared de fondo (13) de la cápsula (5).

Luego el fluido de enfriamiento sale de la cámara 15 de acumulación (29) y se desplaza hacia el punzón externo (62), pasando a través de los conductos de suministro (31). Cuando el fluido de enfriamiento llega a la superficie externa (33) del elemento interno de modelado (25), el fluido de enfriamiento llena los 20 canales de comunicación (32) y también se difunde dentro de un espacio intermedio (105) definido entre el punzón interno (61) y el punzón externo (62) y delimitado a lo largo del eje denotado con Z1 por juntas anulares (102). El espacio intermedio (105) se 25 puede ver en las figuras 20 y 21, en las cuales se lo muestra lleno con fluido de enfriamiento.

Desde los canales de comunicación (32), el fluido de enfriamiento entra dentro del punzón externo (62) pasando a través de las primeras porciones 30 transversales (49). Cabe recordar que en la posición de modelado, a la cual se refiere la figura 20, las primeras porciones transversales (49) están de frente a respectivas zonas de extremidad superior (106) de los canales de comunicación (32) y, por ende, se hallan en 35 comunicación de fluido con correspondientes conductos

de suministro (31).

Posteriormente, el fluido de enfriamiento atraviesa las porciones de entrada (64) y llega cerca de la extremidad de modelado (65), que enfriá pasando a 5 través de las porciones de unión (66). Luego el fluido de enfriamiento deja el punzón externo (62) después de haberse desplazado a través de las porciones de salida (67) y las segundas porciones transversales (68).

Desde las segundas porciones transversales (68) el 10 fluido de enfriamiento entra dentro de los otros canales de comunicación (36) y luego entra dentro del punzón interno (61) a través de los conductos de retorno (34). Cabe hacer notar que en la posición de modelado las segundas porciones transversales (68), 15 como se puede observar en la figura 20, están de frente a las extremidades superiores (37) de los respectivos otros canales de comunicación (36) de modo de quedar en comunicación de fluido con los respectivos conductos de retorno (34).

Gracias a los conductos de refrigeración (44) es 20 posible, especialmente cuando el fluido de enfriamiento circula dentro de las porciones de unión (66), enfriar eficazmente el labio de sellado (15) y las porciones de la rosca interna (15) más cercanas a la pared de fondo (13). Además, es posible enfriar desde la parte interna 25 toda la pared lateral (12), cerca de la cual están dispuestas las porciones de entrada (64) y las porciones de salida (67). Finalmente, las porciones de salida (67) y las segundas porciones transversales (68) 30 permiten que, desde la parte interna, también sea enfriado el anillo de inviolabilidad (16).

Desde los conductos de retorno (34), el fluido de enfriamiento se desplaza hacia una salida, no mostrada, 35 a través de la cámara anular (38) y del conducto de descarga (39).

El molde (1) viene mantenido en la posición de cierre por un período de tiempo necesario para enfriar la cápsula (5) y estabilizar su forma geométrica. Durante este período de tiempo, la cápsula (5) se 5 restringe porque el plástico que constituye la misma cápsula (5) a medida que se enfria sufre una reducción de su volumen. El molde (1) comprende dispositivos de compensación del tipo conocido que aseguran que a pesar de la restricción de la cápsula (5) la matriz (7), el 10 punzón interno (61) y el punzón externo (62) se mantengan en contacto con el plástico que constituye la cápsula (5) y sigan comprimiendo dicho plástico. La matriz (7), el punzón interno (61) y el punzón externo (62), de este modo, pueden extraer calor de la cápsula 15 (5) por todo el tiempo durante el cual el molde (1) permanece en la posición de cierre.

Una vez modelada y suficientemente enfriada la cápsula (5), la matriz (7) viene desplazada de manera rectilínea a lo largo del eje denotado con Z1 de modo 20 de alejarla de los medios de punzado (6) hasta alcanzar la posición de apertura. Un dispositivo de accionamiento, no mostrado, que comprende por ejemplo una leva, desplaza hacia la matriz (7) y a lo largo de dicho eje (Z1) el manguito extractor (18), que arrastra 25 consigo la cápsula (5) con la cual está vinculado el manguito extractor (18) en correspondencia de una zona de conexión comprendida entre la pared lateral (12) y el anillo de inviolabilidad (16). Puesto que, gracias a la rosca interna (14), la cápsula (5) está conectada al 30 punzón externo (62), también este último viene arrastrado por el manguito extractor (18) hacia la matriz (7), superando la fuerza ejercida por los medios elásticos que tienden a mantener el punzón externo (62) en la posición de modelado. De este modo se llega a la 35 posición de separación, mostrada en la figura 22, en la

cual la pared de fondo (13) se ha separado de la primera superficie de modelado (26) del punzón interno (61) y el labio de sellado (15) se ha separado de la segunda superficie de modelado (27). A través del 5 orificio (103) se introduce un chorro de aire comprimido que ayuda a la cápsula (5) a separarse del punzón interno (61) impidiendo así la creación de un efecto ventosa.

Cuando el punzón externo (62) ha alcanzado la 10 posición de separación, el manguito extractor (18), junto con la cápsula (5), sigue aproximándose a la matriz (7). El punzón externo (62), por otro lado, sigue estando fijo con respecto al punzón interno (61), estando bloqueado en la posición de separación a través 15 de medios de detención, no mostrados. A medida que el manguito extractor (18) se mueve solidariamente con la cápsula (5), la rosca interna (14) de la cápsula (5) se desvincula del punzón externo (62), como se puede ver en la figura 23. Posteriormente, como se puede observar 20 en la figura 24, el punzón externo (62) vuelve a la posición de modelado en la cual el mismo punzón externo (62) ya no sobresale del punzón interno (61), mientras que la cápsula (5) sigue asociada con el manguito extractor (18) a través de una región de socavación 25 dispuesta en una porción externa del anillo de inviolabilidad (16). El manguito extractor (18) viene movido a lo largo del eje denotado con Z1 de modo de alejarse de la matriz (7) y arrastrar consigo la cápsula (5), hasta que un borde superior (9) del anillo 30 de inviolabilidad (16) se tope contra el punzón externo (62). El anillo de inviolabilidad (16), estando ahora bloqueado en contacto con el punzón externo (62), se deforma elásticamente y se desvincula del manguito extractor (18), que, por otro lado, sigue subiendo. 35 Después de lo cual la cápsula (5) se halla totalmente

separada de los medios de punzado (6) y puede ser alejada del molde (1) por medio de un dispositivo de remoción, no exhibido en las figuras.

El molde (1) mostrado en las figuras de 15 a 24 es sumamente adecuado para modelar cápsulas (5) en las cuales el anillo de inviolabilidad (15) está unido a la pared lateral (12) por medio de una tira de unión continua, como sucede normalmente con el moldeo por compresión y, en algunos casos, también con el moldeo por inyección. En las cápsulas (5) provistas de una tira de unión continua, la cual posee una resistencia mecánica relativamente alta, el anillo de inviolabilidad (16) puede ser desvinculado del manguito extractor (18) como se ha explicado con anterioridad, sin correr el riesgo de romper la tira de unión mientras que el anillo de inviolabilidad (16) viene deformado en contacto con el punzón externo (62).

En un dispositivo, no mostrado, que se halla después del aparato sobre el cual está instalado el molde (1), la tira de unión continua dispuesta entre el anillo de inviolabilidad (16) y la pared lateral (12) será cortada en una pluralidad de puntos, de modo que el anillo de inviolabilidad (16) quede unido a la pared lateral (12) en una pluralidad de porciones de unión aptas para ser rotas por un usuario al momento de la primera apertura del contenedor cerrado mediante la cápsula (5).

También cabe hacer notar que cuando el punzón externo (62) está en la posición de separación, el fluido de enfriamiento sigue circulando dentro de los medios de punzado (6) de la manera descrita con anterioridad con referencia a la posiciones de modelado. En efecto, como se puede ver en la figura 21, en la posición de separación las primeras porciones transversales (49) de los conductos de refrigeración

(44) están de frente a las respectivas extremidades inferiores (35) de los canales de comunicación (32), cerca de los cuales terminan los conductos de suministro (31).

5 Análogamente, las segundas porciones transversales (68) están de frente a las respectivas regiones de extremidad inferior (107) de los otros canales de comunicación (36), de modo que el fluido de comunicación proveniente de los conductos de refrigeración (44) pueda alcanzar los conductos de retorno (34) después de desplazarse a través de los otros canales de comunicación (36) por toda su longitud. Asimismo, el fluido de enfriamiento también está dentro del espacio intermedio (105), el cual 10 contribuye a enfriar los medios de punzado (6).
15

El fluido de enfriamiento que circula dentro del punzón externo (62) de este modo puede continuar a enfriar la pared lateral (12) y el labio de sellado (15) inclusive en la posición de separación. Esto 20 permite estabilizar rápidamente la forma de la cápsula (5), de modo que sucesivamente el manguito extractor (18) pueda extraer del punzón externo (62) la cápsula (5) sin dañarla.

En una realización alternativa, mostrada en la 25 figura 25, el manguito (22) está provisto, en su superficie externa, de una pluralidad de acanaladuras longitudinales (109) que pueden estar dispuestas substancialmente paralelas al eje denotado con Z1. Las acanaladuras longitudinales (109) están dispuestas 30 alrededor de dicho eje (Z1) en una posición escalonada con respecto a los conductos de suministro (31) y a los conductos de retorno (34). En otros términos, cada acanaladura longitudinal (109) está intercalada, en una vista en planta, entre el conducto de suministro (31) y 35 el siguiente conducto de retorno (34).

Cuando el manguito (22) se halla instalado dentro del elemento interno de modelado (25), las acanaladuras longitudinales (109) definen una pluralidad de pasajes longitudinales que conectan la cámara de acumulación 5 (29) con la cámara anular (38).

Durante el funcionamiento, el fluido de enfriamiento entra dentro de la cámara de acumulación (29) a través del conducto central (28). Desde la cámara de acumulación (29), una primera parte del 10 fluido de enfriamiento entra dentro de los conductos de suministro (31) para luego llegar al punzón externo (62), como se ha descrito con referencia a las figuras 15 y 20. Después de enfriar el punzón externo (62), la primera parte del fluido de enfriamiento vuelve al 15 punzón interno (61), donde la primera parte del fluido de enfriamiento atraviesa los conductos de retorno (34) para, posteriormente, salir del molde (1) a través de la cámara anular (38) y del conducto de descarga (39).

Una segunda parte del fluido de enfriamiento que se 20 halla en la cámara de acumulación (29) fluye directamente a través de las acanaladuras longitudinales (109) dentro de la cámara anular (38), sin alcanzar el punzón externo (62), después de lo cual dicha segunda parte del fluido de enfriamiento sale del 25 molde (1) a través del conducto de descarga (39). La segunda parte del fluido de enfriamiento permite el enfriamiento del punzón interno (61) desde la parte externa y mantener la temperatura de los medios de punzado (6) en un valor más bajo, lo cual mejora la 30 extracción de calor de la cápsula (5).

Finalmente, cabe hacer notar que la disposición de los primeros medios de conducto (19) y de los segundos medios de conducto (29) mostrados en las figuras de 15 a 25 también puede ser usada en un molde para obtener 35 cápsulas (5) mediante moldeo por inyección.

Haciendo referencia a las figuras de 26 a 28, en las mismas se muestra una realización alternativa del molde (1) a usar en particular para producir cápsulas (5) mediante moldeo por inyección. Los componentes del 5 molde (1) mostrados en las figuras de 26 a 28 y comunes a lo que se ha descrito con anterioridad con referencia a las figuras de 15 a 24 están indicados con los mismos números de referencia sin ser descritos nuevamente en detalles.

10 Como se puede ver en la figura 26, el punzón interno (61) comprende un primer elemento de modelado (125) y un segundo elemento de modelado (225). El primer elemento de modelado (125) permite la configuración de una porción central de la pared de fondo (13). El segundo elemento de modelado (225), por otro lado, se utiliza para configurar internamente el labio de sellado (15) y una porción periférica de la pared de fondo (13). El primer elemento de modelado (125) y el segundo elemento de modelado (225) están 15 dispuestos coaxiales entre sí, puesto que los dos se extienden a lo largo del eje denotado con Z1. El segundo elemento de modelado (225) es hueco en su interior, de modo de alojar allí el primer elemento de modelado (125). El segundo elemento de modelado (225) 20 es fijo axialmente, mientras que el primer elemento de modelado (125) es móvil a lo largo de dicho eje (Z1) gracias a los medios de accionamiento, no mostrados, que están sincronizados con otros medios de accionamiento que mueven el manguito extractor (18).

25 El punzón interno (61) está provisto de primeros medios de conducto (19) que comprenden una primera red de conductos (119), obtenida en el primer elemento de modelado (125), y una segunda red de conductos (120), obtenida en el segundo elemento de modelado (225).

30 La primera red de conductos (119) comprende un

conducto central (128), que se extiende a lo largo de dicho eje (Z1), obtenido en un vástago (121) fijado dentro del primer elemento de modelado (125). A través del conducto central (128) puede entrar un fluido de enfriamiento, por ejemplo agua, dentro de los medios de punzado (6). El conducto central (128) está en comunicación de fluido con una pluralidad de otros conductos de suministro (131), obtenidos en el vástago (121) transversalmente a dicho eje (Z1). A su vez, los otros conductos de suministro (131) se comunican con respectivos adicionales otros conductos de suministro (231) obtenidos en el primer elemento de modelado (125) y también estos dispuestos transversalmente a dicho eje (Z1). Los adicionales otros conductos de suministro (231) desembocan en respectivos segundos canales de comunicación (132) obtenidos en una superficie externa del primer elemento de modelado (125) y se extienden a lo largo de dicho eje (Z1). Los segundos canales de comunicación (132) están dispuestos de frente a los conductos de suministro (31) obtenidos en el segundo elemento de modelado (225), que ya ha sido descrito con referencia a las figuras de 15 a 24.

El vástago (121) está provisto, en su extremidad inferior, de una pluralidad de espacios (122) conectados al conducto central (128). Los espacios (122) desembocan en un intersticio (123) definido entre el vástago (121) y el primer elemento de modelado (125). El intersticio (123) está en comunicación de fluido con los otros conductos de suministro (131) y con los adicionales otros conductos de suministro (231).

El primer elemento de modelado (125), además, está provisto, en su superficie externa, de una pluralidad de segundos otros canales de comunicación (136), que están dispuestos escalonados con respecto a los

segundos canales de comunicación (132). Los segundos otros canales de comunicación (136) están en comunicación de fluido con los conductos de retorno (34) obtenidos en el segundo elemento de modelado 5 (225), que son totalmente similares a los descritos con referencia a las figuras de 15 a 24.

Los segundos canales de comunicación (132) y los segundos otros canales de comunicación (136) están configurados como acanaladuras con una longitud, medida 10 paralela a dicho eje (Z1), que es casi igual a la carrera del primer elemento de modelado (125) con respecto al segundo elemento de modelado (225).

Una pluralidad de otros conductos de retorno (134), que se extienden a través del espesor del primer 15 elemento de modelado (125) transversalmente a dicho eje (Z1), conectan los segundos otros canales de comunicación (136) con un conducto de descarga (139) definido entre el vástagos (121) y el primer elemento de modelado (125).

20 Los otros conductos de suministro (131), los adicionales otros conductos de suministro (231), los segundos canales de comunicación (132), los segundos otros canales de comunicación (136) y los otros conductos de retorno (134) están incluidos en la 25 primera red de conductos (119). Los conductos de suministro (31), los canales de comunicación (32), los otros canales de comunicación (36) y los conductos de retorno (34), por otro lado, están incluidos en una segunda red de conductos (120).

30 La estructura del punzón externo (62) es totalmente similar a aquella que se ha descrito con anterioridad con referencia a las figuras 15, 18 y 19.

Cuando es necesario modelar la cápsula (5), el punzón externo (62), el primer elemento de modelado 35 (125) y el segundo elemento de modelado (225) están

dispuestos en la posición mostrada en la figura 26 y cooperan con una matriz, no exhibida. El fluido de enfriamiento entra dentro del vástagos (121) a través del conducto central (128) y, pasando a través de los otros conductos de suministro (131) y los adicionales otros conductos de suministro (231), llega en correspondencia de la superficie externa del primer elemento de modelado (125). Desde allí el fluido de enfriamiento entra dentro de los segundos canales de comunicación (132), que tienen respectivas porciones de extremidad inferior que, en la posición de la figura 26, están de frente a los conductos de suministro (31). Después de entrar dentro del segundo elemento de modelado (225) a través de los conductos de suministro (31), el fluido de enfriamiento llega al punzón externo (62) y enfriá a este último pasando a través de los conductos de refrigeración (44), de manera totalmente similar a aquella descrita con anterioridad con referencia a las figuras de 15 a 24.

Una parte del fluido de enfriamiento que entra dentro del vástagos (121) a través del conducto central (128) llega a los espacios (122) y desde allí se difunde dentro del intersticio (123), después de lo cual se desplaza hacia el punzón externo (62) pasando a través de los adicionales otros conductos de suministro (231). Esta parte del fluido de enfriamiento permite enfriar tanto la superficie del primer elemento de modelado (125) que modela internamente la pared de fondo (13) de la cápsula (5) como la superficie lateral del primer elemento de modelado (125).

Desde el punzón externo (62), el fluido de enfriamiento vuelve al segundo elemento de modelado (225) a través de los conductos de retorno (34). Estos últimos, en la posición de la figura 26, están enfrentados a respectivas otras porciones de extremidad

inferior de los segundos otros canales de comunicación (136). Esto permite que el fluido de enfriamiento llegue, a través de los segundos otros canales de comunicación (136) y de los otros conductos de retorno (134), al conducto de descarga (139) para abandonar el molde (1).

Una vez modelada y suficientemente enfriada la cápsula (5), la matriz viene alejada de los medios de punzado (6). El manguito extractor (18) y el primer 10 elemento de modelado (125) son movidos a lo largo de dicho eje (Z1) hacia la matriz y van hasta la posición de separación mostrada en la figura 27, en la cual el labio de sellado (15) es separado del segundo elemento de modelado (225). La cápsula (5), movida por el 15 manguito extractor (18), arrastra hacia la matriz el punzón externo (62), que está asociado con la cápsula (5) por medio de la rosca interna (14), superando la resistencia de los medios elásticos, no mostrados, que actúan sobre el punzón externo (62).

Cabe hacer notar que en la posición de separación mostrada en la figura 27, los conductos de suministro (31) están dispuestos de frente a una zona intermedia de los segundos canales de comunicación (132) y, por ende, están en comunicación con el conducto central 25 (128). Análogamente, los conductos de retorno (34) se comunican con el conducto de descarga (139) estando de frente a una zona intermedia de los segundos otros canales de comunicación (136). En el punzón externo (62), el fluido de enfriamiento circula de manera 30 similar a aquella que ha sido descrita con referencia a la figura 22.

Después de alcanzar la posición de separación mostrada en la figura 27, el punzón externo (62) se detiene, siendo bloqueado por medios de tope, no 35 mostrados. El manguito extractor (18) y el primer

elemento de modelado (125), por otro lado, siguen moviéndose a lo largo de dicho eje (Z1) hasta la matriz, de modo de desvincular la rosca interna (14) del punzón externo (62), como se puede observar en la 5 figura 28.

Cabe hacer notar que en la posición mostrada en la figura 28, los conductos de suministro (31) están de frente a respectivas porciones de extremidad superior de los segundos canales de comunicación (132) y de este 10 modo están en comunicación de fluido con el conducto central (128). Análogamente, los conductos de retorno (34) se comunican con el conducto de descarga (139), los conductos de retorno (34) estando dispuestos de frente a correspondientes otras porciones de extremidad 15 superior de los segundos otros canales de comunicación (136).

Esto permite continuar con el enfriamiento de la cápsula (5) mientras esta última se desvincula del punzón externo (62).

El primer elemento de modelado (125) viene detenido 20 en la posición mostrada en la figura 28, mientras que el manguito extractor (18) sigue moviéndose hacia la matriz, de modo de desvincular totalmente la rosca interna (14) del punzón externo (62). La cápsula (5) 25 queda asociada con el manguito extractor (18) a través de una zona de socavación dispuesta en una porción externa del anillo de inviolabilidad (16). Posteriormente el manguito extractor (18) vuelve a ser 30 movido a lo largo de dicho eje (Z1) alejando el mismo manguito extractor (18) de la matriz y arrastrando, siempre el mismo manguito extractor (18), la cápsula (5), hasta que el borde superior del anillo de inviolabilidad (16) se apoye sobre el punzón externo (62). Después de lo cual, el manguito extractor (18) 35 sigue moviéndose hacia arriba, mientras que el anillo

de inviolabilidad (16) viene deformado elásticamente, desvinculándose del manguito extractor (18).

La realización del molde (1) mostrado en las figuras de 26 a 28 es sumamente adecuada cuando, dentro 5 del molde (1), se modela una cápsula (5) en la cual un anillo de inviolabilidad (16) se une a la pared lateral (12) por medio de una pluralidad de porciones de unión provistas de una resistencia relativamente elevada. En este caso el anillo de inviolabilidad (16) puede ser 10 quitado por el manguito extractor (18) como se ha descrito con anterioridad sin correr el riesgo de dañar las porciones de unión. Esto sucede a veces en caso de moldeo por inyección y con mucha menor frecuencia en caso de moldeo por compresión.

15 Si, por otro lado, dentro del molde (1) se modela una cápsula (5) en la cual el anillo de inviolabilidad (16) está unido a la pared lateral (12) a través de una pluralidad de porciones de unión relativamente débiles, como sucede frecuentemente en el caso de moldeo por 20 inyección, es posible usar una realización del molde (1), no mostrada, en la cual los riesgos de rotura de las porciones de unión se ven minimizadas. Esta realización difiere de aquella mostrada en las figuras de 26 a 28 ya que, cuando la cápsula (5) viene extraída 25 del molde (1), el primer elemento de modelado (125) se mueve junto con el manguito extractor (18) hasta que la rosca interna (14) se haya desvinculado completamente del punzón externo (62). Después de lo cual, el primer elemento de modelado (125) y el manguito extractor (18) 30 se detienen pero, mientras que el primer elemento de modelado (125) es mantenido fijo, el manguito extractor (18) viene desplazado a lo largo de dicho eje (Z1) de manera de alejarse de la matriz. La cápsula (5) no puede moverse junto con el manguito extractor (18) 35 puesto que su pared de fondo (13) viene mantenida en

contacto con el primer elemento de modelado (125). Por ende, el anillo de inviolabilidad (16) viene deformado hasta su desvinculación del manguito extractor (18). La cápsula (5) ahora ha sido extraída en su totalidad de 5 los medios de punzado (6).

Cabe hacer notar que, durante la extracción de la cápsula (5) de los medios de punzado (6), las porciones de unión intercaladas entre el anillo de inviolabilidad (16) y la pared lateral (12) no fueron solicitados. Por 10 ende, los riesgos de rotura de las porciones de unión esencialmente fueron eliminados, no obstante las mismas son muy finas y, por ende, débiles.

REIVINDICACIONES

1.- Molde para modelar preformas de botellas que comprende al menos dos partes de matriz (2), para modelar el cuello de botellas, cada parte de matriz (2) comprendiendo un ahuecamiento (71) para modelar una porción del cuello de botella y medios de conducto (4) a través de los cuales puede circular un fluido de enfriamiento, dichos medios de conducto (4) comprendiendo un conducto curvo (43) que circunda a dicho ahuecamiento (71), un conducto de entrada (41) que tiene una porción de alimentación (41a) que desemboca en dicho conducto curvo (43) y un conducto de salida (42) que tiene una porción de descarga (42a) que abandona dicho conducto curvo (43) de modo de definir un recorrido para dicho fluido de enfriamiento, dicho conducto curvo (43), dicha porción de alimentación (41a) y dicha porción de descarga (42a) estando dispuestos de modo de ser interceptables por un plano común (40) que contiene a dicho recorrido, dichos medios de conducto (4) comprendiendo otro conducto curvo (53) que se extiende alrededor de dicho ahuecamiento (71), caracterizado por el hecho que dichos medios de conducto (4) comprenden un primer conducto de conexión (54; 56) y un segundo conducto de conexión (55; 57) por medio de los cuales el fluido de enfriamiento que entra dentro de dicha parte de matriz (2) se divide en un primer flujo que pasa a través de dicho conducto curvo (43) y un segundo flujo que entra dentro de dicho otro conducto curvo (53) a través de dicho primer conducto de conexión (54; 56) y posteriormente se une a dicho primer flujo a través de dicho segundo conducto de conexión (55; 57).

2.- Molde según la reivindicación 1, donde dicho conducto curvo (43) se extiende substancialmente a lo

largo de un arco de circunferencia.

3.- Molde según la reivindicación 1 o 2, donde dicho conducto de entrada (41) y dicho conducto de salida (42) son interceptables por dicho plano común 5 (40) por toda su longitud.

4.- Molde según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, donde dichos medios de conducto (4) comprenden una sección de alimentación (45) que conecta dicho conducto de entrada (41) a una alimentación (I) 10 de dicho fluido de enfriamiento.

5.- Molde según la reivindicación 4, donde dicha sección de alimentación (45) está conectada a una extremidad de dicho conducto de entrada (41) que está dispuesto opuesto a dicha porción de alimentación 15 (41a).

6.- Molde según la reivindicación 4 o 5, donde dicha sección de alimentación (45) está dispuesta substancialmente perpendicular a dicho conducto de entrada (41).

20 7.- Molde según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, donde dichos medios de conducto (4) comprenden una sección de descarga (46) que conecta dicho conducto de salida (42) a una salida (U) de dicho fluido de enfriamiento.

25 8.- Molde según la reivindicación 7, donde dicha sección de descarga (46) está conectada a una extremidad de dicho conducto de salida (42) que está dispuesta de frente a dicha porción de descarga (42a).

30 9.- Molde según la reivindicación 7 u 8, donde dicha sección de descarga (46) está dispuesta substancialmente perpendicular a dicho conducto de salida (42).

10.- Molde según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, donde dicho otro conducto curvo (53) 35 se extiende substancialmente a lo largo de un arco de

circunferencia.

11.- Molde según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, donde dicho otro conducto curvo (53) es interceptable por otro plano común.

5 12.- Molde según la reivindicación 11, donde dicho otro plano común está dispuesto substancialmente paralelo a dicho plano común (40).

10 13.- Molde según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, donde dicho conducto curvo (43) y dicho otro conducto curvo (53) son interceptables por una superficie substancialmente cilíndrica que se extiende alrededor de dicho ahuecamiento (71).

15 14.- Molde según la reivindicación 13, donde dicho primer conducto de conexión (56) y dicho segundo conducto de conexión (57) son interceptables por dicha superficie substancialmente cilíndrica.

20 15.- Molde según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, donde dicho primer conducto de conexión (56) se extiende hacia dicho otro conducto curvo (53) desde una zona de unión entre dicho conducto curvo (43) y dicha porción de alimentación (41a).

25 16.- Molde según la reivindicación 15, donde dicho segundo conducto de conexión (57) se extiende hasta dicho otro conducto curvo (53) desde una otra zona de unión entre dicho conducto curvo (43) y dicha porción de descarga (42a).

30 17.- Molde según la reivindicación 16, donde dicho primer conducto de conexión (56) y dicho segundo conducto de conexión (57) están dispuestos substancialmente ortogonales a dicho plano común (40).

35 18.- Molde según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, y que además comprende una pluralidad de conductos de conexión (58, 59; 92) substancialmente paralelos entre sí, que conectan correspondientes regiones intermedias de dicho conducto curvo (43) y de

dicho otro conducto curvo (53).

19.- Molde según la reivindicación 16 o 17, y que además comprende un tercer conducto de conexión (58) y un cuarto conducto de conexión (59) que convergen en 5 una zona central (60) de dicho otro conducto curvo (53).

20.- Molde según una cualquiera de las precedentes reivindicaciones, donde dichos medios de conducto (4) comprenden otro conducto de entrada (51) y otro 10 conducto de salida (52), de modo que a través de dicho otro conducto de entrada (51) y dicho otro conducto de salida (52) dicho fluido de enfriamiento pueda entrar y salir respectivamente de dicho otro conducto curvo (53).

15 21.- Molde según la reivindicación 20, cuando depende de la reivindicación 11 o 12, donde dicho otro conducto de entrada (51) y dicho otro conducto de salida (52) son interceptables por dicho otro plano común.

20 22.- Molde según la reivindicación 20 o 21, donde dicho primer conducto de conexión (54) conecta dicho otro conducto de entrada (51) a una extremidad de dicho conducto de entrada (41) opuesta a dicha porción de alimentación (41a).

25 23.- Molde según la reivindicación 22, donde dicho segundo conducto de conexión (55) conecta dicho otro conducto de salida (52) a otra extremidad de dicho conducto de salida (42), opuesta a dicha porción de descarga (42a).

30 24.- Molde según la reivindicación 23, donde dicho primer conducto de conexión (54) y dicho segundo conducto de conexión (55) están dispuestos substancialmente ortogonales a dicho plano común (40).

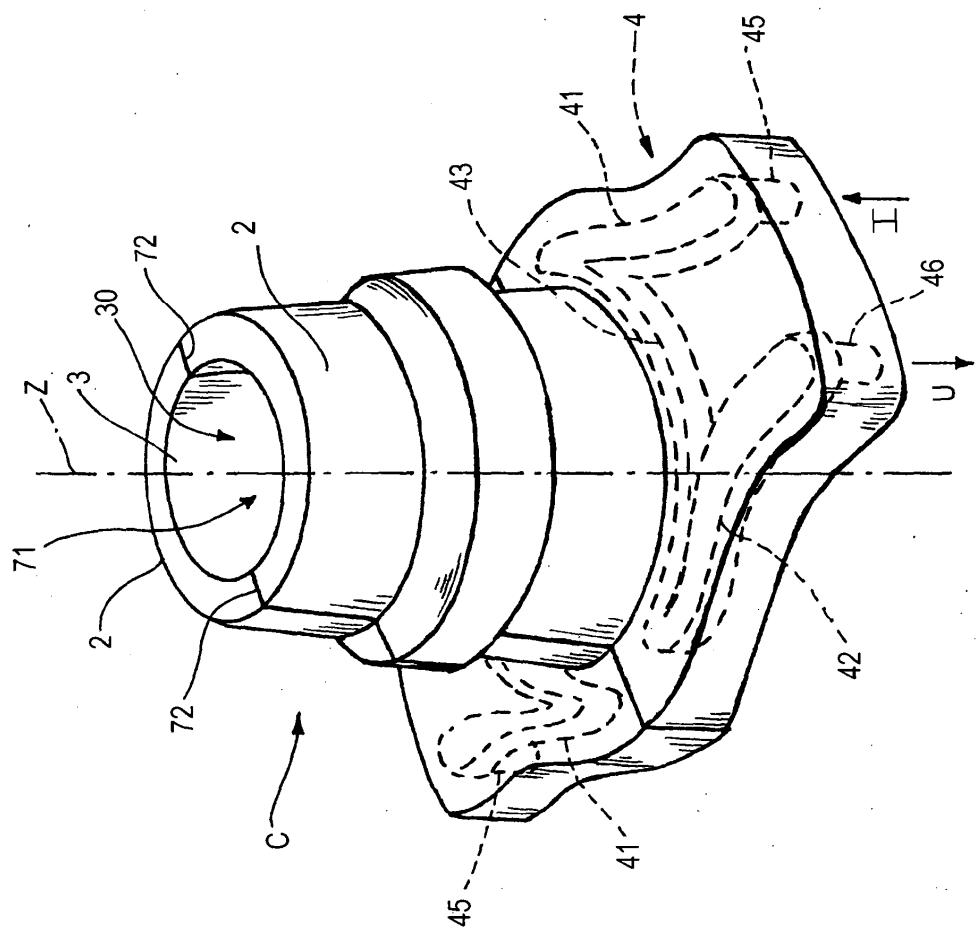


Fig. 1

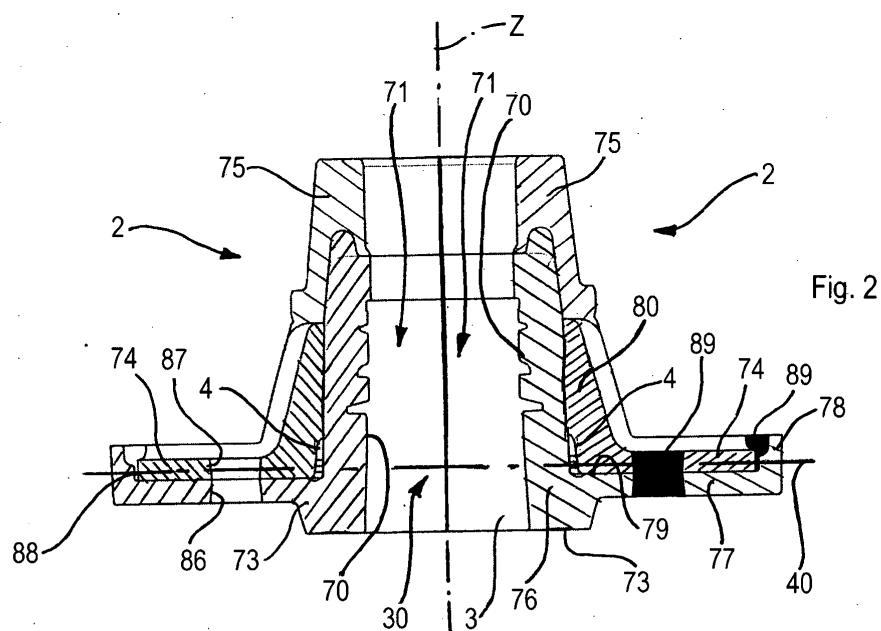


Fig. 2

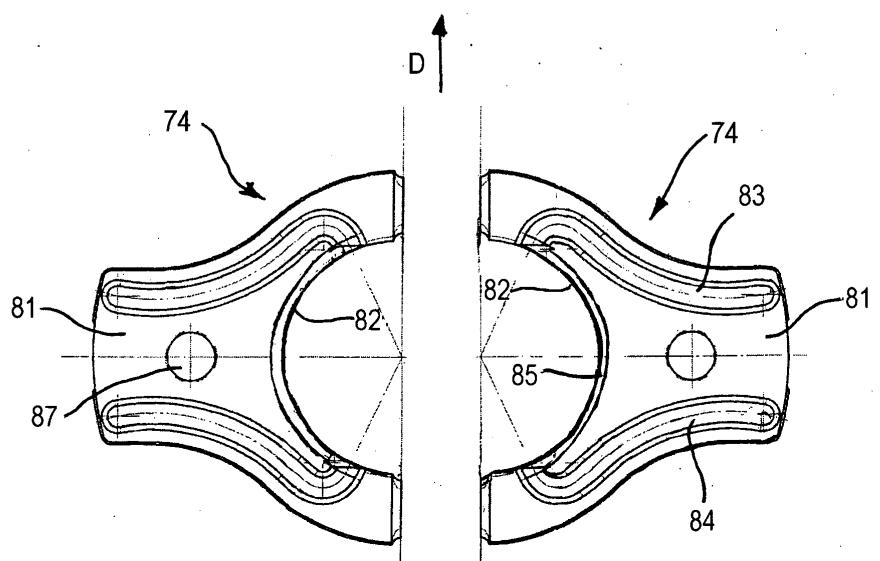


Fig. 3

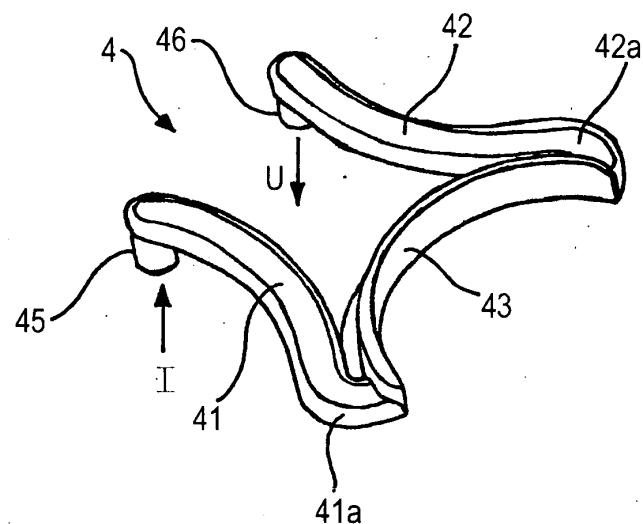


Fig. 4

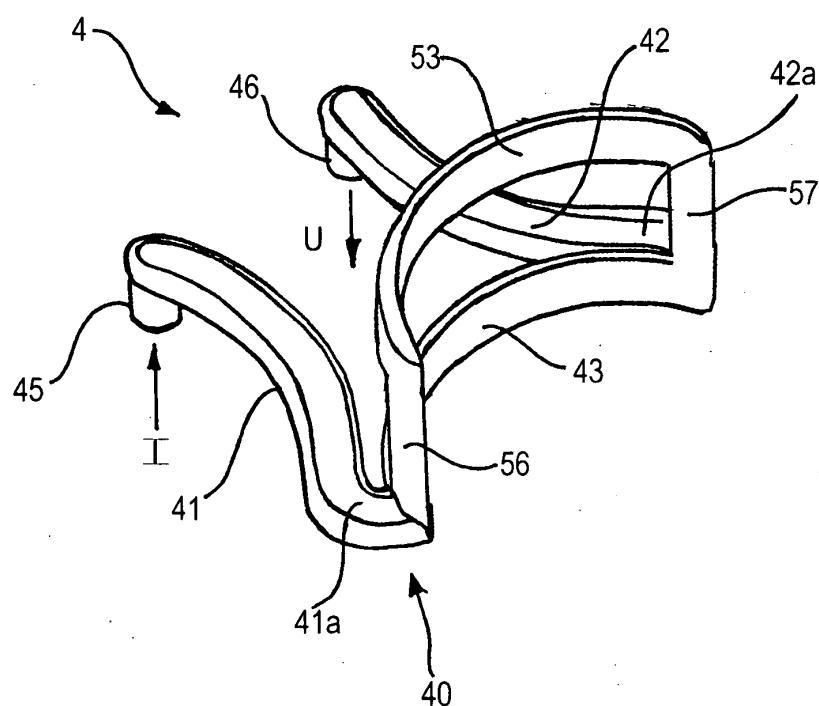


Fig. 5

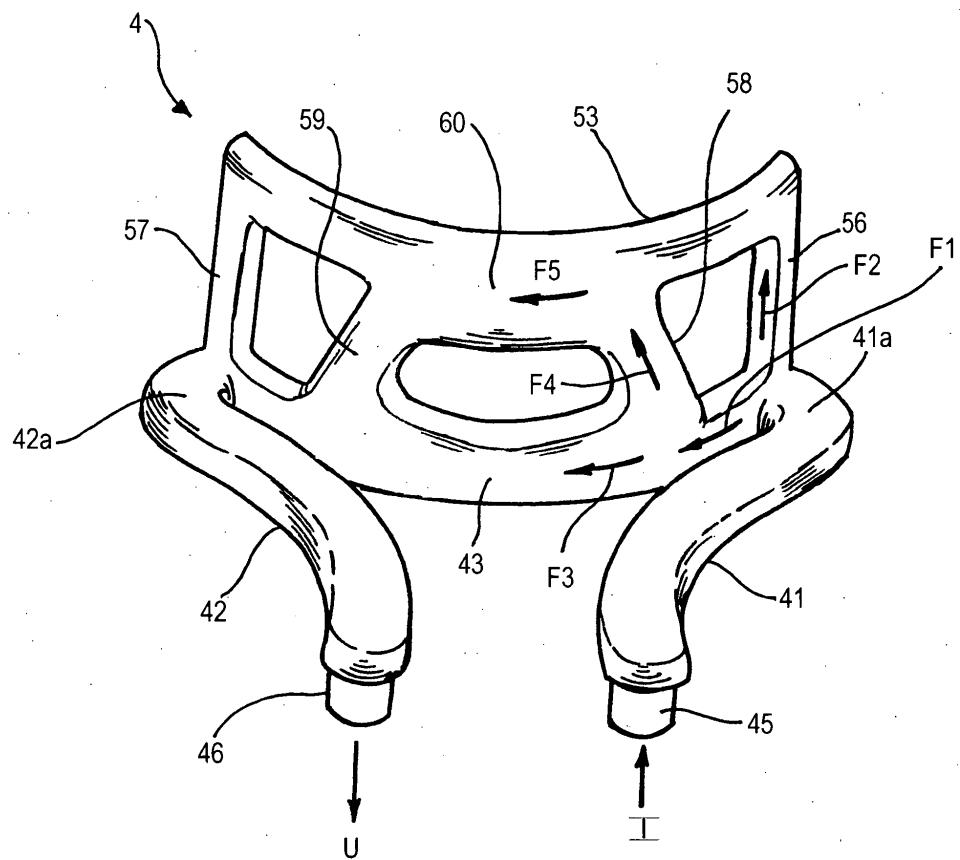


Fig. 6

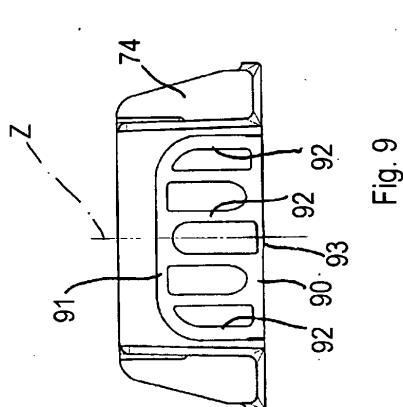


Fig. 9

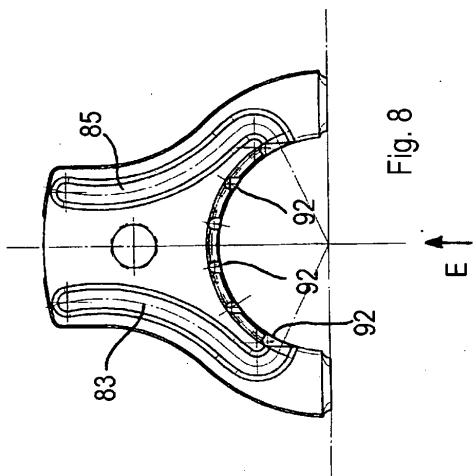


Fig. 8

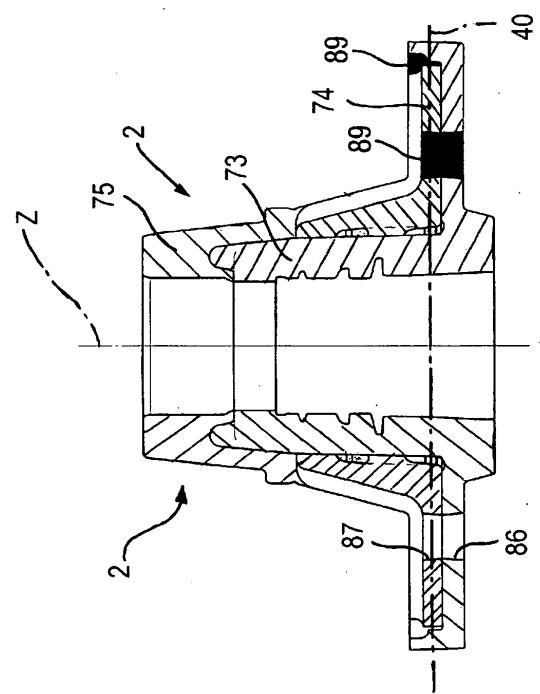
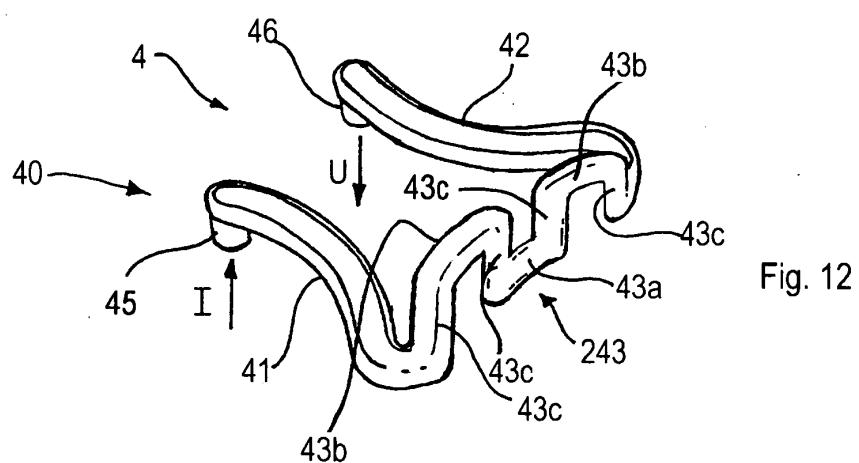
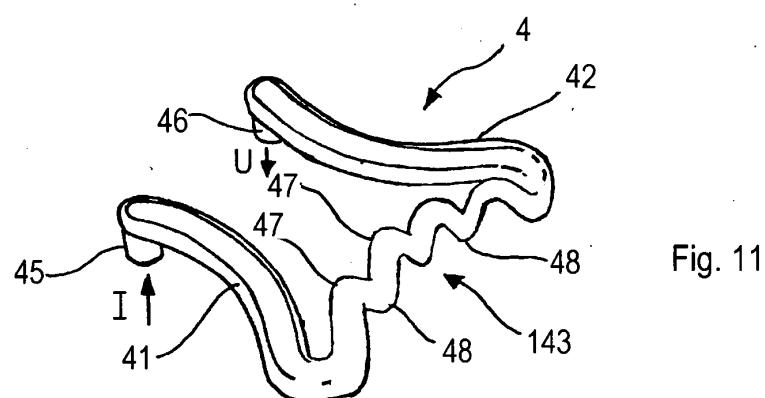
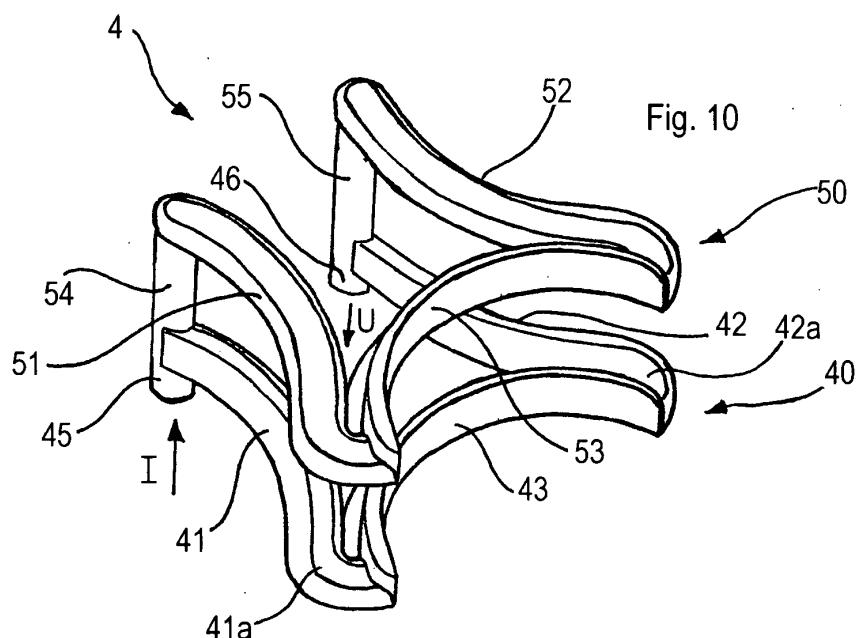


Fig. 7



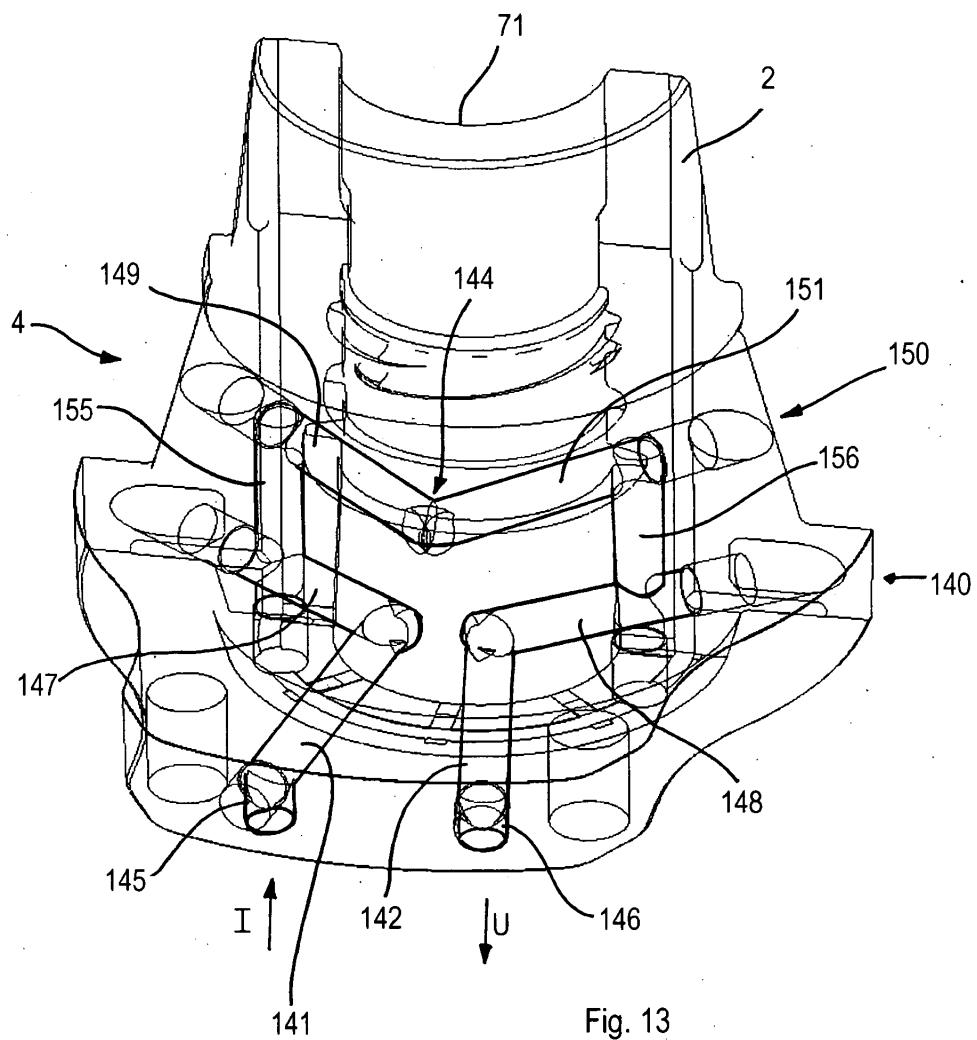
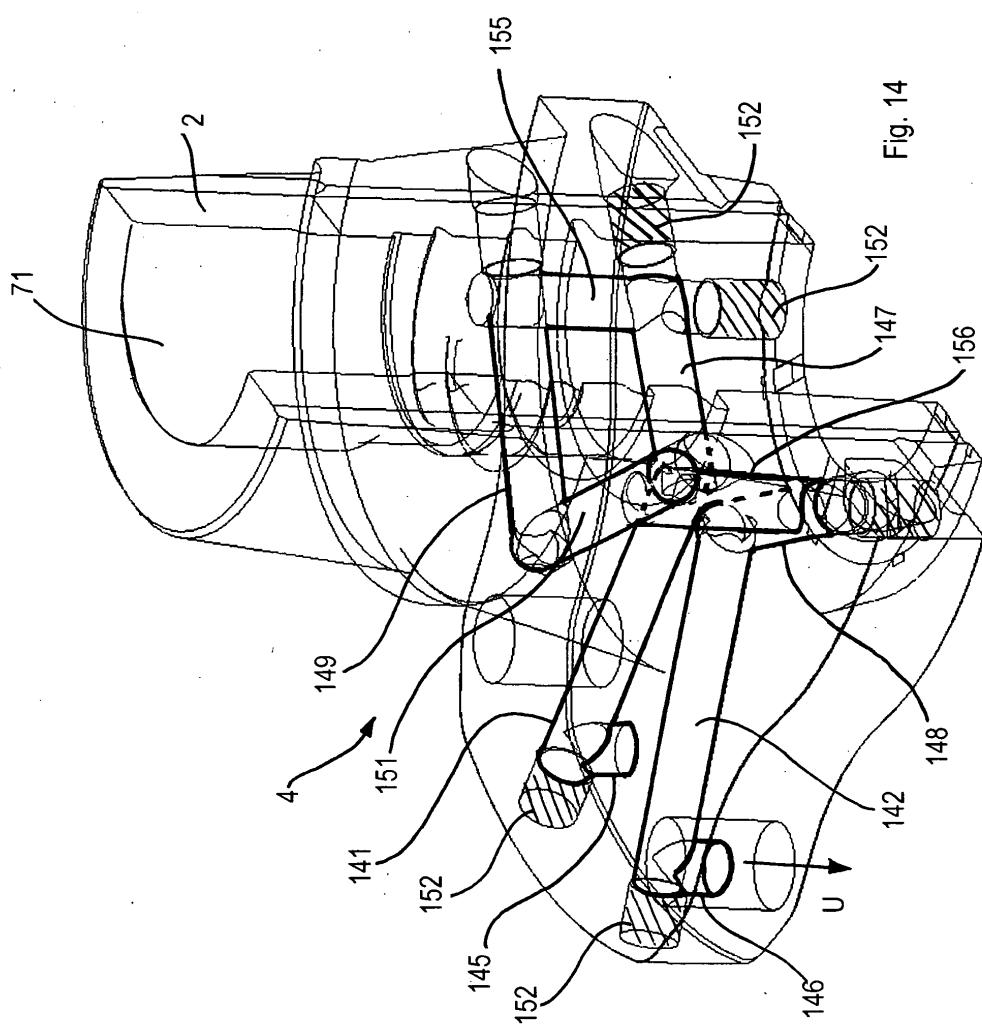
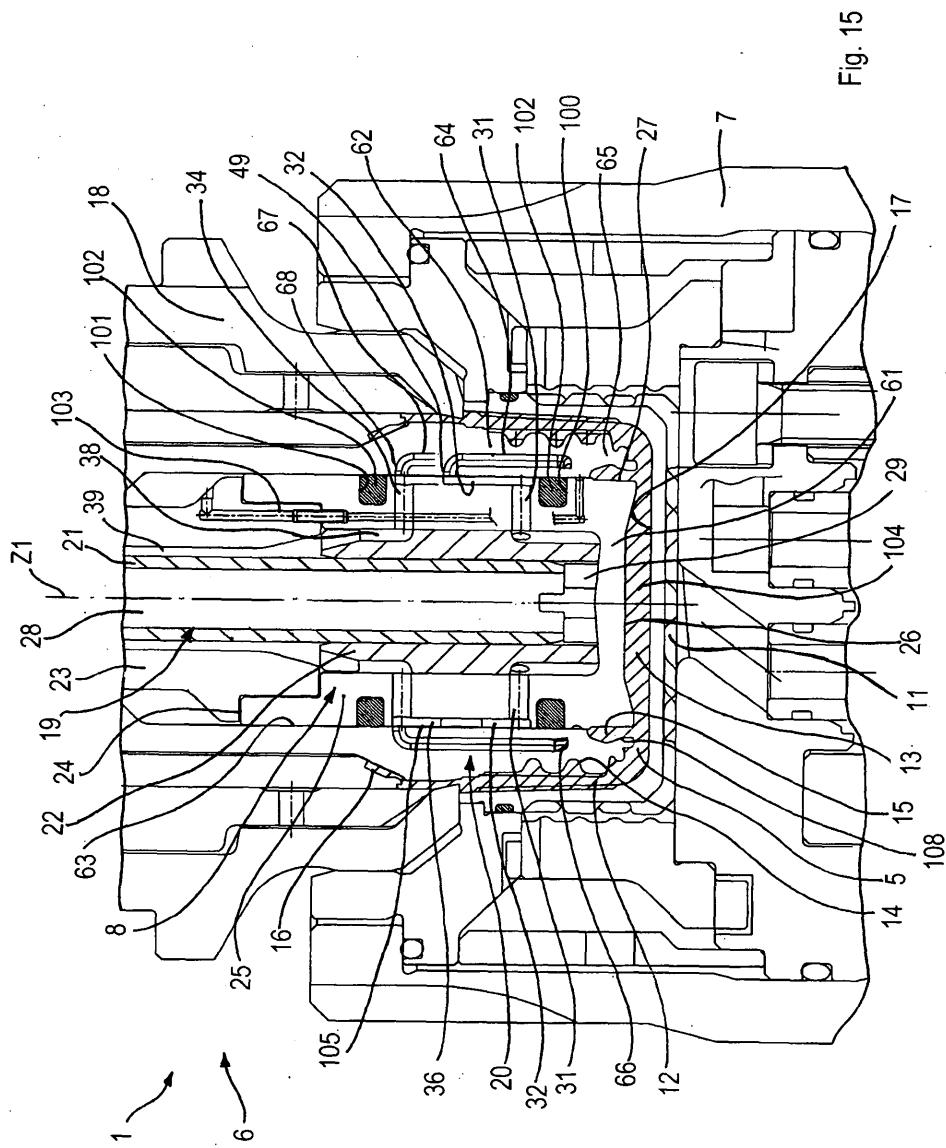


Fig. 13





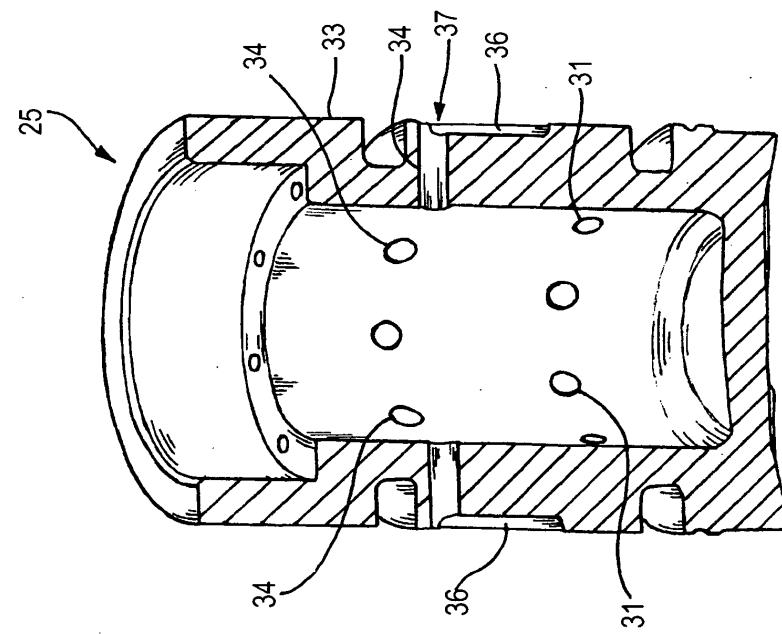


Fig. 17

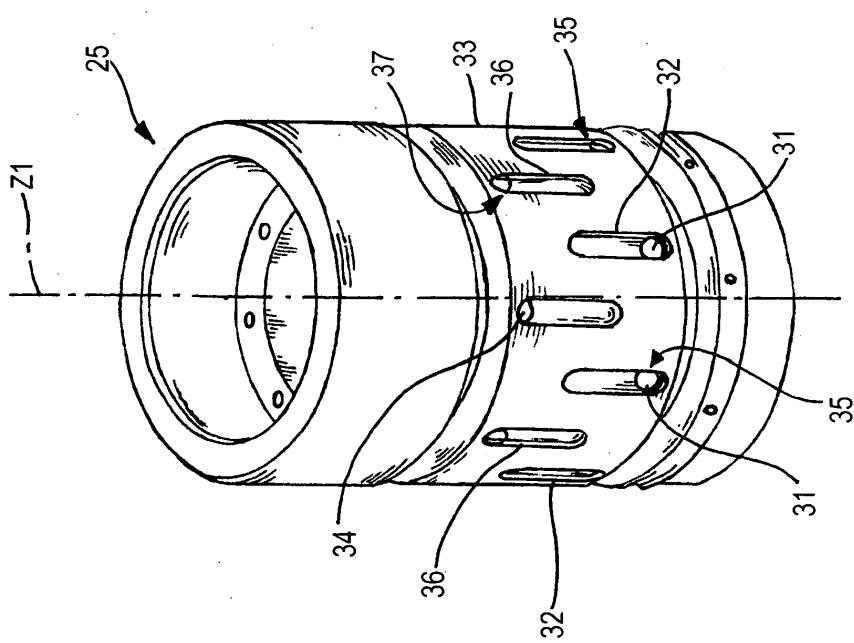


Fig. 16

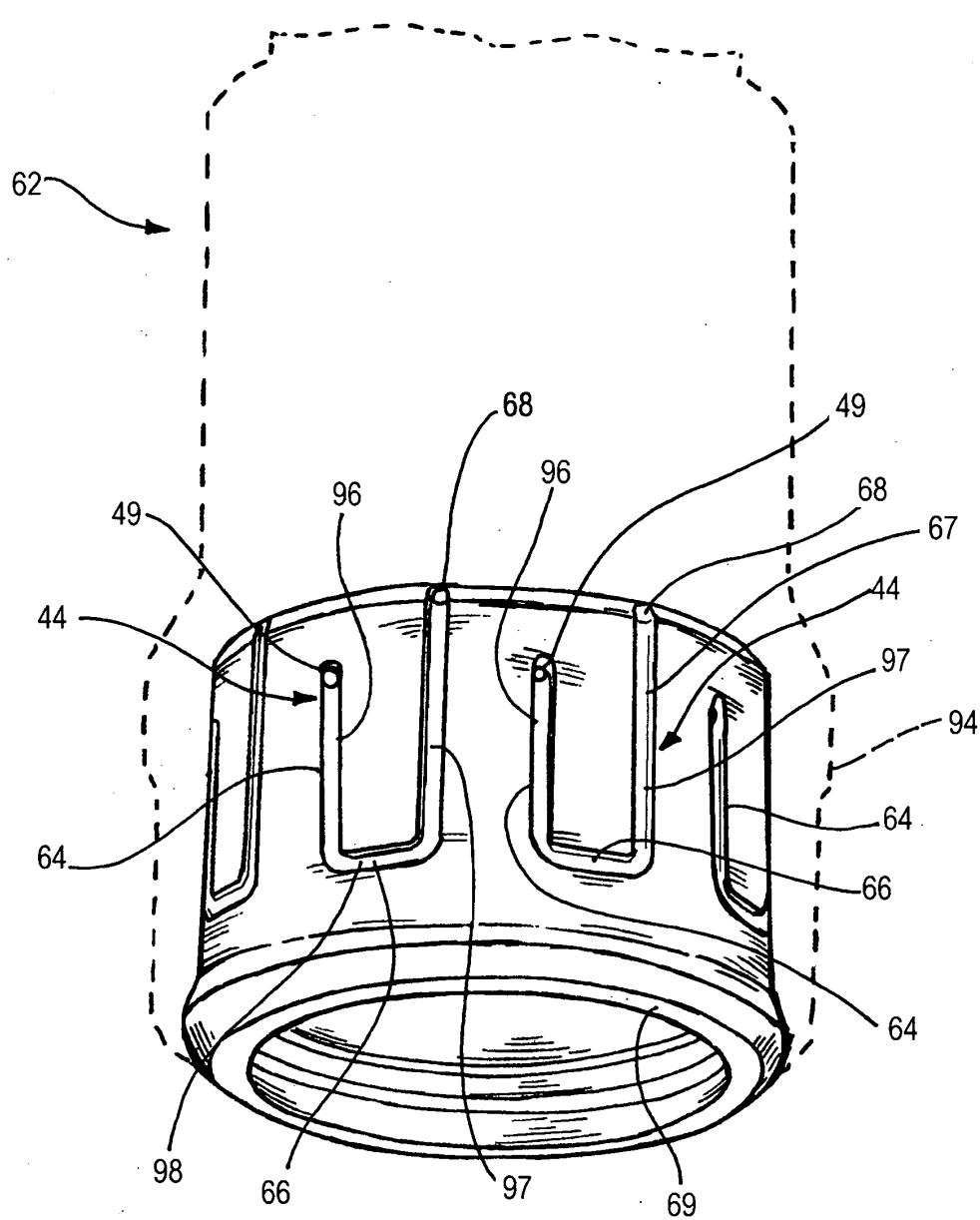


Fig. 18

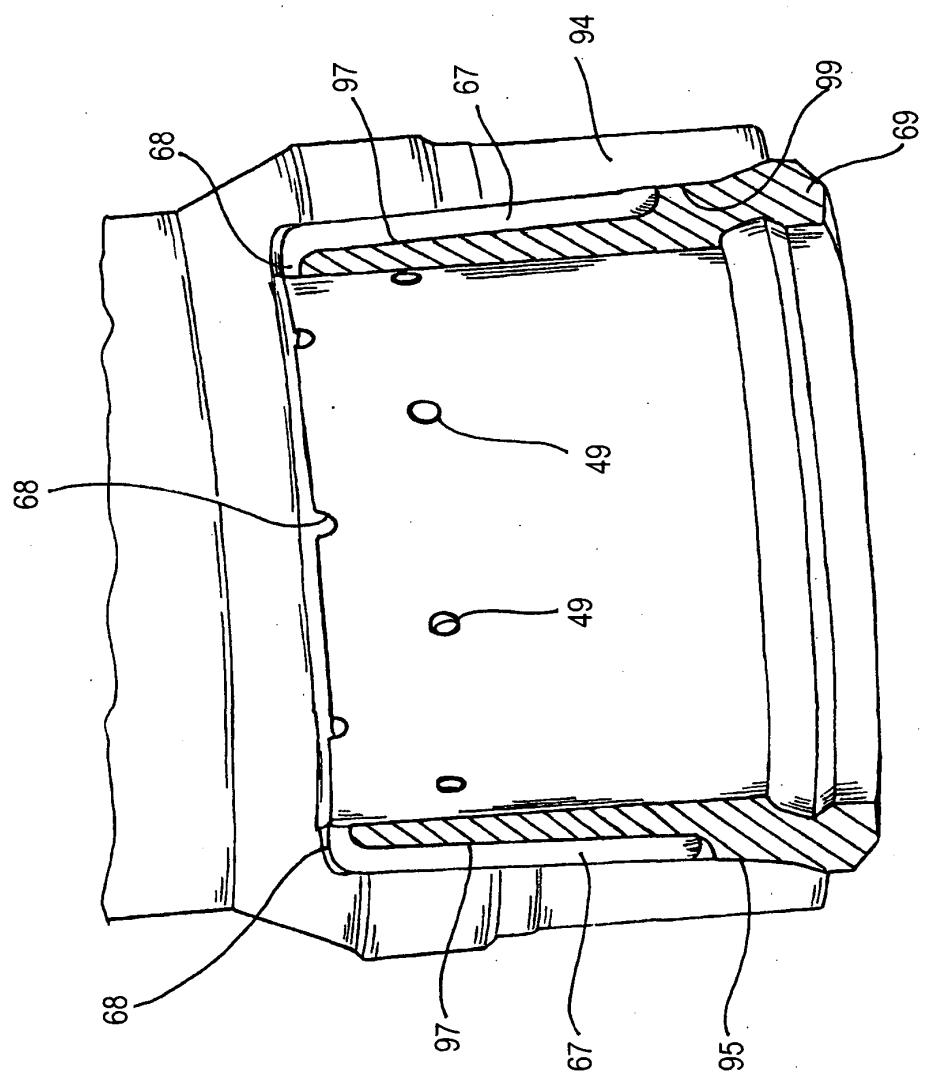


Fig. 19

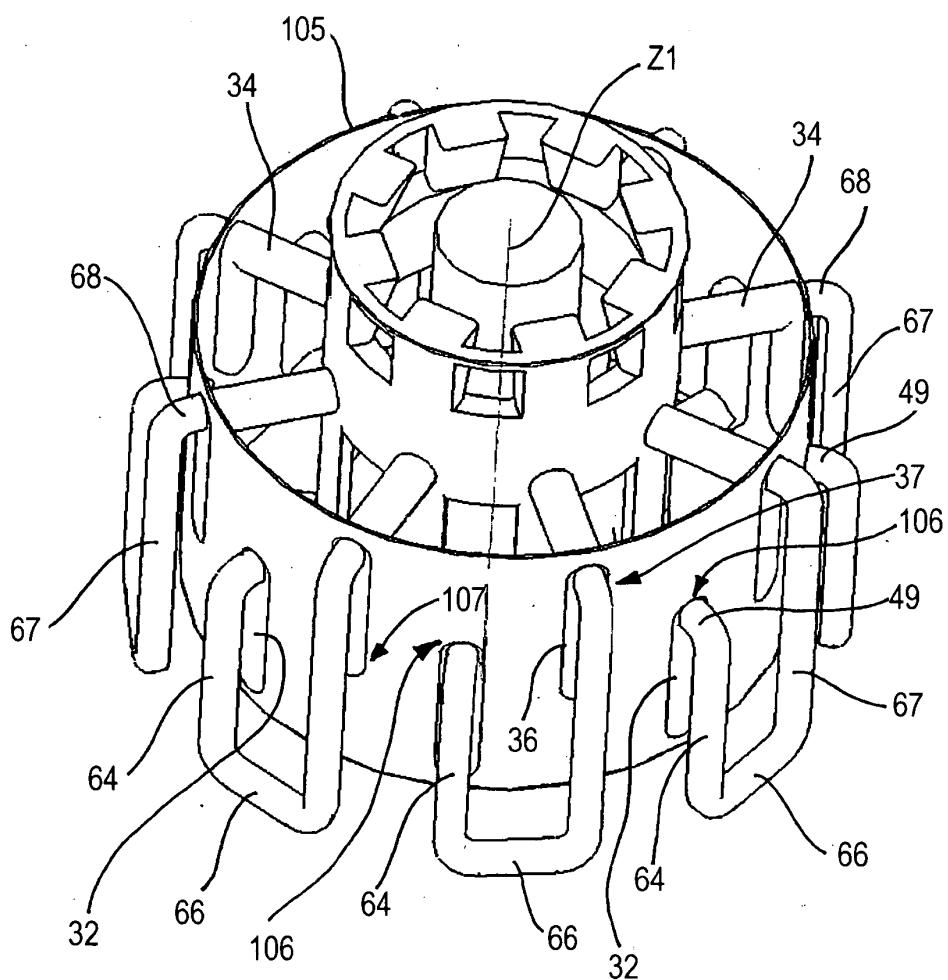


Fig. 20

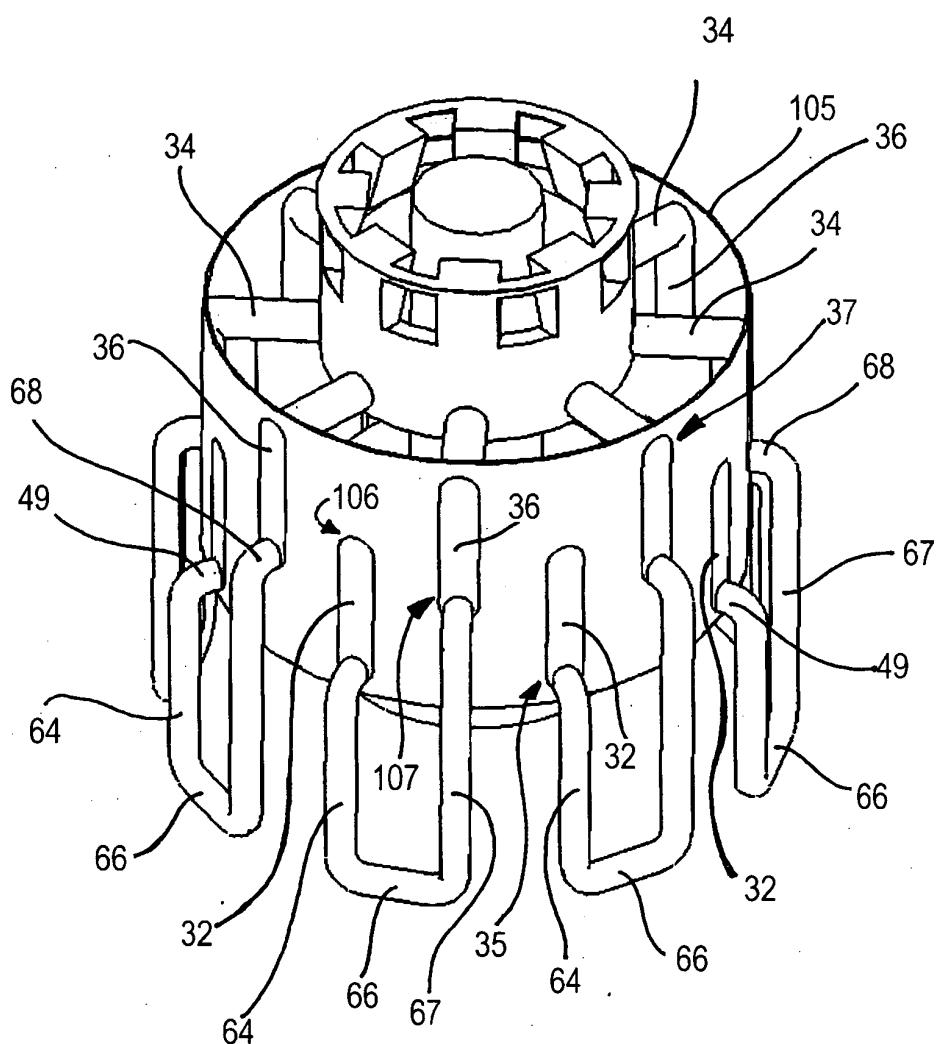


Fig. 21

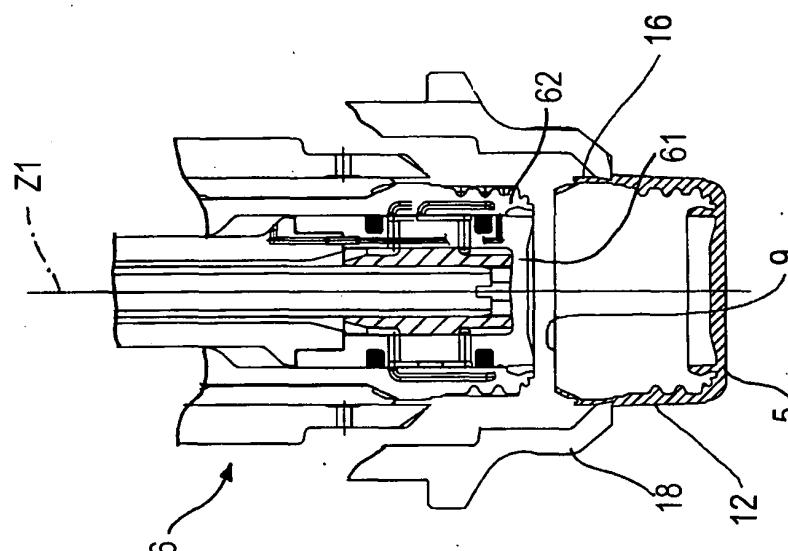


Fig. 24

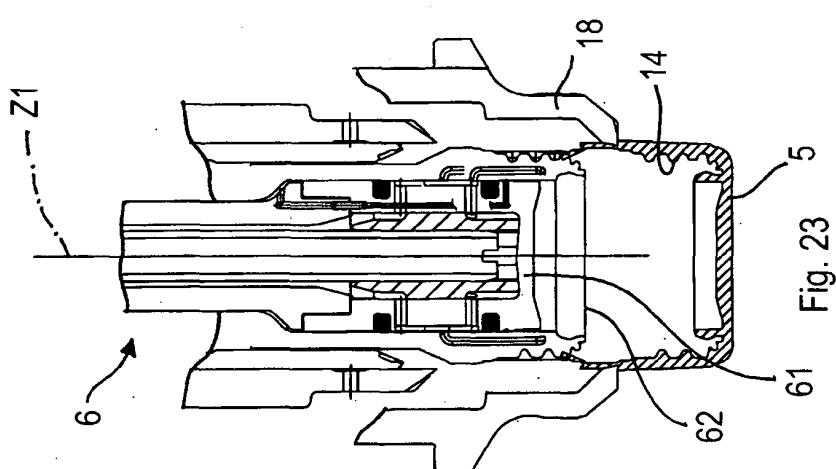


Fig. 23

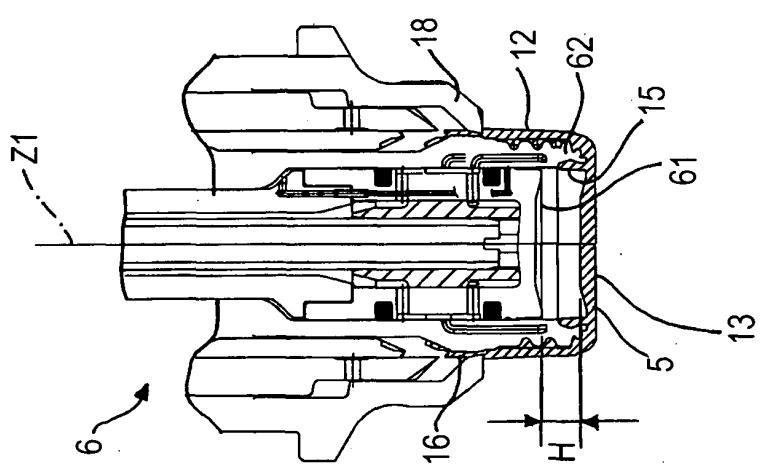
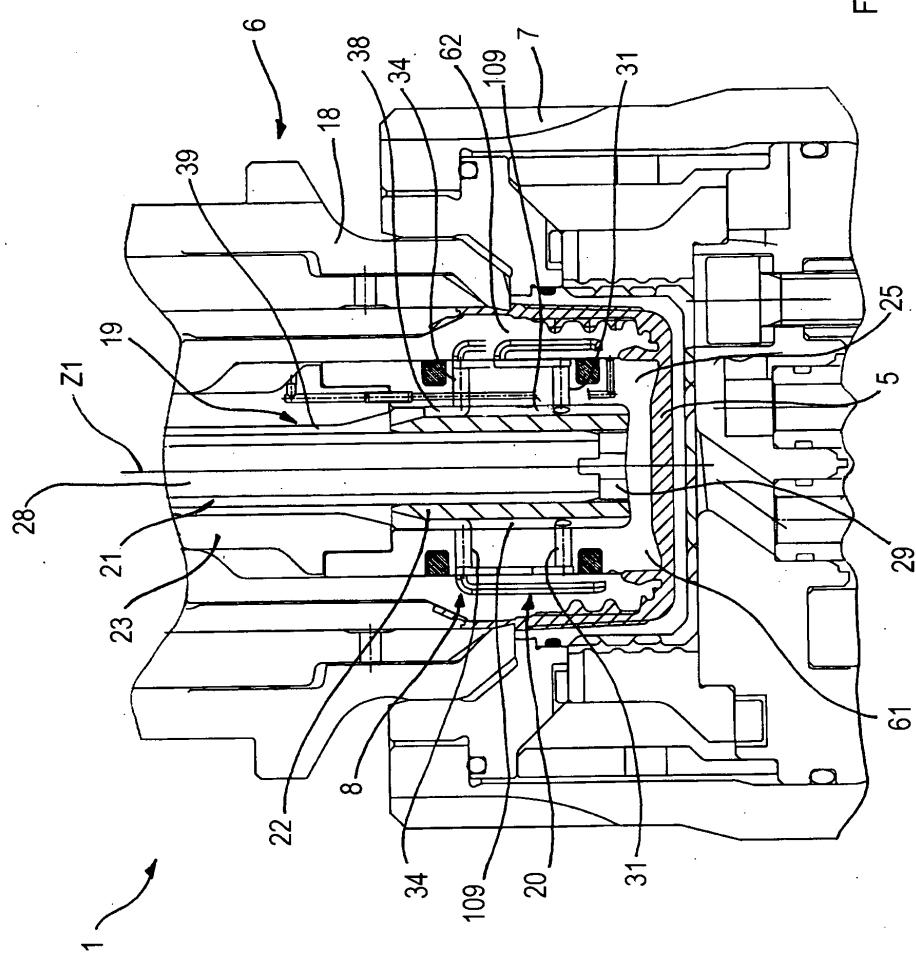


Fig. 22

Fig. 25



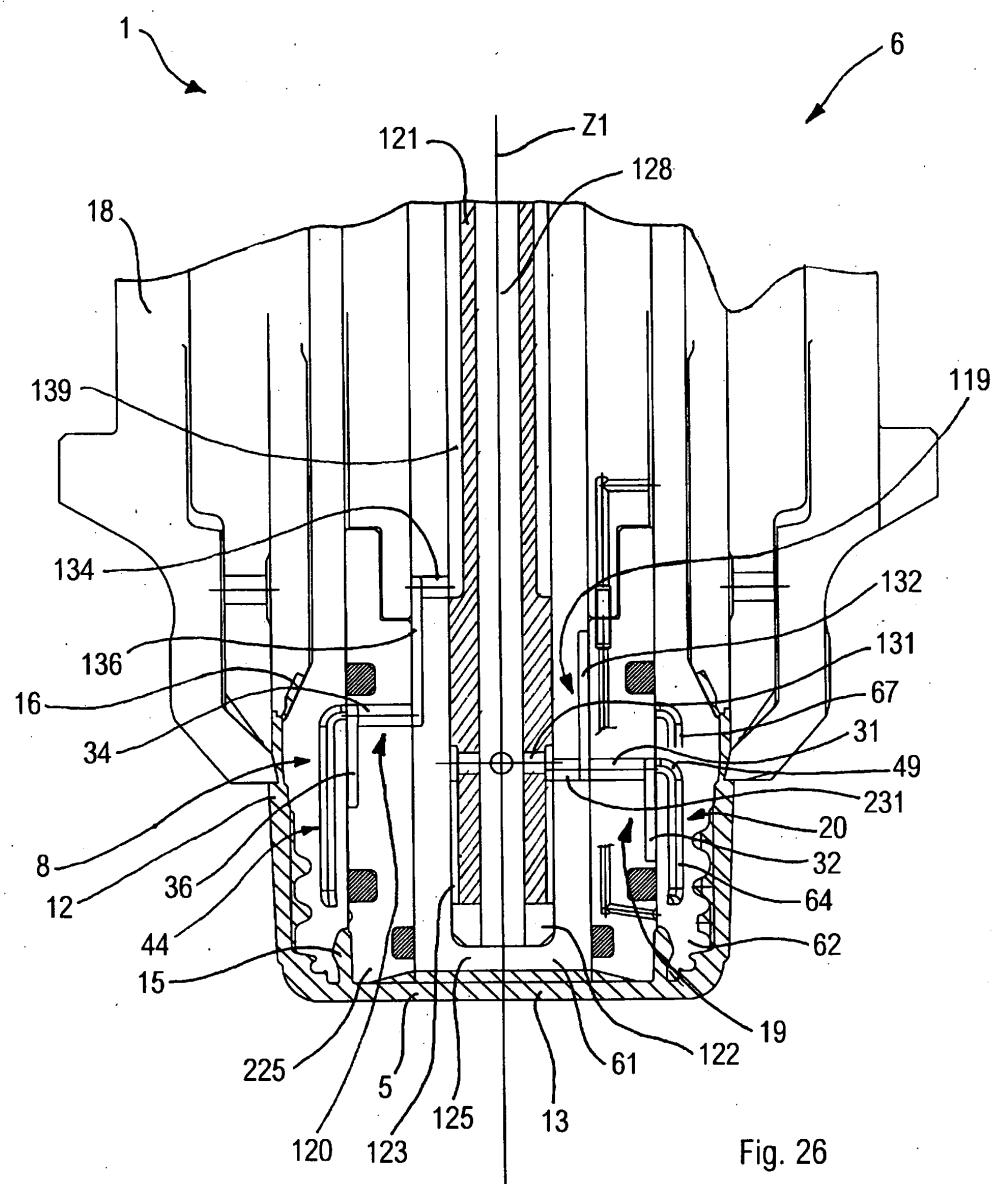


Fig. 26

