



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) BR 112014017905-0 B1



(22) Data do Depósito: 20/03/2013

(45) Data de Concessão: 15/12/2020

(54) Título: ELEMENTO MACHO DE MOLDE

(51) Int.Cl.: B29C 33/04; B29L 31/56; B29C 45/73; B29C 43/52.

(30) Prioridade Unionista: 21/03/2012 IT MO2012A000072.

(73) Titular(es): SACMI COOPERATIVA MECCANICI IMOLA SOCIETA' COOPERATIVA.

(72) Inventor(es): DAVIDE PENAZZI.

(86) Pedido PCT: PCT IB2013052210 de 20/03/2013

(87) Publicação PCT: WO 2013/140351 de 26/09/2013

(85) Data do Início da Fase Nacional: 21/07/2014

(57) Resumo: ELEMENTO MACHO DE MOLDE. Elemento macho de molde onde as configurações mostradas da invenção referem - se a um elemento macho de molde que compreende um circuito de resfriamento tendo primeiros meios de passagem (15, 16; 115, 116; 215, 216; 315, 316; 415, 416; 615, 616) obtidos em um primeiro componente (6; 106; 206; 306; 406; 606) do elemento macho de molde, e segundos meios de passagem (20; 120; 220; 320; 420; 620) obtidos em um segundo componente (7; 107; 207; 307; 407; 607) do elemento macho de molde, os primeiros meios de passagem (15, 16; 115, 116; 215, 216; 315, 316; 415, 416; 615, 616) e os segundos meios de passagem (20; 120; 220; 320; 420; 620) sendo distribuídos ao redor de um eixo longitudinal (Z; Z 1; Z 3) do elemento macho de molde, de modo que exista uma pluralidade de posições angulares do primeiro componente (6; 106; 206; 306; 406; 606) em relação ao segundo componente (7; 107; 207; 307; 407; 607) na qual os primeiros meios de passagem (15, 16; 115, 116; 215, 216; 315, 316; 415, 416; 615, 616) estão em comunicação por fluido com os segundos meios de passagem (20; 120; 220; 320; 420; 620) (fig. 4).

Elemento macho de molde

CAMPO TÉCNICO DA INVENÇÃO

[001] A invenção refere - se a um elemento macho de molde, o qual pode ser usado para moldagem por injeção ou compressão de objetos feitos de material polimérico. O elemento macho de molde de acordo com a invenção pode ser usado, em particular, para formar uma superfície interna de objetos ocos, por exemplo, tampas para recipientes, ou de pré - formados para recipientes, e, em particular, de pré - formados para garrafas., ou também dos próprios recipientes. O elemento macho de molde de acordo com a invenção pode também ser usado para formar objetos substancialmente estendidos (estirados), tais como os selos para tampas de recipientes.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[002] A Solicitação de Patente Internacional WO 2007 / 028 702 descreve um elemento macho de molde para formatar internamente tampas de recipientes. O elemento macho de molde descrito na Publicação WO 2007 / 028 702 compreende um núcleo central e um componente tubular disposto do lado de fora do núcleo central. Um circuito de resfriamento é elaborado tanto no núcleo central como no componente tubular, de modo que o fluido de resfriamento pode fluir desde o núcleo central em direção ao componente tubular, e desde aqui em retorno ao núcleo central. O circuito de resfriamento descrito na WO 2007 / 028 702 tem uma eficiência muito alta porque ele possibilita que o fluido de resfriamento seja conduzido tanto dentro do núcleo central como dentro do componente tubular próximo às respectivas superfícies que formam a tampa. Entretanto, o elemento macho de molde descrito na WO 2007 / 028 702 requer técnicas particulares, tal como as assim chamadas "moldagem por injeção de metal" (M I M) para ser construído. Além disso, uma vez que o componente tubular é móvel em relação ao núcleo central, entre o componente tubular e o núcleo central é necessário interpor - se selagens deslizantes, as quais se desgastam rapidamente, e devem ser recolocadas frequentemente.

[003] A solicitação de Patente Germânica DE 1002 2289 descreve um elemento macho de molde no qual as desvantagens associadas com as selagens deslizantes são limitadas. De fato, o elemento macho de molde descrito na DE 1002 2289 realiza um

primeiro circuito de resfriamento para o resfriamento do núcleo central, um segundo circuito de resfriamento para o resfriamento de um ejedor disposto ao redor do núcleo central, e um terceiro circuito de resfriamento para o resfriamento de um componente, que pode ser rodado, disposto ao redor do ejedor. Entretanto, a DE 1002 2289 não fornece informação detalhada de como é a configuração do segundo circuito e do terceiro circuito.

OBJETIVOS DAS MELHORIAS DA INVENÇÃO

[004] Um objetivo da invenção é o de melhorar os elementos machos de molde para a obtenção de um objeto feito de material polimérico por moldagem por compressão ou por injeção. Mais um outro objetivo é o de prover um elemento macho de molde dotado de um sistema de resfriamento altamente eficiente. Um outro objetivo é o de prover um elemento macho de molde o qual pode ser efetivamente resfriado e ao mesmo tempo produzido e montado de uma maneira simples. Ainda um outro objetivo é o de prover um elemento macho de molde o qual pode ser efetivamente resfriado e no qual os componentes submetidos a rápido desgaste são reduzidos.

DESCRIÇÃO DAS MELHORIAS DA INVENÇÃO

[005] Em um primeiro aspecto da invenção, há o provimento de um elemento macho de molde compreendendo um circuito de resfriamento que tem primeiros meios de passagem executados sobre um primeiro componente do elemento macho de molde e segundos meios de passagem executados sobre um segundo componente do elemento macho de molde, os primeiros meios de passagem e os segundos meios de passagem sendo distribuídos ao redor de um eixo longitudinal de modo que exista uma pluralidade de posições angulares do primeiro componente em relação ao segundo componente na qual os primeiros meios de passagem estão em comunicação por fluido com os segundos meios de passagem, o elemento de molde sendo caracterizado pelo fato de que o segundo componente é fixado ao primeiro componente por meio de uma conexão removível, de modo que o segundo componente é montado de modo não rotativo em relação ao primeiro componente, durante a operação do elemento macho de molde.

[006] Uma vez que os primeiros meios de passagem estão em comunicação por fluido com os segundos meios de passagem em uma pluralidade de posições angulares do

primeiro componente em relação ao segundo componente, o segundo componente pode ser montado sobre o primeiro componente de modo a assegurar que um fluido de resfriamento passe desde o primeiro componente ao segundo componente, ou vice-versa, também sem usar sistemas de temporização que tem o propósito do posicionamento do segundo componente em uma pré-determinada posição angular em relação ao primeiro componente. Isto torna possível, e, realmente, particularmente fácil, explorar a conexão removível para separar o primeiro componente do segundo componente, por exemplo, para conduzir operações de limpeza e manutenção, e assim os montar juntos de volta. Após montagem, o primeiro componente e o segundo componente se comportam como uma peça única, sem uma rotação em relação ao outro.

[007] Em um segundo aspecto da invenção, há o provimento de um elemento macho de molde se estendendo ao longo de um eixo longitudinal, o elemento macho de molde compreendendo um circuito de resfriamento que tem primeiros meios de passagem executados sobre um primeiro componente do elemento macho de molde e segundos meios de passagem executados sobre um segundo componente do elemento macho de molde, o elemento de molde sendo caracterizado pelo fato de que os primeiros meios de passagem e os segundos meios de passagem são distribuídos ao redor do eixo longitudinal de modo que exista uma pluralidade de posições angulares do primeiro componente em relação ao segundo componente na qual os primeiros meios de passagem estão em comunicação por fluido com os segundos meios de passagem. Devido ao circuito de resfriamento, é possível efetivamente resfriar as superfícies do elemento macho de molde o qual forma o objeto desejado. Além disso, uma vez que os primeiros meios de passagem estão em comunicação por fluido com os segundos meios de passagem em uma pluralidade de posições angulares do primeiro componente em relação ao segundo componente, não é indispensável prover complicados sistemas de temporização, ou particularmente estreitas tolerâncias geométricas ou dimensionais, para assegurar que o segundo componente esteja sempre montado em uma pré-determinada posição angular em relação ao primeiro componente. Isto torna o elemento macho de molde de acordo com a invenção particularmente simples para a montagem.

[008] A expressão "posições angulares do primeiro componente em relação ao

segundo componente” significa as posições que podem ser teoricamente definidas enquanto o primeiro componente e o segundo componente estão sendo montados para obter - se o elemento macho de molde. Em particular, as já ditas posições angulares podem ser definidas pela rotação do primeiro componente em relação ao segundo componente, ou diferentemente pela rotação do segundo componente em relação ao primeiro componente, ao redor do eixo longitudinal. Em outras palavras, é uma questão de posições angulares do primeiro componente em relação ao segundo componente ao redor do eixo longitudinal. Ditas posições angulares podem ser definidas, por exemplo, durante as operações de montagem do elemento macho de molde. Isto não implica que o primeiro componente seja montado de modo rotativo em relação ao segundo componente, ou seja, que o primeiro componente possa ser girado em relação ao segundo componente, ou vice - versa, durante a operação do elemento macho de molde.

[009] Em uma configuração, entretanto, o segundo componente é girado ao redor do eixo longitudinal em relação ao primeiro componente, os primeiros meios de passagem estarão em comunicação por fluido com os segundos meios de passagem. Em particular, entretanto, o segundo componente é girado ao redor do eixo longitudinal em relação ao primeiro componente, os primeiros meios de passagem estarão de face aos segundos meios de passagem. Desta maneira, um fluido de resfriamento que circula no circuito de resfriamento pode passar dos primeiros meios de passagem aos segundos meios de passagem, ou vice - versa, entretanto, o segundo componente é girado ao redor do eixo longitudinal em relação ao primeiro componente. Em uma configuração, os primeiros meios de passagem compreendem ao menos uma primeira passagem e os segundos meios de passagem compreendem ao menos uma segunda passagem, a primeira passagem e a segunda passagem tendo respectivas dimensões angulares em uma zona de interface entre o primeiro componente e o segundo componente. A dimensão angular da primeira passagem é maior do que a dimensão angular da segunda passagem. Desta maneira, a segunda passagem será mantida de face à primeira passagem ao longo da extensão angular inteira da segunda passagem, mesmo quando o primeiro componente é girado, dentro de certos limites, em relação ao segundo componente, ou vice - versa. Isto assegura que haverá comunicação por fluido entre os primeiros meios de passagem e os

segundos meios de passagem em uma pluralidade de posições angulares correspondentes do primeiro componente e do segundo componente. Em uma configuração, os primeiros meios de passagem compreendem ao menos um recesso e os segundos meios de passagem compreendem uma pluralidade de canais, a distância entre dois canais adjacentes e a largura de cada canal sendo tais que, entretanto, o segundo componente sendo girado ao redor do eixo longitudinal em relação ao primeiro componente, ao menos um canal fica de face a dito ao menos um recesso.

[010] Os primeiros meios de passagem e os segundos meios de passagem assim configurados são particularmente simples de serem feitos, uma vez que podem ser obtidos por meio de simples operações de fresagem ou broqueamento sem confiar em tecnologias complicadas tais como moldagem por injeção de metal (M I M). Em uma configuração, o primeiro componente e o segundo componente definem, em uma configuração montada, um membro de formação tubular do elemento macho de molde. O circuito de resfriamento é assim executado dentro do membro de formação tubular.

[011] O elemento macho de molde pode ainda compreender um núcleo de formação central disposto dentro do membro de formação tubular. Em uma configuração, o elemento macho de molde ainda compreende mais um circuito de resfriamento para resfriar o núcleo de formação central, dito mais um circuito de resfriamento sendo independente do circuito de resfriamento provido no membro de formação tubular. Isto possibilita um elemento macho de molde ser obtido e o qual pode ser resfriado de uma maneira particularmente eficiente, uma vez que o circuito de resfriamento e o mais um circuito de resfriamento possibilitam ambas as áreas periféricas e as áreas centrais do objeto formado serem resfriadas. Além disso, uma vez que o circuito de resfriamento é independente do mais um circuito de resfriamento, não é necessário usar selagens deslizantes mesmo no caso onde o núcleo de formação central e o membro de formação tubular são móveis em relação um com o outro. Isto torna possível limitar o uso de componentes sujeitos a desgaste e, por isso, para simplificar a manutenção do elemento macho de molde.

[012] Em uma configuração, os primeiros meios de passagem ficam de face aos segundos meios de passagem em uma zona de interface na qual o segundo componente

está em contato com o primeiro componente. A zona de interface pode se estender ao redor do eixo longitudinal. De modo alternativo, a zona de interface pode se estender transversalmente ao eixo longitudinal, em particular, de modo perpendicular ao eixo longitudinal. Os primeiros meios de passagem podem compreender um recesso de liberação e um recesso de retorno enquanto que os segundos meios de passagem podem compreender uma pluralidade de canais distribuídos ao redor do eixo longitudinal.

[013] Em uma configuração, um par de superfícies de separação é interposto entre o recesso de liberação e o recesso de retorno, cada superfície de separação estando em contato com uma porção de superfície do segundo componente de modo a isolar o recesso de liberação do recesso de retorno. Em particular, ao menos um canal de dita pluralidade fica de face ao recesso de liberação, ao menos um canal de dita pluralidade fica de face ao recesso de retorno, e ao menos um canal de dita pluralidade fica de face a cada superfície de separação. O recesso de liberação e o recesso de retorno podem ser executados sobre uma superfície interna do primeiro componente, enquanto os canais de dita pluralidade podem ser executados sobre uma superfície externa do segundo componente.

[014] O membro de formação tubular pode compreender um terceiro componente coaxial com o segundo componente. Em uma configuração, os canais de dita pluralidade continuam ao longo de uma região do segundo componente a qual se projeta desde o primeiro componente, uma face lateral do terceiro componente ficando de face aos canais em dita região, de modo a fechar ditos canais e definir correspondentes dutos. O circuito de resfriamento pode compreender um duto de comunicação, configurado, de modo preferido, como um duto anular, comunicando tanto com o recesso de liberação como com o recesso de retorno através dos canais de dita pluralidade, o duto de comunicação sendo disposto próximo de dita superfície de formação. Em particular, o duto de comunicação é definido entre o segundo componente e o terceiro componente.

[015] Em uma configuração, o elemento macho de molde ainda compreende um dispositivo de movimento para provocar um movimento relativo entre o núcleo de formação central e o membro de formação tubular, de modo a desengastar uma porção esculpida formada entre o núcleo de formação central e o membro de formação tubular.

Em uma configuração, o segundo componente é fixado de modo removível ao primeiro componente, em particular, parafusado sobre o primeiro componente.

[016] Em um terceiro aspecto da invenção, há o provimento de um elemento macho de molde para formar um objeto, compreendendo um circuito de resfriamento para resfriar uma porção do objeto, e mais um circuito de resfriamento para resfriar mais uma porção do objeto, dito mais um circuito de resfriamento sendo independente de dito circuito de resfriamento, sendo caracterizado pelo fato de que dito circuito de resfriamento compreende um duto anular, meios de passagem de entrada os quais se estendem de modo longitudinal no elemento macho de molde para conduzir um fluido de resfriamento dentro do duto anular, meios de passagem de saída os quais se estendem de modo longitudinal no elemento macho de molde para conduzir para fora o fluido de resfriamento desde o duto anular. Devido a este aspecto da invenção, é possível obter-se um elemento macho de molde o qual pode ser efetivamente resfriado e, ao mesmo tempo, ser fácil de construir, e de montar.

[017] O circuito de resfriamento mutuamente independente e o mais um circuito de resfriamento, de fato, possibilitam que distintas porções do objeto formado sejam resfriadas mesmo quando tais porções estão formadas por partes do elemento macho de molde as quais são móveis em relação uma com a outra. Os meios de passagem de entrada e os meios de passagem de saída, os quais se estendem de modo longitudinal no elemento macho de molde, podem ser formados com máquinas convencionais, com técnicas de usinar com ferramenta, sem confiar em tecnologias complicadas, como as tecnologias (M I M). Além disso, o duto anular é mais simples para ser construído se comparado com os dutos helicoidais complicados visados pela arte anterior.

[018] Em uma configuração, o elemento macho de molde tem um eixo longitudinal. Os meios de passagem de entrada tem uma dimensão angular de, ao menos, 10^0 , de modo preferido maior do que 30^0 , medidos ao longo de um arco com centro sobre o eixo longitudinal. De modo análogo, os meios de passagem de saída tem uma dimensão angular de, ao menos, 10^0 , de modo preferido maior do que 30^0 , medidos ao longo de um arco com centro sobre o eixo longitudinal. Desta maneira, os meios de passagem de entrada e os meios de passagem de saída asseguram um fluxo suficiente de fluido de

resfriamento para de modo efetivo resfriar o objeto que é formado pelo elemento macho de molde.

[019] Em um quarto aspecto da invenção, há o provimento de um elemento de molde, para formar um objeto por moldagem de um material polimérico, que compreende um circuito de resfriamento para resfriar o objeto caracterizado pelo fato de que o elemento de molde ainda compreende um tubo de aquecimento interposto entre o objeto e o circuito de resfriamento de modo a remover calor do objeto e transmitir calor ao circuito de resfriamento. Um tubo de aquecimento é um elemento oco fechado feito com um material condutor de calor, metal, em particular, e o qual contém dentro dele um material refrigerante, em parte em um estado líquido e em parte em um estado gasoso. O tubo de aquecimento é capaz de remover calor graças a uma mudança de estado do líquido contido dentro dele. Quando o líquido contido dentro do tubo de aquecimento passa do estado líquido para o estado gasoso uma quantidade relativamente grande de calor é removida do objeto moldado. Esta quantidade de calor é maior do que a quantidade de calor que poderia ser removida simplesmente por aquecer um fluido na ausência de mudanças de estado. Além disso, uma vez que o tubo de aquecimento é fechado de maneira hermética, os riscos de vazamento de fluido que ocorrem na proximidade do objeto moldado são reduzidos drasticamente. Ainda mais, além disso, uma vez que tubos de aquecimento de formato adequado tenham sido preparados, eles são muito fáceis de serem montados. Em uma configuração, uma superfície de formação pode ser executada sobre o tubo de aquecimento para formar uma porção do objeto. Esta configuração possibilita o objeto ser resfriado de uma maneira particularmente efetiva porque o tubo de aquecimento é colocado em contato direto com o material polimérico do qual o objeto é elaborado.

[020] Em uma configuração, o elemento macho de molde compreende um elemento de formação adequado para ser interposto entre o tubo de aquecimento e o objeto. Desta maneira, é possível usar um tubo de calor mesmo quando se necessita formar objetos que tem um formato complicado, de modo que poderia não ser possível de formar o tubo de calor de acordo com o formato que é desejado se dar ao objeto.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[021] A invenção pode ser melhor entendida e implementada com uma referência nos desenhos anexos, os quais mostram alguns exemplos de configurações, as quais não limitam a sua realização, e nos quais:

- a Figura 1 é uma secção longitudinal mostrando uma parte de uma unidade de moldagem para a produção de tampas;
- a Figura 2 é uma secção longitudinal, tomada ao longo de um plano que é girado em relação ao plano da fig. 1, mostrando um elemento macho de molde da unidade de moldagem da fig. 1;
- a Figura 3 é uma secção tomada ao longo do plano I I I - I I I da fig. 2;
- a Figura 4 é uma secção tomada ao longo do plano I V - I V da fig. 2, em uma primeira posição;
- a Figura 5 é uma secção semelhante àquela da fig. 4, em uma segunda posição;
- a Figura 6 é uma secção tomada ao longo do plano V I - V I da fig. 2;
- a Figura 7 é uma secção tomada ao longo do plano V I I - V I I da fig. 2;
- a Figura 8 é uma secção em separado, ampliada, mostrando uma extremidade de formação da unidade de moldagem da fig. 1;
- a Figura 9 é uma secção semelhante àquela da fig. 4, referindo - se a um elemento macho de molde de acordo com uma configuração alternativa;
- a Figura 10 é uma secção semelhante àquela da fig. 4, referindo - se a um elemento macho de molde de acordo com mais uma configuração alternativa;
- a Figura 11 é uma secção semelhante àquela da fig. 4, referindo - se a um elemento macho de molde de acordo com uma outra configuração alternativa;
- a Figura 12 é uma secção semelhante àquela da fig. 1, mostrando uma parte de uma unidade de moldagem para a produção de pré - formados;
- a Figura 13 é uma secção semelhante àquela da fig. 1, mostrando uma parte de uma unidade de moldagem para a produção de tampas, de acordo com uma configuração alternativa;
- a Figura 14 é uma secção ampliada, mostrando um tubo de aquecimento da unidade de moldagem da fig. 13;
- a Figura 15 é uma vista esquemática em perspectiva, parcialmente cortada, mostrando

uma parte de um elemento macho de molde de acordo com uma configuração alternativa.

DESCRIÇÃO DETALHADA DE CONFIGURAÇÕES PREFERIDAS DA INVENÇÃO

[022] A fig. 1 mostra uma parte de uma unidade (1) de moldagem compreendendo um elemento (2) macho de molde, também visível na fig. 2. O elemento macho (2) pode ser usado para obter - se um objeto (5) feito de material polimérico e moldado por injeção ou compressão. O objeto (5) pode ser um objeto oco, tal como, por exemplo, uma tampa para uma garrafa, ou, dito de modo mais genérico, tampa para um recipiente. Neste caso, o elemento macho (2) co - opera com um elemento fêmea, de molde, não mostrado, incluído na unidade (1) de moldagem. De modo alternativo, o objeto (5) pode ser, substancialmente, estendido (estirado), tal como um selo para uma tampa de garrafa, ou mais genericamente dito, uma tampa para recipiente. O selo pode ser moldado pelo elemento macho (2) diretamente dentro de uma tampa formada previamente. Neste caso, a unidade (1) de moldagem compreende, no lugar de um elemento fêmea de molde, um elemento de suporte, não mostrado, servindo para suportar a tampa sobre o interior da qual o selo deve ser formado. A unidade (1) de moldagem pode ser incluída em um aparelho de moldagem compreendendo uma pluralidade de unidades (1) de moldagem, as quais são iguais uma com as outras. Caso a técnica de moldagem por compressão seja usada, as unidades (1) de moldagem podem ser montadas e uma região periférica de um carrossel que é capaz de girar ao redor de um eixo de rotação, por exemplo, um eixo vertical. Caso a técnica de moldagem por injeção, ao invés, seja a usada, as unidades (1) de moldagem podem ser montadas uma ao lado da outra, de acordo com uma distribuição bi - dimensional.

[023] Como mostrado na fig. 2, o elemento macho de molde (2) compreende um núcleo de formação central (3) o qual se estende ao longo de um eixo longitudinal (Z). No exemplo mostrado, o eixo longitudinal (Z) é vertical, mas em uma configuração alternativa o eixo longitudinal (Z) poderia também ser horizontal, ou, de modo diferente, oblíquo. O núcleo de formação central (3) é provido de uma superfície de formação para entrar em contato com o material polimérico e formando uma porção de superfície interna do objeto (5), por exemplo, para formar internamente uma parede de base (38) de uma tampa ou selo, como mostrado na fig. 8.

[024] O elemento macho de molde (2) ainda compreende um membro de formação tubular (4) disposto fora do núcleo de formação central (3), ou seja, circundando o núcleo de formação central (3). O membro de formação tubular (4) é, de modo semelhante, provido de uma superfície de formação adequada para entrar em contato com o material polimérico de modo a formar uma porção de superfície do objeto (5). Em particular, o núcleo de formação central (3) e o membro de formação tubular (4) co - operam um com o outro para formar uma porção do objeto (5) provido de um relevo. No exemplo mostrado, a porção do objeto (5) provido de um relevo é uma orla (39) de selagem, mostrada na fig. 8, a qual se projeta desde a base (38) de modo a se engastar, durante o uso, com uma superfície interna de um pescoço do recipiente. A orla (39) de selagem possibilita o recipiente ser selado em uma maneira substancialmente hermética. O núcleo de formação central (3) e o membro de formação tubular (4) são montados de tal maneira que sejam móveis um em relação com o outro durante um ciclo de moldagem. Movendo - se o membro de formação tubular (4) em relação ao núcleo de formação central (3), ou vice – versa, a porção do objeto (5) provido de um relevo, ou seja, a orla (39) de selagem, pode ser desengastada do elemento (2) macho.

[025] O membro de formação tubular (4) compreende um circuito de resfriamento no qual um fluido de resfriamento pode circular para esfriar as partes do objeto (5) que são formadas pelo membro de formação tubular (4). O fluido de resfriamento pode ser um líquido ou um gás. O circuito de resfriamento associado com o membro de formação tubular (4) é, particularmente, definido entre um primeiro componente (6) e um segundo componente (7) do membro de formação tubular (4). O primeiro componente (6), o qual pode ser formatado como uma luva (uma manga), é disposto ao redor do núcleo de formação central (3) em uma região mais longe da área do núcleo de formação central (3) o qual forma o objeto (5).

[026] O segundo componente (7), o qual pode ser oco sobre o interior e aberto em ambas extremidades, é disposto ao redor do núcleo de formação central (3) em uma região mais próxima à área do núcleo de formação central (3) o qual forma o objeto (5). O segundo componente (7) é preso ao primeiro componente (6) por meio de uma conexão que pode ser removida, por exemplo, uma conexão com rosca. O segundo

componente (7) pode ter uma extremidade de formação para a formação da porção em relevo do objeto (5), em particular, a orla (39) de selagem. Uma extremidade de fixação do segundo componente (7), oposta à extremidade de formação, é, ao contrário, presa ao primeiro componente (6). Em particular, a extremidade de fixação do segundo componente (7) é inserida dentro do primeiro componente (6), de modo que o segundo componente (7) fica situado dentro do primeiro componente (6) por uma porção de seu comprimento. Para a porção restante de seu comprimento, o segundo componente (7) se projeta para fora do primeiro componente (6).

[027] O membro de formação tubular (4) pode ainda compreender um terceiro componente (8) disposto de modo a interagir com o material polimérico, e forma internamente uma parede lateral (40) do objeto (5). Se o objeto (5) for uma tampa, como mostrado na fig. 8, a parede lateral (40) pode compreender elementos (41) de fixação, tais como porções com rosca, ou protuberâncias, para capacitar a tampa para ser presa a um recipiente. Como mostrado na fig. 2, o terceiro componente (8) tem uma superfície de encosto (9) adequada para se encostar contra uma mais outra superfície (10) de batente executada sobre o primeiro componente (6). A superfície de encosto (9) é executada em uma extremidade do terceiro componente (8) oposta a mais uma extremidade do terceiro componente (8) configurada para interagir com o material polimérico. No terceiro componente (8), em particular, dentro do terceiro componente (8), há formatada uma superfície (11) de contato, contra a qual um ombro (12), executado no segundo componente (7) pode encostar (como batente). Quando o segundo componente (7) é preso ao primeiro componente (6), o terceiro componente (8) é disposto fora do segundo componente (7) e é comprimido entre o primeiro componente (6) e o segundo componente (7). Caso, por outro lado, o segundo componente (7) seja separado do primeiro componente (6), o terceiro componente (8), também, será desmontado, correspondentemente.

[028] Os componentes do membro de formação tubular (4) são, assim, conectados de modo removível um com os outros. Isto torna particularmente simples desmontar o membro de formação tubular (4) em seus componentes individuais. É assim possível, caso necessário, repor somente um dos componentes do membro de formação tubular (4),

enquanto continuando a usar os outros dois. Além disso, as operações de limpeza do circuito de resfriamento associado com o membro de formação tubular (4) são simplificadas. Caso o objeto (5), o qual é o desejado a ser o formado, é um selo, o terceiro componente (8) poderia ser omitido, ou, ao contrário, poderia ser evitado da formação de superfícies. O circuito de resfriamento formado no membro de formação tubular (4) pode compreender um duto de entrada (13) para a conexão do primeiro componente (6) a uma fonte de fluido de resfriamento, não mostrada. O duto de entrada (13) se estende dentro da espessura do primeiro componente (6), por exemplo, ao longo de uma direção paralela ao eixo longitudinal (Z). O duto de entrada (13) pode ser conectado à fonte de fluido de resfriamento por meio de um tubo flexível, fixado, por exemplo, em um acoplamento de entrada, não mostrado.

[029] O circuito de resfriamento compreende primeiros meios de passagem executados no primeiro componente (6) de modo a colocar a fonte de fluido de resfriamento em comunicação com o segundo componente (7). Os primeiros meios de passagem pode ser confeccionados sobre uma superfície interna do primeiro componente (6), em uma região do primeiro componente (6) a qual aloja, internamente, uma porção do segundo componente (7). Os primeiros meios de passagem podem compreender um recesso de liberação (15) para o recebimento do fluido de resfriamento que vem da fonte, por exemplo, via o duto de entrada (13), e enviando o fluido de resfriamento em direção ao segundo componente (7). Para entender - se como o recesso de liberação (15) está configurado, pode ser imaginado um furo (C) circular ideal, indicado com uma linha quebrada na fig. 4, o qual é definido dentro do primeiro componente (6). Pode ser imaginado que o recesso de liberação (15) é obtido pela remoção de mais material de uma porção do furo (C) circular ideal. Em outras palavras, o recesso de liberação (15) penetra dentro da espessura do primeiro componente (6) relativo ao furo (C) circular ideal. O recesso de liberação (15) se estende ao longo de uma direção paralela ao eixo longitudinal (Z). Os primeiros meios de passagem ainda compreendem um recesso de retorno (16) executado dentro do primeiro componente (6). No exemplo mostrado, o recesso de liberação (15) e o recesso de retorno (16) estão diametralmente opostos um com o outro. É, entretanto, possível dispor o recesso de retorno (16) também em posições

que não são diametralmente opostas em relação ao recesso de liberação (15), por exemplo, a 90^0 ou a 120^0 . O recesso de retorno (16) serve para coletar o fluido de resfriamento após ele ter resfriado as porções do objeto (5) formadas pelo membro de formação tubular (4). O recesso de retorno (16) se estende ao longo de uma direção paralela ao eixo longitudinal (Z). O recesso de retorno (16) pode, de modo semelhante, ser imaginado como obtido pela remoção de material de uma porção do furo (C) circular ideal, mostrado com uma linha quebrada da fig. 4, de modo que o recesso de retorno (16) penetra dentro da espessura do primeiro componente (6) relativo ao já dito furo circular.

[030] Como mostrado na fig. 4, no primeiro componente (6), interpostas entre o recesso de liberação (15) e o recesso de retorno (16), há superfícies (17) de separação capazes de engastarem com uma superfície de fora do segundo componente (7) de modo a separar o recesso (15) de liberação do recesso (16) de retorno. As superfícies de separação (17) podem ser formatadas como porções de superfícies cilíndricas. Um duto de saída (18) se comunica com o recesso (16) de retorno. O duto (18) de saída é executado na espessura do primeiro componente (6). O duto (18) de saída capacita o fluido de resfriamento ser removido do membro de formação tubular (4). Para este propósito, um acoplamento de saída pode ser conectado ao duto (18) de saída, e um tubo flexível pode ser fixado a dito acoplamento. O circuito de resfriamento provido no membro de formação tubular (4) ainda compreende segundos meios de passagem confeccionados sobre o segundo componente (7). Os segundos meios de passagem podem compreender uma pluralidade de canais (20) distribuídos sobre uma superfície de fora do segundo componente (7) ao redor do eixo longitudinal (Z). A superfície de fora sobre a qual os canais (20) são executados fica ao menos parcialmente de face à superfície interna do primeiro componente (6), sobre o qual o recesso de liberação (15) e o recesso de retorno (16) são feitos.

[031] Cada canal (20) pode se estender ao longo de uma direção paralela ao eixo longitudinal (Z). Cada canal (20) pode ser configurado como uma ranhura, em particular uma ranhura retilínea. Os canais (20) capacitam o fluido de resfriamento vindo do primeiro componente (6) ser conduzido em direção às superfícies do objeto (5) as quais necessitam ser resfriadas e o fluido de resfriamento que tem resfriado o objeto (5) ser re -

conduzido em direção ao primeiro componente (6). Os canais (20) interagem com o recesso de liberação (15) e com o recesso de retorno (16) em uma zona de interface (70) definida entre o primeiro componente (6) e o segundo componente (7). A zona de interface (70) se estende ao redor do eixo longitudinal (Z) por um pre - determinado comprimento (L), como mostrado na fig. 2. Os canais (20) podem ser distribuídos de uma maneira equidistantes ao redor do eixo longitudinal (Z). Os canais (20) são distribuídos ao redor do eixo longitudinal (Z) de uma maneira tal que é possível definir uma pluralidade de posições angulares do primeiro componente (6) em relação ao segundo componente (7) na qual ao menos um canal (20) esteja em comunicação por fluido com o recesso de liberação (15), enquanto ao menos um outro canal (20) esteja em comunicação por fluido com o recesso de retorno (16). Em outras palavras, caso o segundo componente (7) seja girado ao redor do eixo longitudinal (Z) em relação ao primeiro componente (6), por exemplo, durante a montagem, o segundo componente (7) pode ser disposto em uma pluralidade de posições angulares, em cada uma das quais ao menos um canal (20) fique de face ao recesso de liberação (15), e ao menos mais um canal (20) fique de face ao recesso de retorno (16).

[032] Isto pode ser obtido, por exemplo, pela seleção apropriada da largura dos canais (20), ou seja, as dimensões dos canais (20) perpendiculares ao eixo longitudinal (Z), e a distância entre dois canais (20) adjacentes. No exemplo mostrado, como mostrado na fig. 5, cada canal (20) tem uma dimensão (A) angular medida ao redor do eixo longitudinal (Z), ou seja, ele sub - entende um ângulo (A). O recesso de liberação (15) e o recesso de retorno (16), cada um, tem uma dimensão angular (B) medida ao redor do eixo longitudinal (Z), ou seja, sub - entendem um ângulo (B), cada um. As dimensões angulares (A) e (B), são calculadas na zona de interface (70) entre o primeiro componente (6) e o segundo componente (7), na qual os canais (20) ficam de face ao recesso de liberação (15) e ao recesso de retorno (16). A dimensão (A) angular de cada canal (20) é menor do que a dimensão (B) angular do recesso de liberação (15) e do recesso de retorno (16). Isto assegura que, mesmo se o segundo componente (7) é girado em relação ao primeiro componente (6), por exemplo, durante a montagem, ao menos um canal (20) pode ficar de face ao recesso de liberação (15) ao longo de sua

inteira dimensão (A) angular. O mesmo se aplica para o recesso de retorno (16).

[033] No exemplo da fig. 4, de um modo independente da posição angular do segundo componente (7) em relação ao primeiro componente (6) - ou seja, não obstante o segundo componente (7) esteja girado ao redor do eixo longitudinal (Z) em relação ao primeiro componente (6) - ao menos um canal (20) estará em comunicação por fluido com o recesso de liberação (15) de modo que o fluido de resfriamento pode passar do recesso de liberação (15) para dentro de dito ao menos um canal (20). Além disso, ao menos um canal (20) estará sempre em comunicação por fluido com o recesso de retorno (16) de modo que o fluido de resfriamento pode passar do canal (20) recesso de liberação (15) para dentro do recesso de retorno (16). Devido à largura dos canais (20), ou seja, da dimensão dos canais (20) perpendicular ao eixo (Z) longitudinal e da distância entre dois canais (20) adjacentes, no exemplo da fig. 4 é de fato possível assegurar que quando o segundo componente (7) está ao menos parcialmente inserido dentro do primeiro componente (6), não obstante o segundo componente (7) pode ser girado, ao menos um canal (20) estará de face ao recesso de liberação (15) e ao menos um canal (20) estará de face ao recesso de retorno (16).

[034] Um resultado análogo pode também ser obtido por atuação sobre a largura, número e distância dos recessos providos sobre o primeiro componente (6). Em outras palavras, mais do que tendo somente um recesso de liberação (15) e somente um recesso de retorno (16), o primeiro componente (6) poderia ter uma pluralidade de recessos de liberação e / ou uma pluralidade de recessos de retorno. O segundo componente (7) é delimitado, ao longo de uma sua porção destinada a ser inserida dentro do primeiro componente (6), por uma superfície lateral cilíndrica que tem um diâmetro (D). Os canais (20) penetram dentro da superfície lateral cilíndrica do segundo componente (7). Os consecutivos canais (20) são, por isso, separados por uma porção de superfície (21), a qual, no exemplo mostrado, é uma porção de superfície cilíndrica. O diâmetro (D) pode ser igual ao diâmetro do furo (C) circular ideal mostrado com uma linha quebrada na fig. 4, com referência ao primeiro componente (6). Em outras palavras, o diâmetro (D) da superfície lateral cilíndrica do segundo componente (7) pode ser igual ao diâmetro da porção cilíndrica ideal delimitada pelas superfícies (17) de separação executadas sobre o

primeiro componente (6). Desta maneira, as superfícies (17) de separação atuam como superfícies de guia capacitando o segundo componente (7) a ser guiado enquanto é parcialmente inserido dentro do primeiro componente (6). As superfícies (17) de separação atuam como superfícies de guia também quando o segundo componente (7) é girado ao redor do eixo longitudinal (Z) em relação ao primeiro componente (6), por exemplo, para ser parafusado sobre o primeiro componente (6) ou desparafusado do primeiro componente (6).

[035] O circuito de resfriamento é, de todo modo, capaz de funcionamento, com eficiência aceitável, mesmo se há uma pequena quantidade de folga, ou ligeira interferência, entre o diâmetro (D) e o diâmetro do furo (C) circular ideal. As superfícies (17) de separação e as porções (21) de superfície podem ser dimensionadas de uma maneira tal que, independente da posição angular do segundo componente (7) em relação ao primeiro componente (6) - ou seja, não obstante o segundo componente (7) ser girado ao redor do eixo longitudinal (Z) em relação ao primeiro componente (6) - ao menos uma porção (21) de superfície do segundo componente (7) engasta ou fica em contato com uma superfície (17) de separação do primeiro componente (6). As porções (21) de superfície em contato com as superfícies (17) de separação separam o recesso de liberação (15) do recesso de retorno (16), ou seja, previnem que o fluido de resfriamento passe diretamente do recesso de liberação (15) ao recesso de retorno (16), ou vice-versa, sem atingir uma extremidade de formação do membro de formação tubular (4). Desta maneira, as superfícies (17) de separação definem, entre o primeiro componente (6) e o segundo componente (7), uma passagem (22) de entrada e uma passagem (23) de saída, mostradas nas fig. 4 e 5.

[036] A passagem (22) de entrada se comunica com o duto de entrada (13) enquanto que a passagem (23) de saída se comunica com o duto de saída (18). A passagem (22) de entrada é definida entre o recesso de liberação (15) e um certo numero de canais (20), enquanto a passagem (23) de saída é definida entre o recesso de retorno (16) e outros canais (20). No exemplo mostrado, vinte e oito canais (20) são executados no segundo componente (7). As fig. 4 e 5 mostram duas posições extremas do segundo componente (7) em relação ao primeiro componente (6). Na posição mostrada na fig. 4, sete canais

(20) se comunicam com o recesso de liberação (15), enquanto outros sete canais (20) se comunicam com o recesso de retorno (16). Além disso, sete canais (20) ficam completamente de face a cada superfície (17) de separação do primeiro componente (6). Esta posição corresponde ao máximo número de canais (20) se comunicando, respectivamente, com o recesso de liberação (15) e com o recesso de retorno (16). Na posição mostrada na fig. 5, seis canais (20) se comunicam com o recesso de liberação (15) e seis canais (20) se comunicam com o recesso de retorno (16). Ficando de face, completamente, a cada superfície (17) de separação do primeiro componente (6), há oito canais (20), os quais, nesta posição, ficam inativos. A posição mostrada na fig. 5 corresponde ao mínimo número de canais (20) se comunicando, respectivamente, com o recesso de liberação (15) e com o recesso de retorno (16).

[037] Dependendo de como o segundo componente (7) é montado em relação ao primeiro componente (6), o segundo componente (7) pode também ser situado em outras posições intermediárias entre a posição mostrada na fig. 4 e aquela mostrada na fig. 5. Em todas estas posições intermediárias, não há nenhum dos canais (20) se comunicando com o recesso de liberação (15) e mais outros canais (20) se comunicando com o recesso de retorno (16). Outros canais (20) ficam, ao contrário, de face às superfícies (17) de separação. Falando - se de modo genérico, o número de canais (20) que ficam de face a cada superfície (17) de separação dependerá não somente da posição relativa do primeiro componente (6) como do segundo componente (7) mas também das dimensões e distribuição dos canais (20) sobre o segundo componente (7).

[038] Foi verificado que a efetividade de resfriamento é maior quando as dimensões e distribuição dos primeiros meios de passagem e segundos meios de passagem são tais que ao menos um canal (20) fique de face a cada superfície (17) de separação pela inteira extensão angular, ou seja, as duas porções (21) de superfície que as delimitam estão ambas em contato com uma superfície (17) de separação. Caso a condição acima seja satisfeita, a passagem (22) de entrada estará isolada da passagem (23) de saída por meio de ao menos um canal (20), em ambos os lados da passagem (22) de entrada e da passagem (23) de saída. O vazamento de fluido de resfriamento entre a passagem (22) de entrada e a passagem (23) de saída é, assim, minimizado. Isto evitará o fluido de

resfriamento, que está indo em direção ao objeto (5), ser aquecido prematuramente devido à mistura com o fluido de resfriamento que vindo de volta após ter resfriado o objeto (5). A condição acima não é essencial, entretanto, o circuito de resfriamento é capaz de resfriar o objeto (5), ainda que menos efetivamente, mesmo no evento de somente uma porção da superfície (21) estar em contato com uma superfície (17) de separação, e de modo que não haja um canal (20) completamente de face à superfície (17) de separação.

[039] Os canais (20) se estendem não somente ao longo da porção do segundo componente (7) disposto dentro do primeiro componente (6) mas também continuam ao longo de mais uma porção do segundo componente (7) a qual se projeta desde o primeiro componente (6) de modo paralelo ao eixo longitudinal (Z). Nesta mais uma porção, uma parede interna do terceiro componente (8) fica de face aos canais (20). A parede interna do terceiro componente (8) fecha os canais (20), de modo que define correspondentes dutos. Em particular, entre o segundo componente (7) e o terceiro componente (8), há definido um grupo de dutos (24) de liberação, o qual se comunica com a passagem (22) de entrada. Os canais (20) ainda definem, novamente entre o segundo componente (7) e o terceiro componente (8), um grupo de dutos de retorno (25), o qual se comunica com a passagem (23) de saída. Na proximidade de uma sua extremidade de formação, o segundo componente (7) é dotado de uma região (26) alargada delimitada pelo ombro (12). Os canais (20) se comunicam com mais canais (42) executados na região (26) alargada do segundo componente (7), mostrados na fig. 6. Devido aos mais canais (42), entre o segundo componente (7) e o terceiro componente (8), também na região (26) alargada, os dutos (24) de liberação e os dutos de retorno (25) continuam para ser definidos, de modo que o fluido de resfriamento pode chegar tão perto quanto possível ao material polimérico a ser conformado. Os dutos (24) de liberação são levados para dentro de um duto anular (27), mostrado na fig. 7, o qual se estende ao redor do eixo longitudinal (Z) em uma zona de interface ente o segundo componente (7) e o terceiro componente (8), de modo a também interceptar os dutos de retorno (25). O duto anular (27), assim, atua como um duto de comunicação, o qual coloca os dutos (24) de liberação em comunicação com os dutos de retorno (25).

[040] O duto anular (27) se estende ao longo de uma linha (X) fechada, em particular com um formato circular, disposta em um plano perpendicular ao eixo longitudinal (Z). O duto anular (27) é disposto na proximidade de uma extremidade de formação do membro de formação tubular (4), tão próximo quanto possível às superfícies do membro de formação tubular (4) destinado a interagir com o material polimérico a ser conformado. Na configuração mostrada, o duto de entrada (13), a passagem (22) de entrada, os dutos (24) de liberação, o duto anular (27), os dutos de retorno (25), a passagem (23) de saída e o duto de saída (18) definem o circuito de resfriamento do membro de formação tubular (4). O elemento macho de molde (2) ainda compreende mais um circuito de resfriamento, executado no núcleo (3) de formação central para resfriar a área do objeto (5) formado pelo núcleo (3) de formação central. Como mostrado na fig. 2, um furo longitudinal é feito dentro do núcleo de formação central (3) em uma posição co - axial com o eixo longitudinal (Z). Um elemento (30) tubular é inserido dentro deste furo longitudinal. Dentro do elemento (30) tubular há definido um duto (29) de tomada para a liberação de um fluido de resfriamento dentro do núcleo de formação central (3). O duto (29) de entrada pode ser conectado a uma fonte de fluido de resfriamento por meio de um tubo, não mostrado, conectado a um primeiro acoplamento (31), mostrado na fig. 1.

[041] Um duto de remoção (32) é definido em uma folga entre o elemento (30) tubular e o núcleo de formação central (3). Via o duto de remoção (32), o fluido de resfriamento pode deixar o núcleo de formação central (3) após haver resfriado o objeto (5). Em particular, o duto de remoção (32) pode ser conectado a um tubo de saída, não mostrado, por meio de um segundo acoplamento (33), mostrado na fig. 1. O circuito de resfriamento executado no membro de formação tubular (4) é, assim, independente do mais um circuito de resfriamento executado no núcleo de formação central (3), no sentido de que os dois circuitos de resfriamento não se comunicam entre si dentro do membro de formação tubular (4), ou dentro do núcleo de formação central (3).

[042] O elemento macho de molde (2) pode ainda compreender um elemento (28) tipo uma luva/uma manga, disposto ao redor do terceiro componente (8). Caso o objeto (5) seja uma tampa para um recipiente, o elemento manga (28) pode ter uma superfície de formação adequada para entrar em contato com o material polimérico de modo a

formar, junto com o terceiro componente (8), uma ou mais abas (43) de um anel de garantia da tampa, como mostrado na fig. 8. Como mostra a fig. 1, o núcleo de formação central (3) é fixado a uma estrutura de suporte (34) da unidade (1) de moldagem. A unidade (1) de moldagem ainda compreende um elemento (35) extrator que é capaz de interagir com uma zona de borda (44) do objeto (5), mostrado na fig. 8, para remover o objeto (5) do elemento (2) macho. O elemento (35) extrator pode ser manipulado por um dispositivo de movimento (36), o qual pode compreender, por exemplo, um came (37). O dispositivo de movimento (36) pode ser configurado para mover o elemento (35) extrator ao longo de uma direção paralela ao eixo (Z) longitudinal sem o elemento extrator (35) girar ao redor do eixo longitudinal (Z). O elemento (2) macho ainda compreende meios de liberação para a liberação de um fluido pressurizado, particularmente, um gás, tal como, por exemplo, ar comprimido, entre o objeto (5) e as superfícies do elemento (2) macho que interagem com o objeto (5). Os meios de liberação podem ser configurados para liberar o fluido pressurizado em direção a parede de base (38) do objeto (5), em particular no local do lábio (39) de selagem. Como mostrado na fig. 1, os meios de liberação compreendem um duto (45) inicial executado no primeiro componente (6), por exemplo, ao longo de uma direção que é oblíqua em relação ao eixo longitudinal (Z). Um conector (46) pode ser conectado ao duto (45) inicial para conectar o duto (45) inicial com um tubo de alimentação para o fluido pressurizado, não mostrado na fig. 1. O duto (45) inicial conduz para dentro de uma região do primeiro componente (6) que é destinado a receber o segundo componente (7). Quando o elemento (2) macho é disposto em uma configuração montada, o duto (45) inicial se comunica com uma folga (47) definida entre o segundo componente (7) e o núcleo de formação central (3).

[043] Um primeiro anel (48) de selagem é interposto entre o primeiro componente (6) e o núcleo de formação central (3) em uma região de extremidade do primeiro componente (6) que está mais longe do objeto (5). Um segundo anel (49) de selagem é interposto entre o primeiro componente (6) e o segundo componente (7) em mais uma região do primeiro componente (6) que está mais próximo do objeto (5) em relação à região de extremidade na qual o primeiro anel (48) de selagem está disposto. O primeiro anel (48) de selagem e o segundo anel (49) de selagem limitam, de modo significativo, ou

mesmo evitam, vazamento do fluido pressurizado do primeiro componente (6) em direção ao exterior. A folga (47) se comunica com uma câmara (50) definida entre a região (26) alargada do segundo componente (7) e a extremidade de formação do núcleo de formação central (3). Da câmara (50), o fluido pressurizado corre através de uma interface (51), visível na fig. 8, que é definida entre o núcleo de formação central (3) e o segundo componente (7), para agir sobre o objeto (5). O fluido pressurizado pode assim facilitar o destaque do objeto (5) do elemento (2) macho. Durante a operação, o material polimérico é formatado entre o elemento (2) macho e um elemento fêmea, não mostrado, ou ainda entre o elemento (2) macho e uma tampa de recipiente, caso seja desejado moldar um selo diretamente dentro de uma tampa.

[044] O fluido de resfriamento entra no membro de formação tubular (4) através do duto de entrada (13). Daqui, o fluido de resfriamento passa para dentro do recesso de liberação (15). Através dos canais (20) que ficam de face ao recesso de liberação (15), o fluido de resfriamento passa para dentro dos dutos (24) de liberação e, daqui, atingem o duto anular (27). Devido ao duto anular (27), o fluido de resfriamento circula totalmente ao redor do segundo componente (7), e, então, se move para longe da extremidade de formação através dos dutos de retorno (25). O fluido de resfriamento assim resfria a porção em relevo do objeto (5), em particular, o lábio (39) de selagem e caso o objeto (5) seja uma tampa, também a parede lateral (40) da tampa, junto com as roscas, ou outros elementos (41) de aperto executados nela. Dos dutos de retorno (25), o fluido de resfriamento chega à passagem (23) de saída, devido aos canais (20) que ficam de face ao recesso de retorno (16). Daqui, o fluido de resfriamento deixa o membro de formação tubular (4) através do duto de saída (18). Além disso, o fluido de resfriamento entra no duto (29) de tomada do núcleo de formação central (3) por meio do primeiro acoplamento (31). Através do duto (29) de tomada, o fluido de resfriamento chega na proximidade da superfície de formação do núcleo de formação central (3) de modo que esfria uma parte do objeto (5), por exemplo, a parede de base (38) da tampa ou do selo. O fluido de resfriamento assim passa para dentro do duto de remoção (32) e deixa o núcleo de formação central (3) através do segundo acoplamento (33). Quando o objeto (5) está suficientemente resfriado, um dispositivo de atuação, não mostrado, move o elemento

fêmea de molde e o elemento (2) macho relativo um com o outro de modo a abrir o molde. Caso o objeto (5) seja uma tampa, a tampa permanece associada com o elemento (2) macho devido às roscas, ou outros elementos (41) de fixação, que engastam o elemento (2) macho.

[045] O dispositivo de movimento (36) move o elemento (35) extrator, o qual atua sobre uma zona de borda (44) da tampa, exercendo sobre a zona de borda (44) uma força que tende remover a tampa do elemento (2) macho, ou seja, uma força dirigida em direção ao elemento fêmea de molde. Uma vez que a tampa engasta o elemento (2) macho devido às roscas, ou outros elementos (41) de fixação, durante uma porção inicial do curso do elemento (35) extrator, a tampa se dirige ao longo dele para fora do membro de formação tubular (4), o qual se move integralmente com a tampa, por exemplo, comprimindo um elemento elástico tal como uma mola. O núcleo de formação central (3), ao contrário, permanece estacionário, uma vez que é fixado à estrutura de suporte (34). O lábio (39) de selagem da tampa pode, assim, desengastar do núcleo de formação central (3) e, subsequentemente deformar em direção ao interior da tampa até destacar - se do membro de formação tubular (4) também. O dispositivo de movimento (36) assim capacita um movimento relativo a ser produzido entre o núcleo de formação central (3) e o membro de formação tubular (4) de modo a capacitar o lábio (39) de selagem da tampa, ou seja, a porção em relevo do objeto (5) a ser destacada do elemento (2) macho. O fluido pressurizado vindo do duto (45) inicial e liberado na proximidade do lábio (39) de selagem facilita o destaque do lábio (39) de selagem do segundo componente (7) e provoca uma expansão do objeto (5), de modo que o objeto (5) pode ser mais facilmente removido do elemento (2) macho. O circuito de resfriamento associado com o membro de formação tubular (4) e o mais um circuito de resfriamento associado com o núcleo de formação central (3) capacita um efetivo resfriamento dos componentes que estão associados, também quando o membro de formação tubular (4) se move em relação ao núcleo de formação central (3). Caso tubos flexíveis estejam conectados com o duto de entrada (13) e com o duto de saída (18), o fluido de resfriamento pode entrar e sair do circuito de resfriamento provido no membro de formação tubular (4) mesmo quando o membro (4) se move em relação ao núcleo de formação central (3).

[046] Uma vez que sejam providos dois circuitos de resfriamento separados, não é necessário usar selagens deslizantes interpostas entre o membro de formação tubular (4) e o núcleo de formação central (3) para evitar vazamentos de fluido de resfriamento quando o membro de formação tubular (4) se move em relação ao núcleo de formação central (3). A duração de vida do elemento (2) macho é assim aumentada e sua manutenção é simplificada. Após a tampa, empurrada pelo elemento (35) extrator, ter sido movida ao longo de um trecho de percurso pré - definido, o membro de formação tubular (4) é parado, por exemplo, graças a uma chave mecânica de limite. O elemento (35) extrator, ao contrário, continua a se mover, empurrando a tampa em direção ao elemento fêmea de molde. Consequentemente, a parede lateral da tampa é deformada e a tampa desengasta do membro de formação tubular (4). Neste ponto, a tampa pode ser coletada e levada embora por um dispositivo de remoção, não mostrado. O circuito de resfriamento associado com o do membro de formação tubular (4) pode ser realizado de uma maneira particularmente simples, usando operações tradicionais de perfuração e usinagem. Além disso, o membro de formação tubular (4) pode ser rapidamente montado sem o uso de complicados sistemas de temporização que servem para assegurar que o segundo componente (7) esteja sempre em uma pré - determinada posição angular em relação ao primeiro componente (6). O circuito de resfriamento executado no membro de formação tubular (4), de fato, funciona corretamente apesar do segundo componente (7) ser girado ao redor do eixo longitudinal (Z) em relação ao primeiro componente (6).

[047] A fig. 9 mostra uma vista em secção de um elemento (102) macho de molde de acordo com uma configuração alternativa. O elemento (102) macho de molde compreende um primeiro componente (106) provido de primeiros meios de passagem que incluem um recesso de liberação (115) e um recesso de retorno (116), similares aos recesso de liberação (15) e recesso de retorno (16) do elemento (2) macho mostrados nas fig. de 1 a 8. O elemento (102) macho ainda compreende um segundo componente (107), o qual é funcionalmente similar ao segundo componente (7) do elemento (2) macho mostrado nas fig. de 1 a 8. O segundo componente (107) é provido de segundos meios de passagem compreendendo uma pluralidade de canais (120). A principal diferença entre o elemento (102) macho, mostrado na fig. 9, e o elemento (2) macho, mostrado nas fig. de 1 a 8,

consiste no fato de que os canais (120) se comunicam frontalmente com o recesso de liberação (115) e com o recesso de retorno (116). Em outras palavras, os canais (120) ficam de face ao recesso de liberação (115) e ao recesso de retorno (116) ao longo de uma zona de interface configurada como um plano que é transverso, em particular, perpendicular, ao eixo longitudinal (Z). Em contraste, na configuração das fig. de 1 a 8, a zona de interface entre os canais (20) e os recessos (15) e (16) tinham uma configuração cilíndrica.

[048] O segundo componente (107) pode ter uma configuração tubular, no qual caso os canais (120) são executados sobre uma superfície interna do segundo componente (107). O primeiro componente (106) e o segundo componente (107) são dispostos em sequência ao longo do eixo longitudinal (Z). Um componente tubular (100) pode ser disposto dentro do primeiro componente (106) e do segundo componente (107) de modo que fecha de modo radial o recesso de liberação (115), o recesso de retorno (116) e os canais (120). Também para o elemento (102) macho, é possível definir uma pluralidade de posições angulares nas quais os primeiros meios de passagem executados sobre o primeiro componente (106) ficam em comunicação por fluido com os segundos meios de passagem executados sobre o segundo componente (107). Para ser preciso, independente da posição angular do segundo componente (107) em relação ao primeiro componente (106), haverá sempre ao menos um canal (120) de face ao primeiro recesso (115) e ao menos um outro canal (120) de face ao segundo recesso (116). Os canais (120) que se comunicam com o recesso de liberação (115) definem uma pluralidade de passagens (122) de entrada, que levam ao interior de um duto anular que é completamente análogo ao duto anular (27) mostrado na fig. 7. Os canais (120) que se comunicam com o recesso de retorno (116), ao contrário, definem uma pluralidade de passagens (123) de saída, que se comunicam com o duto anular de modo a remover o fluido de resfriamento de si. Um ou mais canais (120), mostrados com linhas quebradas na fig. 9, podem também ficar de face a respectivas porções do primeiro componente (106) o qual separa o recesso de liberação (115) do recesso (116) de retorno. Ditos canais separam o recesso de liberação (115) do recesso de retorno (116).

[049] A fig. 10 mostra uma vista em secção de um elemento (202) macho de molde

de acordo com uma configuração alternativa, que compreende um membro de formação tubular o qual inclui um primeiro componente (206) e um segundo componente (207), o segundo componente (207) sendo parcialmente inserido dentro do primeiro componente (206). O elemento (202) macho mostrado na fig. 10 difere do elemento (2) macho mostrado nas fig. de 1 a 8 principalmente porque exibem uma inversão na locação do recesso de liberação, recesso de retorno e dos canais comparados com o elemento (2) macho mostrado nas fig. de 1 a 8. Em particular, no primeiro componente (206) do elemento (202) macho uma pluralidade de canais (220) são executados, os quais se estendem de modo longitudinal ao redor do eixo (Z) longitudinal. Os canais (220) são obtidos sobre uma superfície interna do primeiro componente (6). O segundo componente (207) é, ao contrário, provido de um recesso de liberação (215) e de um recesso de retorno (216), executados sobre uma superfície externa do segundo componente (207), adequado para ser inserido dentro do primeiro componente (206). O recesso de liberação (215) e o recesso de retorno (216) podem estar diametralmente opostos. O recesso de liberação (215) e o recesso de retorno (216), cada um deles, tem uma dimensão angular, medida ao redor do eixo longitudinal do elemento (202) macho, a qual é maior do que a extensão angular de cada canal (220). Desta maneira, é possível definir uma pluralidade de posições angulares do segundo componente (207) em relação ao primeiro componente (206), na qual ao menos um canal (220) se comunicará com o recesso de liberação (215) e ao menos mais um canal (220) se comunicará com o recesso de retorno (216). Em particular, uma vez que os canais (220) são uniformemente distribuídos ao redor do eixo longitudinal, independentemente da posição angular do primeiro componente (206) em relação ao segundo componente (207), haverá sempre ao menos um canal (220) de face ao recesso de liberação (215) e ao menos mais um canal (220) de face ao recesso de retorno (216). O canal ou canais (220) de face ao recesso de liberação (215) definem uma passagem (222) de entrada. Os canais (220) também continuam ao longo de uma porção do segundo componente (207) a qual fica protuberante desde o primeiro componente (206). Aqui os canais (220) são fechados, por exemplo, por um terceiro componente disposto ao redor do segundo componente (207). Os canais (220) são levados para dentro de um duto anular similar ao duto anular (27) da fig. 7, de modo que a passagem (222)

de entrada é feita para se comunicar com o duto anular. De modo análogo, o canal ou canais (220) de face ao recesso de retorno (216) definem uma passagem (223) de saída, da mesma forma se comunicando com o duto anular.

[050] A fig. 11 mostra uma vista em secção de um elemento (302) macho de molde de acordo com uma configuração alternativa. O elemento (302) macho de molde compreende um primeiro componente (306) e um segundo componente (307), ao menos parcialmente inserido dentro do primeiro componente (306). Sobre o segundo componente (307) são executados um recesso de liberação (315) e um recesso de retorno (316) os quais podem ser dispostos sobre uma superfície de fora do segundo componente (307), por exemplo, em posições opostas diametralmente. O recesso de liberação (315) e o recesso de retorno (316) se estendem paralelos ao eixo longitudinal do elemento macho de molde (302). Sobre o primeiro componente (306) um par de canais (320) é confeccionado; ele é disposto, por exemplo, com posições diametralmente opostas e se estende paralelo ao eixo longitudinal do elemento macho de molde (302). Os canais (320) são executados sobre uma superfície interna do primeiro componente (306), postos em contato com a superfície externa do segundo componente (307), sobre o qual o recesso de liberação (315) e o recesso de retorno (316) são executados. Cada canal (320) tem uma dimensão (A) angular, a qual é medida ao redor do eixo longitudinal do elemento macho de molde (302) e menor do que a dimensão (B) angular do recesso de liberação (315) e do recesso de retorno (316). Por exemplo, a dimensão (B) angular pode ser três ou quatro vezes o tamanho da dimensão (A) angular. Desta maneira, haverá uma pluralidade de posições angulares do primeiro componente (306) em relação ao segundo componente (307) na qual o recesso de liberação (315) se comunicará com um canal (320) e o recesso de retorno (316) se comunicará com o outro canal (320).

[051] Na fig. 11, por meio de exemplo, uma destas posições foi mostrada com um linha sólida e outras duas destas posições, indicadas respectivamente como P 1 e P 2, foram mostradas com uma linha quebrada. O segundo componente (307) pode ser montado de modo removível sobre o primeiro componente (306). Por exemplo, o segundo componente (307) pode ser parafusado sobre o primeiro componente (306). Para assegurar que, quando o primeiro componente (306) esteja travado sobre o segundo

componente (307), o recesso de liberação (315) ficará de face a um canal (320) e o recesso de retorno (316) ficará de face a um outro canal (320), é suficiente prover uma tolerância relativamente grande, por exemplo, de cerca de 30° , considerando - se o ponto de partida as roscas executadas sobre o primeiro componente (306) e segundo componente (307). De fato, uma vez que existe uma pluralidade de posições angulares na qual os primeiros meios de passagem, ou seja, os canais (320), estão em comunicação por fluido com os segundos meios de passagem, ou seja, o recesso de liberação (315) e o recesso de retorno (316), o fluido de resfriamento pode passar do primeiro componente (306) para o segundo componente (307), e vice - versa, mesmo se uma tolerância relativamente grande seja provida considerando - se como ponto de partida as respectivas roscas. A fig. 11 assim provê um exemplo no qual os primeiros meios de passagem não estarão em comunicação por fluido com os segundos meios de passagem não obstante o segundo componente (307) estar girado em relação ao primeiro componente (306). Todavia, os canais (320) e recessos (315) e (316) são dimensionados de modo a serem feitos para se comunicarem, devido às tolerâncias de usinagem que são fáceis de se conseguir sem confiar - se em sistemas complicados de temporização.

[052] A fig. 12 mostra um elemento (402) macho de molde de acordo com uma configuração alternativa. Enquanto o elemento macho de molde (2) mostrado nas fig. 1 e 2 foi configurados para formar tampas para recipientes, o elemento macho de molde (402) mostrado a fig. 12 é configurado para moldar, por injeção ou compressão, pré - formados para recipientes, em particular para garrafas. Os pré - formados obtidos por meio do elemento macho de molde (402) podem ser, em modo subsequente, transformados em recipientes, em particular garrafas, por sopro ou estiramento por sopro. O elemento macho de molde (402) é incluído em uma unidade de moldagem a qual também compreende um elemento fêmea de molde, não mostrado, adequado para formar externamente o pré - formado. A unidade de moldagem ainda compreende ao menos dois enxertos móveis para formar externamente um pescoço do pré - formado, provido de uma zona de relevo. Os enxertos móveis definem um molde de pescoço dividido. O elemento macho de molde (402) compreende um núcleo de formação central (403) adequado para formar internamente o do pré - formado. No exemplo mostrado, o núcleo de formação

central (403) compreende um primeiro elemento (451) de formação, adequado para formar internamente um fundo do pré - formado e uma porção de uma parede lateral do pré - formado mais próximo do fundo. O núcleo de formação central (403) ainda compreende um segundo elemento (452) de formação, adequado para formar internamente uma porção da parede lateral do pré - formado mais distante do fundo. O segundo elemento (452) de formação é fixado ao primeiro elemento (451) de formação.

[053] Em uma configuração alternativa, o núcleo de formação central (403) poderia ser feito em peça única. O elemento macho de molde (402) ainda compreende um membro de formação tubular (404) adequado para formar uma borda anular do pré - formado, a qual delimita o pré - formado desde a parte oposta do fundo do próprio pré - formado. O membro de formação tubular (404) circunda o núcleo de formação central (403). Este núcleo se projeta desde o membro de formação tubular (404) em direção ao elemento fêmea de molde, não mostrado. O membro de formação tubular (404) e o núcleo de formação central (403) podem ser móveis em relação um com o outro durante a operação do elemento macho de molde (402), em particular quando o molde é fechado para formar o pré - formado, e quando o pré - formado necessita ser extraído do molde. O elemento macho de molde (402) compreende um primeiro componente (406) o qual se estende ao longo de um eixo longitudinal (Z 1). O elemento macho de molde (402) ainda compreende um segundo componente (407) conectado ao primeiro componente (406). O segundo componente (407) pode ser montado sobre o primeiro componente (406) por meio de uma conexão removível, por exemplo, por meio de uma rosca. No exemplo mostrado, o segundo componente (407) é parafusado diretamente sobre o primeiro componente (406). O núcleo de formação central (403) pode ser suportado pelo primeiro componente (406), por exemplo, parafusado sobre o primeiro componente (406). O segundo componente (407) se estende em parte dentro do primeiro componente (406) e em parte dentro do núcleo de formação central (403).

[054] No elemento macho de molde (402) é executado um circuito de resfriamento no qual um fluido de resfriamento, em um estado líquido ou gasoso, pode circular para resfriar o pré - formado. O circuito de resfriamento pode compreender um duto de entrada (413) executado no primeiro componente (406). O duto de entrada (413) pode se

estender ao menos em parte ao longo de uma direção paralela ao eixo longitudinal (Z 1). O circuito de resfriamento pode ainda compreender um duto de saída (418), da mesma forma executado no primeiro componente (406). O duto de saída (418) pode se estender ao menos em parte ao longo de uma direção paralela ao eixo longitudinal (Z 1), por exemplo, em uma posição diametralmente oposta ao duto de entrada (413). Sobre o primeiro componente (406) há confeccionados primeiros meios de passagem para o fluido de resfriamento. Os primeiros meios de passagem podem compreender um recesso de liberação (415) e um recesso de retorno (416) providos sobre uma superfície interna do primeiro componente (406). Em particular, os primeiros meios de passagem podem ser executados em uma extremidade do primeiro componente (406), na qual uma região de extremidade do segundo componente (407) é inserida. O duto de entrada (413) chega dentro do recesso de liberação (415), enquanto o duto de retorno (418) deixa o recesso de retorno (416).

[055] No segundo componente (407) há confeccionados segundos meios de passagem, os quais podem compreender uma pluralidade de canais (420) providos sobre uma superfície de fora do segundo componente (407). Os canais (420) podem se estender paralelos ao eixo longitudinal (Z 1) e podem ser uniformemente distribuídos ao redor do eixo longitudinal (Z 1). Os canais (420) se estendem para dentro da região de extremidade do segundo componente (407) inserido dentro do primeiro componente (406), de modo que podem ficar de face ao recesso de liberação (415) ou ao recesso de retorno (416). Os canais (420), além disso, continuam dentro de uma porção do segundo componente (407) que fica protuberante desde o primeiro componente (406) em direção ao pré - formado a ser formado. Nesta porção, os canais (420) são fechados radialmente pelo núcleo de formação central (403). Os primeiros meios de passagem e os segundos meios de passagem são distribuídos ao redor do eixo longitudinal (Z 1) de tal maneira que é possível definir uma pluralidade e posições angulares do segundo componente (407) em relação ao primeiro componente (406), ao redor do eixo longitudinal (Z 1) no qual os primeiros meios de passagem estarão em comunicação por fluido com os segundos meios de passagem. Para este propósito, o recesso de liberação (415), o recesso de retorno (416) e os canais (420) podem ter qualquer das configurações mostradas nas fig. 4 e 5, e

de 9 a 11.

[056] Em particular, os primeiros meios de passagem e os segundos meios de passagem podem ser configurados de tal modo que, apesar do segundo componente (407) ser posicionado de modo angular em relação ao primeiro componente (406), ao menos um canal (420) ficara sempre de face ao recesso de saída (415) e ao menos mais um canal (420) ficará sempre de face ao recesso de retorno (416). Desta maneira, o circuito de resfriamento funcionará efetivamente mesmo que o segundo componente (407) seja montado sobre o primeiro componente (406). Não é assim necessário o uso de complicados sistemas de temporização.

[057] O circuito de resfriamento ainda compreende um duto anular (427) o qual se estende ao redor do eixo longitudinal (Z 1). Uma linha mediana do duto anular (427) se estende em um plano que é transverso, em particular, perpendicular, ao eixo longitudinal (Z 1). O duto anular (427) pode ser definido entre o segundo componente (407) e o núcleo de formação central (403). Os canais (420) se estendem ao longo da superfície de fora do segundo componente (407) até que atinjam o duto anular (427). O fluido de resfriamento entra no elemento (2) macho de molde através de um duto de entrada (413) desde onde passa por dentro do recesso de liberação (415). Através dos canais (420) de face ao recesso de liberação (415) o fluido de resfriamento assim chega no duto anular (427). Daqui o fluido de resfriamento passa para dentro dos canais (420) comunicando com o recesso de retorno (416), após o qual sai do elemento macho de molde (402) através do duto de saída (418). O duto anular (427) é disposto na proximidade a uma superfície do núcleo de formação central (403) o qual forma uma extremidade aberta do pré - formado. O duto anular (427) é por isso destinado a resfriar o pescoço do pré - formado. O elemento macho de molde (402) ainda compreende mais um circuito de resfriamento para o resfriamento do fundo do pré - formado. O mais um circuito de resfriamento é também destinado para resfriar a parede lateral do pré - formado, ou seja, a porção do pré - formado interposta entre o pescoço e o fundo. O mais um circuito de resfriamento compreende um duto de tomada (429), o qual se estende ao longo do eixo longitudinal (Z 1) dentro de um elemento tubular (430), co - axial com o primeiro componente (406). O duto de tomada (429) continua dentro do núcleo de formação

central (403) e termina na proximidade a uma porção do núcleo de formação central (403) que forma o fundo do pré - formado.

[058] Uma câmara anular (453) é definida dentro do núcleo de formação central (403) de modo a capacitar o fluido de resfriamento vindo do duto de tomada (429) resfriar a parede lateral do pré - formado. Da câmara anular (453) o fluido de resfriamento passa para dentro de um duto de remoção (432) definido do lado de fora do elemento tubular (430) e assim sai do elemento macho de molde (402). O circuito de resfriamento para resfriar o pescoço do pré - formado e o mais um circuito de resfriamento para resfriar o fundo e a parede lateral do pré - formado são independentes um do outro. Em outras palavras, no elemento macho de molde (402), o fluido de resfriamento que circula dentro do circuito de resfriamento não é misturado com o fluido de resfriamento que circula dentro do mais um circuito de resfriamento.

[059] A fig. 13 mostra uma unidade de moldagem (60) para a obtenção de um objeto (505) feito de material polimérico, por exemplo, uma tampa de um recipiente. O que será descrito abaixo com referência na fig. 13 pode, entretanto, também ser aplicado a moldes configurados para a formação de objetos outros além de tampas, e para a obtenção, por exemplo, de objetos tais como selos, pré - formados, ou recipientes. A unidade de moldagem (60) compreende um elemento macho de molde (502) adequado para a formação, internamente, do objeto (505). A unidade de moldagem (60) compreende ainda um elemento fêmea de molde (61), o qual é adequado para a formação de uma superfície de fora do objeto (505). No exemplo mostrado na fig. 13, o elemento macho de molde (502) e o elemento fêmea (61) de molde são configurados para obter o objeto (505) por moldagem por compressão. O que será descrito abaixo pode, entretanto, também ser aplicado para objetos obtidos por moldagem por injeção. O elemento macho de molde (502) compreende um núcleo de formação central (503) que tem uma extremidade de formação para formar internamente uma parede de base do objeto (505). A extremidade de formação do núcleo de formação central (503) é, além disso, configurada para formar uma parte de um lábio de selagem que se projeta desde a parede de base do objeto (505).

[060] O núcleo de formação central (503) se estende ao longo de um eixo

longitudinal (Z 2). O elemento macho de molde (502) ainda compreende um membro de formação tubular (504) disposto do lado de fora do núcleo de formação central (503) e mostrado em detalhe na fig. 14. Em particular, o membro de formação tubular (504) circunda o núcleo de formação central (503). O membro de formação tubular (504) tem uma extremidade de formatação (62) disposta para formar uma porção do lábio de selagem do objeto (505). Mais em particular, o núcleo de formação central (503) forma uma superfície interna do lábio de selagem, enquanto o membro de formação tubular (504) forma uma superfície de fora de dito lábio. A extremidade de formatação (62) do membro de formação tubular (504) é, além disso, disposta de modo a formar internamente uma parede lateral do objeto (505). Caso o objeto (505) seja uma tampa, a parede lateral pode ser provida de elementos de agarre, por exemplo, roscas, que apertam a tampa a um recipiente para o fechar. É entendido que a extremidade de formatação (62) do membro de formação tubular (504) pode ser configurada de modo diferente do que foi descrito acima, de maneira particular onde o objeto (505) não é uma tampa. O membro de formação tubular (504) é configurado como um tubo quente. Em particular, o membro de formação tubular (504) - mesmo se isto, na fig. 14, não esteja visível - é oco no lado interno e contém um líquido, o qual preenche uma parte do volume definido dentro do membro de formação tubular (504). O princípio de operação do membro de formação tubular (504), e, mais genericamente, do tubo quente, é baseado na remoção de calor do objeto (505) devido a uma mudança de estado do líquido contido dentro do tubo quente. Como resultado do calor emitido pelo material polimérico que está sendo moldado, dito líquido passa do estado líquido ao estado gasoso.

[061] O elemento macho de molde (502) ainda compreende um circuito de resfriamento para o resfriamento do membro de formação tubular (504) ou, falando - se mais genericamente, o tubo quente. O circuito de resfriamento é parcialmente executado dentro de um componente (506) o qual suporta o membro (504) de formação tubular. O membro de formação tubular (504) pode ser montado sobre o componente (506) por meio de uma conexão removível, por exemplo, por meio de uma conexão com rosca. O componente (506) pode ter uma configuração tubular. O membro (504) de formação tubular tem uma região de extremidade recebida dentro do componente (506). O circuito

de resfriamento compreende um duto de entrada (513) executado no componente (506) passando, por exemplo, através da espessura do componente (506). O duto de entrada (513) pode ser um duto longitudinal, ou seja, ele pode se estender paralelo ao eixo longitudinal (Z 2). Ainda é provido um duto de saída, não mostrado, igualmente executado no componente (506). O duto de saída, também, pode ser longitudinal, ou seja, disposto paralelo ao eixo longitudinal (Z 2). O duto de saída pode ser provido em uma posição oposta diametralmente àquela do duto de entrada (513). O duto de entrada (513) e o duto de saída, não mostrado, se comunicam com um duto (527) anular, o qual é disposto para resfriar o membro de formação tubular (504). O duto (527) anular é definido entre o componente (506) e o membro de formação tubular (504). O duto anular (527) pode se estender ao longo de uma linha de extensão configurada como uma linha fechada em uma maneira como um anel, que fica em um plano que é transverso, em particular, perpendicular, ao eixo longitudinal (Z 2).

[062] Dois anéis (64) de selagem podem ser interpostos entre o componente (506) e o membro de formação tubular (504) sobre lados opostos do duto anular (527). Os anéis (64) de selagem evitam que o fluido de resfriamento vaze entre o componente (506) e o membro de formação tubular (504). O elemento macho de molde (502) ainda compreende mais um circuito de resfriamento adequado para resfriar o núcleo de formação central (503). O mais um circuito de resfriamento pode compreender um duto de tomada (529) executado dentro de um elemento (530) tubular o qual se estende ao longo do eixo longitudinal (Z 2). O elemento (530) tubular é disposto dentro do núcleo de formação central (503). Via o duto de tomada (529), um fluido de resfriamento que circula no mais um circuito de resfriamento pode ser conduzido na proximidade à extremidade de formação do núcleo de formação central (503) de modo a resfriar a parede de base, e, se necessário, o lábio de selagem do objeto (505). Um duto de remoção (532) é executado dentro do núcleo de formação central (503) para remover o fluido de resfriamento que circula no mais um circuito de resfriamento após o fluido de resfriamento ter resfriado o objeto (505). O duto de remoção (532) pode ser definido é uma folga interposta entre o elemento (530) tubular e o núcleo (503) de formação central. O mais um circuito de resfriamento executado dentro do núcleo (503) de formação central é independente do

circuito de resfriamento o qual resfria o membro de formação tubular (504).

[063] Os outros componentes do elemento macho de molde (502) são idênticos àqueles do elemento macho de molde (2) descritos com referência na fig. 1 e não serão descritos em detalhe novamente. Durante a operação, enquanto o objeto (505) está sendo formado entre o elemento macho de molde (502) e o elemento fêmea de molde (61), o tubo quente, com o qual o membro de formação tubular (504) é realizado, resfria o material polimérico quente o qual está formando o objeto (505). O líquido contido dentro do tubo quente é aquecido e passa para um estado gasoso, assim removendo uma grande quantidade de calor do objeto (505). Um fluido de resfriamento entra no circuito de resfriamento associado com o membro de formação tubular (504), oposto à extremidade de formatação (62). Após haver resfriado o membro de formação tubular (504), o fluido de resfriamento sai do circuito de resfriamento através do duto de saída, não mostrado, executado no componente (506). Em modo simultâneo, um fluido de resfriamento que circula no mais um circuito de resfriamento associado com o núcleo de formação central (503) possibilita a temperatura do núcleo de formação central (503) ser mantida limitada. O objeto (505) pode assim ser resfriado de modo eficiente, possibilitando que a velocidade de produção seja aumentada e o tempo do ciclo ser reduzido. No exemplo mostrado, o tubo quente define um elemento, ou seja, o membro de formação tubular (504), o qual é destinado a entrar em contato com o material polimérico para formar o objeto (505).

[064] Em uma configuração alternativa, é possível usar um tubo quente também para realizar componentes de molde diferentes daquele do membro de formação tubular (504), os quais são destinados a entrar em contato com o material polimérico. Por exemplo, um ou mais componentes do elemento fêmea de molde (61) destinado a entrar em contato com o material polimérico poderia ser realizado com um tubo quente. É também possível usar um tubo quente para realizar componentes de molde os quais não necessitam entrar diretamente em contato com o material polimérico, caso no qual o tubo quente será disposto para remover calor de um elemento de formação que interage com o material plástico. Por exemplo, o membro de formação tubular (504) poderia ser realizado em duas partes, ou seja, a extremidade de formatação (62) poderia ser feita como um componente

que é distinto da porção remanescente do membro de formação tubular (504). Neste caso, a extremidade de formatação (62) poderia se configurada como um corpo sólido, feito de um material que tem boas propriedades de condutividade térmica. A porção remanescente do membro de formação tubular (504) poderia, ao contrário, ser realizada com um tubo quente. Esta última solução pode ser empregada com sucesso quando a extremidade de formatação tem uma geometria um tanto complicada, de tal modo que poderia dificultar a realização com um tubo quente. Em conclusão, um tubo quente pode ser usado para realizar componentes de molde capazes de serem interpostos entre o objeto e um circuito de resfriamento no qual circula um fluido de resfriamento, mesmo se não projetado necessariamente para entrar diretamente em contato com o material polimérico o qual forma o objeto.

[065] A fig. 15 mostra, esquematicamente, um membro de formação tubular (604) de um elemento macho de molde adequado para a formação de objetos feitos de material polimérico por moldagem por injeção ou compressão. Os objetos formados pelo elemento macho de molde, mostrados parcialmente na fig. 15, podem ser, por exemplo, tampas de recipientes, selos para tampas, recipientes, ou pré - formados, para a obtenção de recipientes, particularmente, garrafas. O membro de formação tubular (604) tem um eixo longitudinal (Z 3). O membro de formação tubular (604) tem uma extremidade de formatação (662), cujo formato foi esquematicamente traçado na fig. 15, e a qual é capaz de interagir com o material polimérico para formar esse material polimérico de acordo com uma geometria desejada. O membro de formação tubular (604) ainda tem uma extremidade (663) de suporte, oposta à extremidade de formatação (662), capaz de ser presa a um elemento de suporte, não mostrado, do elemento macho de molde.

[066] O membro de formação tubular (604) pode ser executado em duas partes. Em particular, o membro de formação tubular (604) pode compreender um componente de fora (607) e um componente de dentro (608) mostrados com linha pontilhada na fig. 15. O componente de fora (607) e o componente de dentro (608) podem, ambos, ter uma configuração substancialmente tubular. O componente de dentro (608) é disposto dentro do componente de fora (607) de modo co - axial em relação ao componente de fora (607). O componente de dentro (608) e o componente de fora (607) podem ser

conectados um com o outro graças a uma conexão removível, ou seja, não permanente. O membro de formação tubular (604) é provido de um circuito de resfriamento através do qual um fluido de resfriamento pode circular no membro de formação tubular (604), de modo a resfriar a extremidade de formação (662). O circuito de resfriamento pode compreender um duto (627) anular executado na extremidade de formação do membro de formação tubular (604). O duto (627) anular pode ser definido entre o componente de fora (607) e o componente de dentro (608). Por exemplo, o duto anular (627) poderia ser definido por uma ranhura executada no componente de fora (607), fechado no modo radial pelo componente de dentro (608), o qual poderia ter uma superfície lisa de fora. É também possível ao duto anular (627) ser definido por uma ranhura executada no componente de dentro (608), ou por duas ranhuras que ficam de face executadas respectivamente no componente de dentro (608) e no componente de fora (607). O duto anular (627) se estende ao longo de uma linha de extensão que é fechada de uma maneira semelhante a um anel ao redor do eixo longitudinal (Z 3). A sua linha de extensão pode ficar em um plano que é transverso ao eixo longitudinal, em particular perpendicular ao eixo longitudinal. A linha de extensão pode ser circular.

[067] Uma passagem de entrada (622) se comunica com o duto anular (627), por exemplo, indo para dentro do duto anular (627). A passagem de entrada (622) é definida entre o componente de fora (607) e o componente de dentro (608). A passagem de entrada (622) possibilita que o fluido de resfriamento que entra no elemento macho de molde atinja o duto anular (627). A passagem de entrada (622) se estende longitudinalmente no membro de formação tubular (604). Em particular, a passagem de entrada (622) pode ser paralela ao eixo longitudinal (Z 3). O circuito de resfriamento ainda compreende uma passagem de saída (623) que se comunica com o duto anular (627) para conduzir o fluido de resfriamento que circula no duto anular (627) em direção à extremidade (663) de suporte. Em particular, a passagem de saída (623) é definida entre o componente de fora (607) e o componente de dentro (608). A passagem de saída (623) possibilita que o fluido de resfriamento deixe o elemento macho de molde após ter passado através do duto anular (627). A passagem de saída (623), de modo semelhante, se estende em maneira longitudinal no membro de formação tubular (604). Em particular,

a passagem de saída (623) pode ser paralela ao eixo longitudinal (Z 3). No exemplo mostrado na fig. 15, a passagem de entrada (622) e a passagem de saída (623) são definidas por respectivos canais (620) longitudinais executados sobre uma superfície interna do componente de fora (607). Os canais (620) são fechados radialmente por uma superfície cilíndrica de fora do componente de dentro (608).

[068] De modo alternativo, a passagem de entrada (622) e / ou a passagem de saída (623) poderiam ser definidas por respectivos canais executados sobre uma superfície de fora do componente de dentro (608) fechado radialmente por uma superfície de dentro, cilíndrica, do componente de fora (607). É também possível que ambas, sobre o componente de dentro (608) e sobre o componente de fora (607), poderiam ter definidos respectivos canais longitudinais que, quando ficam de face um com o outro, definem a passagem de entrada (622) e / ou a passagem de saída (623). Em qualquer caso, a passagem de entrada (622) e a passagem de saída (623) poderiam ter, cada uma, uma dimensão angular de, ao menos, 10^0 , preferentemente de, ao menos, 30^0 , ao redor do eixo longitudinal (Z 3). Desta maneira, a passagem de entrada (622) e a passagem de saída (623) vão assegurar um alto fluxo de fluido de resfriamento de modo a resfriar de modo efetivo a extremidade de formação (662). A passagem de entrada (622) e a passagem de saída (623) podem ser dispostas em posições diametralmente opostas. Em uma configuração alternativa, o circuito de resfriamento pode compreender uma pluralidade de passagens (622) de entrada distribuída ao redor do eixo (Z 3) longitudinal de modo a conduzir o fluido de resfriamento em direção ao duto anular (627). O circuito de resfriamento pode também compreender uma pluralidade de passagens (623) de saída distribuída ao redor do eixo (Z 3) longitudinal de modo a remover o fluido de resfriamento do duto anular (627). Neste caso, a soma das dimensões angulares das passagens (622) de entrada ao redor do eixo longitudinal (Z 3) pode ser igual a ao menos 10^0 , preferentemente maior do que 30^0 . O mesmo se aplica para a soma das dimensões angulares das passagens (623) de saída.

[069] O membro de formação tubular (604) ainda compreende um componente de conexão (606) disposto sobre a extremidade (663) de suporte de modo a alimentar fluido de resfriamento para dentro do circuito de resfriamento executado no membro de

formação tubular (604) e descarregar fluido de resfriamento de dito circuito. Para este propósito, o componente de conexão (606) pode ser provido de uma entrada (615), formada, por exemplo, semelhante a um furo de entrada, para conduzir o fluido de resfriamento vindo de uma fonte, não mostrada, em direção à passagem de entrada (622). O componente de conexão (606) pode ainda ser provido de uma saída (616), formada, por exemplo, semelhante a um furo de saída, para remover o fluido de resfriamento vindo da passagem (623) de saída. A entrada (615) e a saída (616) podem ser longitudinais, ou seja, dispostas paralelas ao eixo longitudinal (Z 3), por exemplo, em respectivas posições diametralmente opostas em relação ao eixo longitudinal (Z 3).

[070] A entrada (615) e a saída (616) ficam respectivamente de face à passagem de entrada (622) e à passagem (623) de saída ao longo de uma zona de interface (670), a qual pode ser configurada como uma interface e plana que é disposta de modo transversal, em particular, de modo perpendicular, ao eixo longitudinal (Z 3). Na zona de interface (670), o componente de fora (607) está em contato com o componente de conexão (606). As dimensões angulares da passagem (622) de entrada e passagem (623) de saída ao redor do eixo longitudinal (Z 3), medidas na zona de interface (670), são maiores do que as extensões angulares correspondentes da entrada (615) e saída (616), respectivamente. Desta maneira, é possível definir uma pluralidade de posições angulares do componente de fora (607) em relação ao componente de conexão (606) no qual a entrada (615) estará em comunicação por fluido com a passagem (622) de entrada, e a saída (616) estará em comunicação por fluido com a passagem (623) de saída. A entrada (615) e a saída (616), assim, definem primeiros meios de passagem, enquanto a passagem (622) de entrada e a passagem (623) de saída definem segundos meios de passagem, os primeiros meios de passagem estando em comunicação por fluido com os segundos meios de passagem (em particular, ficando de face) em uma pluralidade de posições angulares do componente de fora (607) em relação com o componente de conexão (606). O componente de conexão (606) pode ser provido de um elemento de referência (665), por exemplo, formado de modo semelhante a um pino, capaz de engastar um furo do elemento de suporte para assegurar que o componente de conexão (606) seja montado em uma posição angular pré-determinada em relação ao elemento

de suporte.

[071] O elemento macho de molde pode ainda compreender um núcleo de formação central, disposto dentro do membro de formação tubular (604) e de modo a formar uma porção do objeto o qual é o desejado para ser obtido, particularmente, uma parede de base de dito objeto. Caso o elemento macho de molde seja configurado para formar uma tampa ou selo, o núcleo de formação central pode ter uma estrutura análoga a do núcleo de formação central (3) mostrada nas fig. 1 e 2. No núcleo de formação central mais um circuito de resfriamento pode ser executado, no qual, circuito, um fluido de resfriamento vai circular para resfriar uma porção do objeto formado pelo núcleo de formação central. O mais um circuito de resfriamento executado no núcleo de formação central é independente do circuito de resfriamento executado no membro de formação tubular (604). Em outras palavras, os fluidos de resfriamento que circulam nos dois circuitos não são misturados juntos dentro do elemento macho de molde. Os já citados circuito de resfriamento e mais um circuito de resfriamento capacitam o resfriamento efetivo do núcleo de formação central e do membro de formação tubular (604), particularmente se o núcleo de formação central e o membro de formação tubular (604) puder se mover em relação um com o outro, por exemplo, para remover uma porção do objeto formado provido de relevos desde o elemento macho de molde.

[072] Falando de um modo genérico, a forma e as dimensões do recesso de liberação, do recesso de retorno, dos canais, da passagem de entrada e da passagem de saída, assim como de seu número, que podem ser escolhidos livremente, cuida - se que um fluxo suficiente de fluido de resfriamento é assegurado. Por exemplo, canais, recessos, ou passagens, que tem uma secção transversal parcialmente circular são muito simples de serem obtidos por usinagem em máquinas - ferramenta, mas é também possível adotar - se formas diferentes daquelas parcialmente circulares. Além disso, o fluxo de fluido de resfriamento sendo igual é possível diminuir a extensão angular dos recessos, canais, ou passagens, e aumentar suas profundidades. Isto se aplica a todas das configurações mostradas.

Reivindicações

1. Elemento macho de molde que compreende um circuito de resfriamento tendo primeiros meios de passagem (15, 16; 115, 116; 215, 216; 315, 316; 415, 416; 615, 616) obtidos em um primeiro componente (6; 106; 206; 306; 406; 606) do elemento macho de molde, e segundos meios de passagem (20; 120; 220; 320; 420; 620) obtidos em um segundo componente (7; 107; 207; 307; 407; 607) do elemento macho de molde, os primeiros meios de passagem (15, 16; 115, 116; 215, 216; 315, 316; 415, 416; 615, 616) e os segundos meios de passagem (20; 120; 220; 320; 420; 620) sendo distribuídos ao redor de um eixo longitudinal (Z; Z 1; Z 3) do elemento macho de molde, de modo que exista uma pluralidade de posições angulares do primeiro componente (6; 106; 206; 306; 406; 606) em relação ao segundo componente (7; 107; 207; 307; 407; 607) na qual os primeiros meios de passagem (15, 16; 115, 116; 215, 216; 315, 316; 415, 416; 615, 616) estão em comunicação por fluido com os segundos meios de passagem (20; 120; 220; 320; 420; 620) **caracterizado** pelo fato de que o segundo componente (7; 107; 207; 307; 407; 607) é fixado no primeiro componente (6; 106; 206; 306; 406; 606) por meio de uma conexão removível, de modo que o segundo componente (7; 107; 207; 307; 407; 607) é montado de modo a ser não-rotativo em relação ao primeiro componente (6; 106; 206; 306; 406; 606) durante a operação do elemento macho de molde.

2. Elemento macho de molde, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a conexão removível é uma conexão com rosca.

3. Elemento macho de molde, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado** pelo fato de que o segundo componente (7; 107; 207; 307; 407; 607) tem uma extremidade de aperto a qual é fixada de modo removível ao primeiro componente (6; 106; 206; 306; 406; 606) e mais uma extremidade oposta à extremidade de aperto, os segundos meios de passagem (20; 120; 220; 320; 420; 620) se estendendo desde a extremidade de aperto em direção à mais uma extremidade e ficando de face aos primeiros meios de passagem (15, 16; 115, 116; 215, 216; 315, 316; 415, 416; 615, 616) em uma zona de interface (70; 670) entre o primeiro componente e o segundo componente.

4. Elemento macho de molde, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado**

pelo fato de que, na zona de interface (70), a extremidade de aperto do segundo componente (7; 107; 207; 307; 407) é inserida dentro do primeiro componente (6; 106; 206; 306; 406) de modo que o segundo componente fica dentro do primeiro componente por uma porção de seu comprimento e fica protuberante desde o primeiro componente por uma porção remanescente de seu comprimento.

5. Elemento macho de molde, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato de que a zona de interface (670), é formada como um plano disposto de modo transversal, em particular, de modo perpendicular, ao eixo longitudinal, de modo que, na zona de interface (670), os primeiros meios de passagem (115, 116) se comunicam de modo frontal com os segundos meios de passagem (120).

6. Elemento macho de molde, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 3 a 5, **caracterizado** pelo fato de que a mais uma extremidade do segundo componente é uma extremidade de formação para formar uma porção de um objeto (5).

7. Elemento macho de molde, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 6, **caracterizado** pelo fato de que os primeiros meios de passagem compreendem ao menos uma primeira passagem longitudinal (15, 16; 115, 116; 215, 216; 315, 316; 415, 416; 615, 616) e os segundos meios de passagem compreendem ao menos uma segunda passagem longitudinal (20; 120; 220; 320; 420; 620), a primeira passagem tendo uma dimensão (B) angular ao redor do eixo longitudinal que é maior do que uma dimensão (A) angular da segunda passagem ao redor do eixo longitudinal, de modo que dita ao menos uma segunda passagem fica de face à dita ao menos uma primeira passagem para a total dimensão angular da segunda passagem em dita pluralidade de posições angulares.

8. Elemento macho de molde, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 7, **caracterizado** pelo fato de que os primeiros meios de passagem compreendem um recesso de liberação (15, 115, 215, 315, 415, 615) e um recesso de retorno (16, 116, 216, 316, 416, 616), os segundos meios de passagem compreendem uma pluralidade de canais (20; 120; 220; 320; 420; 620) distribuídos ao redor do eixo longitudinal (Z; Z 1; Z 3).

9. Elemento macho de molde, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado**

pelo fato de que o recesso de liberação (15, 115, 215, 315, 415, 615) e o recesso de retorno (16, 116, 216, 316, 416, 616) são obtidos no primeiro componente na mesma altura ao longo do eixo longitudinal (Z; Z 1; Z 3).

10. Elemento macho de molde, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de que o recesso de liberação (15, 115, 215, 315, 415, 615) e o recesso de retorno (16, 116, 216, 316, 416, 616) são dispostos em posições diametralmente opostas em relação ao eixo longitudinal (Z; Z 1; Z 3).

11. Elemento macho de molde, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 8 a 10, **caracterizado** pelo fato de que um par de superfícies (17) de separação é interposto entre o recesso de liberação (15, 115, 215, 315, 415, 615) e o recesso de retorno (16, 116, 216, 316, 416, 616), cada superfície (17) de separação estando em contato com uma porção (21) de superfície do segundo componente de modo a isolar o recesso de liberação do recesso de retorno.

12. Elemento macho de molde, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado** pelo fato de que ao menos um canal de dita pluralidade fica de face ao recesso de liberação (15, 115, 215, 315, 415, 615), ao menos um canal de dita pluralidade fica de face ao recesso de retorno (16, 116, 216, 316, 416, 616), e ao menos um canal (20; 120; 220; 320; 420; 620) de dita pluralidade fica de face a cada superfície (17) de separação.

13. Elemento macho de molde, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 8 a 12, **caracterizado** pelo fato de que o recesso de liberação (15, 115, 215, 315, 415, 615) e o recesso de retorno (16, 116, 216, 316, 416, 616) são obtidos sobre uma superfície interna do primeiro componente (6; 106; 206; 306; 406; 606), os canais (20; 120; 220; 320; 420; 620) de dita pluralidade sendo obtidos sobre uma superfície externa do segundo componente segundo componente (7; 107; 207; 307; 407; 607).

14. Elemento macho de molde, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 13, **caracterizado** pelo fato de que ainda compreende um membro de formação tubular (4; 404; 604), provido de uma superfície de formação para formar uma porção de um objeto (5), o primeiro componente (6; 106; 206; 306; 406; 606) e o segundo componente (7; 107; 207; 307; 407; 607) sendo incluídos no membro de formação

tubular (4; 404; 604), dita superfície de formação sendo, de modo preferido, obtida sobre o segundo componente (7; 107; 207; 307; 407; 607).

15. Elemento macho de molde, de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado** pelo fato de que o membro de formação tubular (4; 404; 604) compreende um terceiro componente (8; 608) que é co - axial com o segundo componente (7; 107; 207; 307; 407; 607).

16. Elemento macho de molde, de acordo com a reivindicação 15, assim como a reivindicação 14 é anexada a qualquer uma das reivindicações de 8 a 13, **caracterizado** pelo fato de que os canais (20; 120; 220; 320; 420; 620) de dita pluralidade continuam ao longo de uma região do segundo componente (7; 107; 207; 307; 407; 607) o qual se projeta desde o primeiro componente (6; 106; 206; 306; 406; 606), uma face lateral do terceiro componente (8; 608) fica de face aos canais (20; 120; 220; 320; 420; 620) em dita região, de modo a fechar ditos canais (20; 120; 220; 320; 420; 620) e a definir correspondentes dutos (24, 25).

17. Elemento macho de molde, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 14 a 16, assim como a reivindicação 14 é anexada a qualquer uma das reivindicações de 8 a 13, **caracterizado** pelo fato do circuito de resfriamento compreender um duto de comunicação (27; 427; 627), formado, de modo preferido, como um duto anular, que se comunica com ambos recesso de liberação (15, 115, 215, 315, 415, 615) e recesso de retorno (16, 116, 216, 316, 416, 616) através dos canais (20; 120; 220; 320; 420; 620) de dita pluralidade, o duto de comunicação (27; 427; 627) sendo disposto próximo a dita superfície de formação.

18. Elemento macho de molde, de acordo com a reivindicação 17, assim como anexada a reivindicação 15 ou 16, **caracterizado** pelo fato do duto de comunicação (27; 427; 627) ser definido entre o segundo componente (7; 107; 207; 307; 407; 607) e o terceiro componente (8; 608).

19. Elemento macho de molde, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 14 a 18, **caracterizado** pelo fato de que ainda compreende um núcleo (3; 403) de formação central disposto dentro do membro de formação tubular (4; 404; 604) para formar mais uma porção de dito objeto (5).

20. Elemento macho de molde, de acordo com a reivindicação 19, **caracterizado** pelo fato de que ainda compreende mais um circuito de resfriamento para resfriar o núcleo (3; 403) de formação central, dito mais um circuito de resfriamento sendo independente de dito circuito de resfriamento.

21. Elemento macho de molde, de acordo com a reivindicação 19 ou 20, **caracterizado** pelo fato de que ainda compreende um dispositivo de movimento (36) para provocar um movimento relativo entre o núcleo (3; 403) de formação central e o membro de formação tubular (4; 404; 604) de modo a desengastar uma porção esculpida formada entre o núcleo (3; 403) de formação central e o membro de formação tubular (4; 404; 604).

Fig. 1

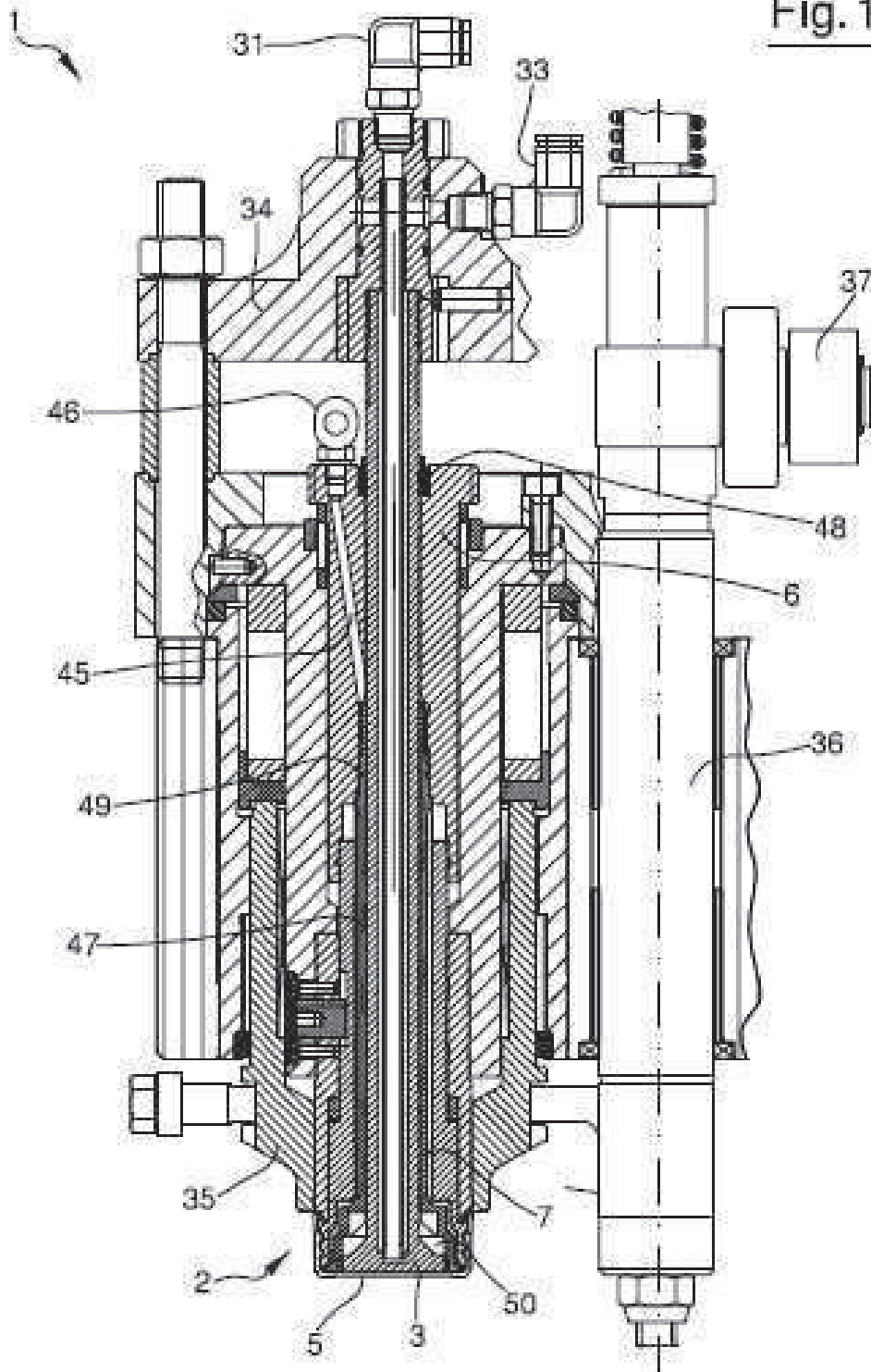


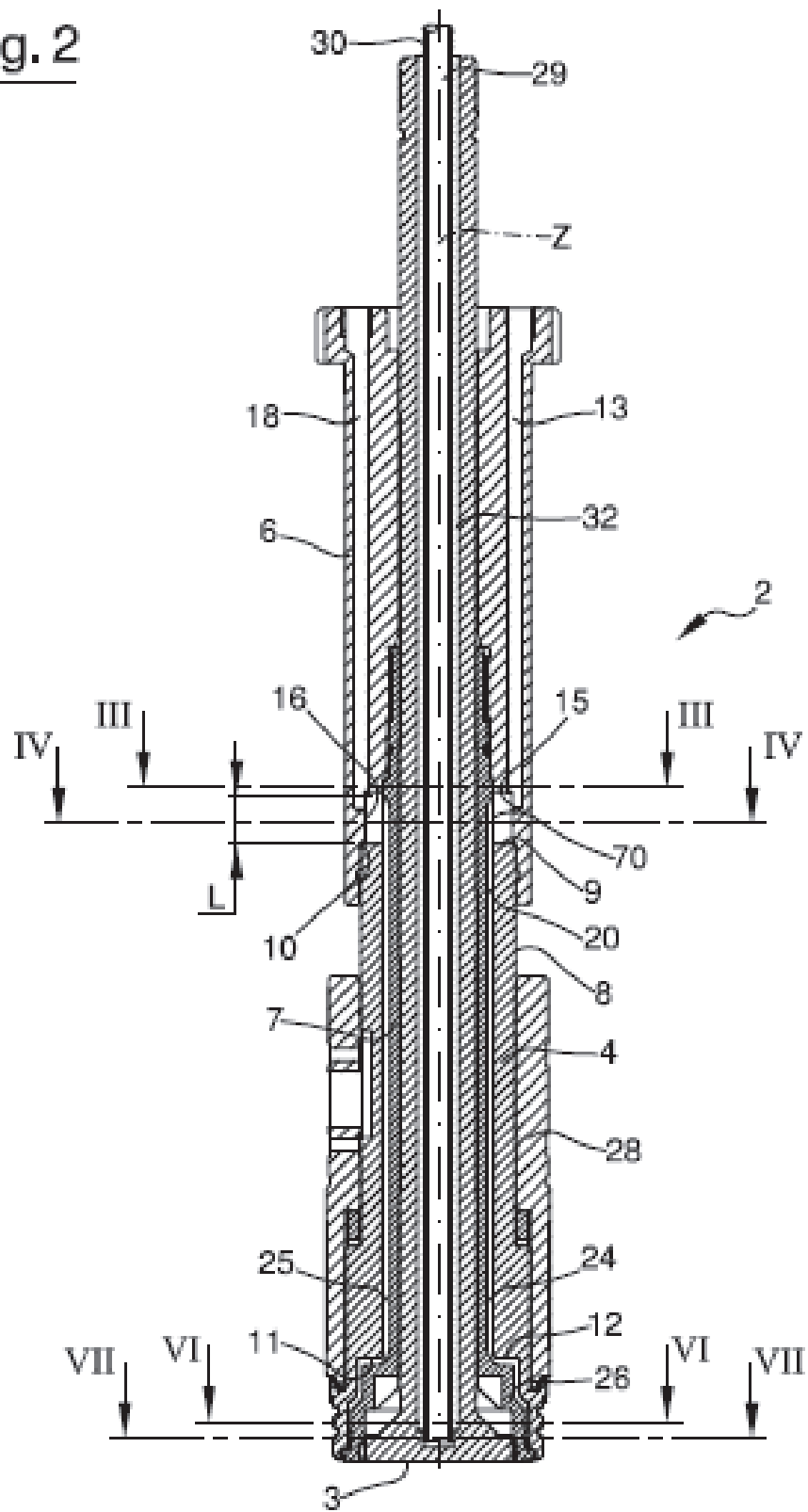
Fig. 2

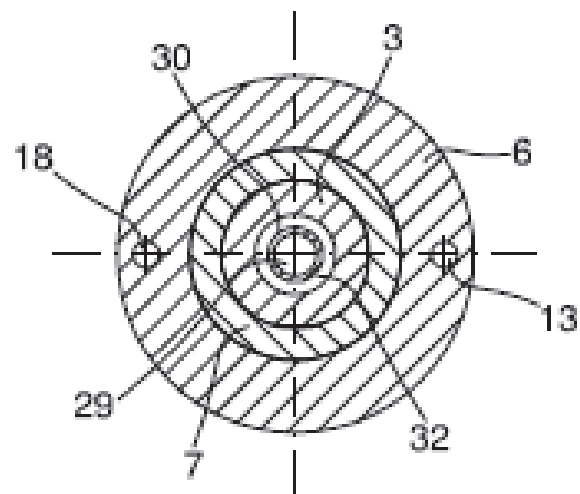
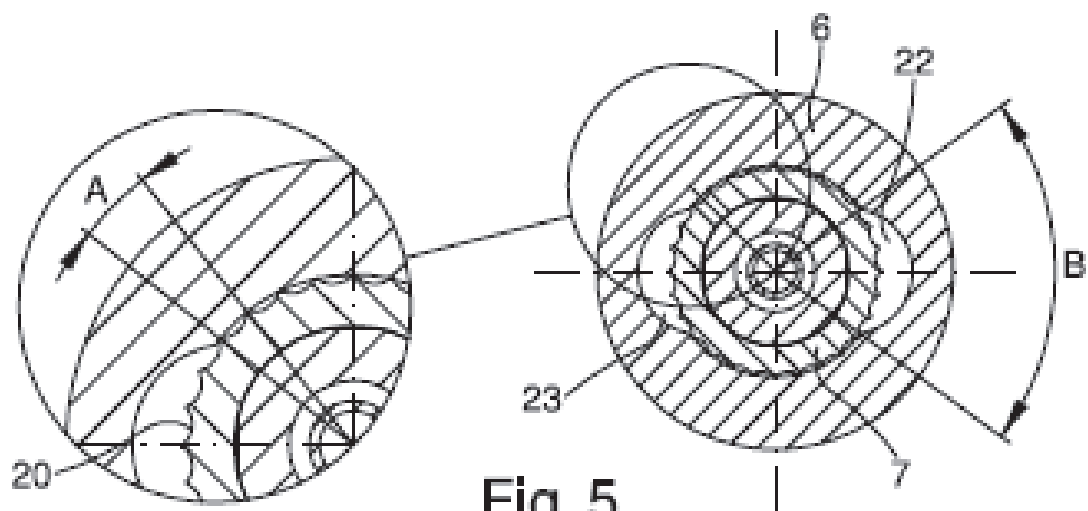
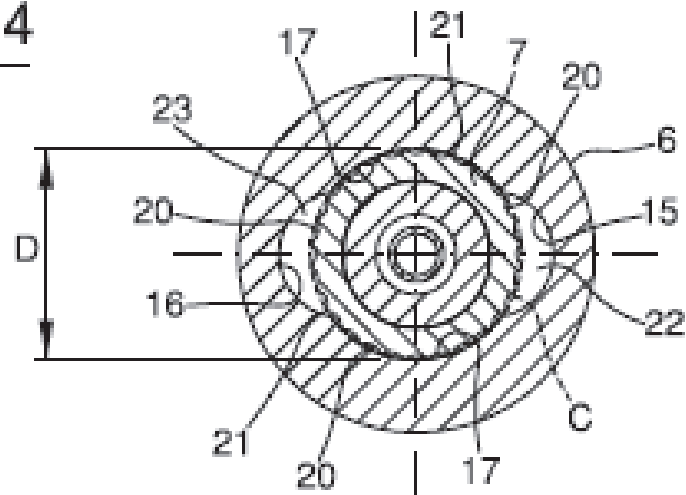
Fig. 3Fig. 4Fig. 5

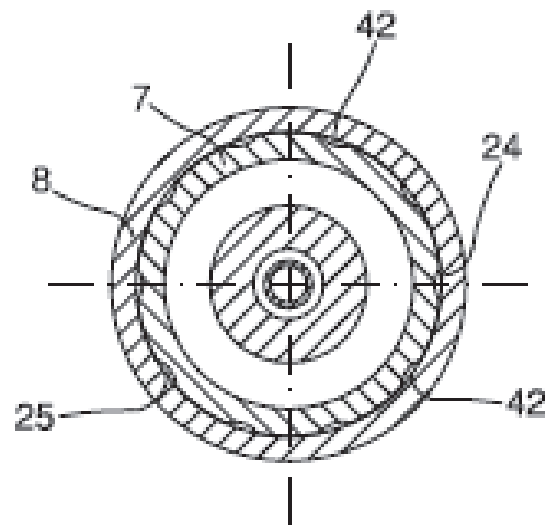
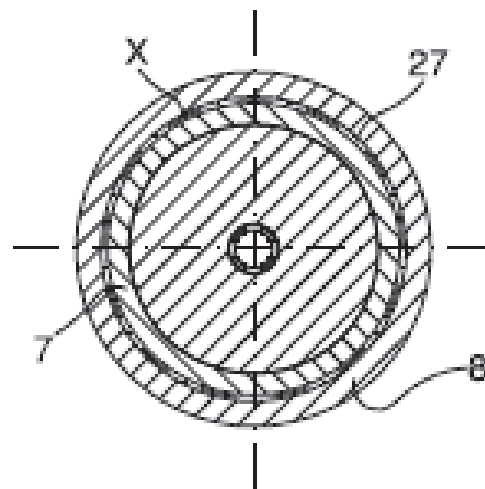
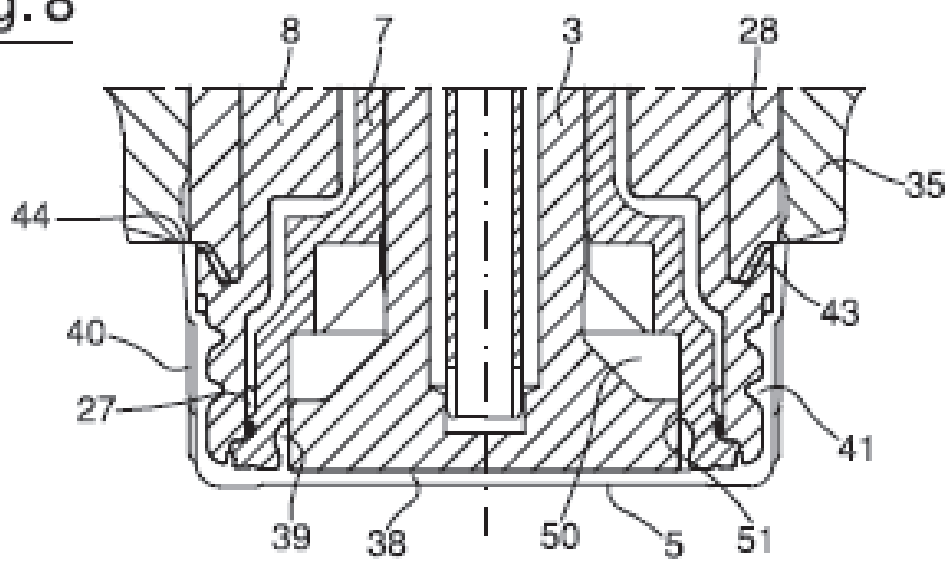
Fig. 6Fig. 7Fig. 8

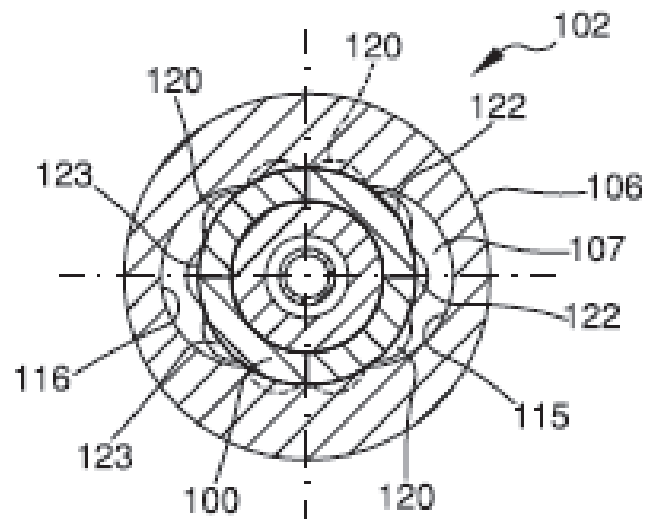
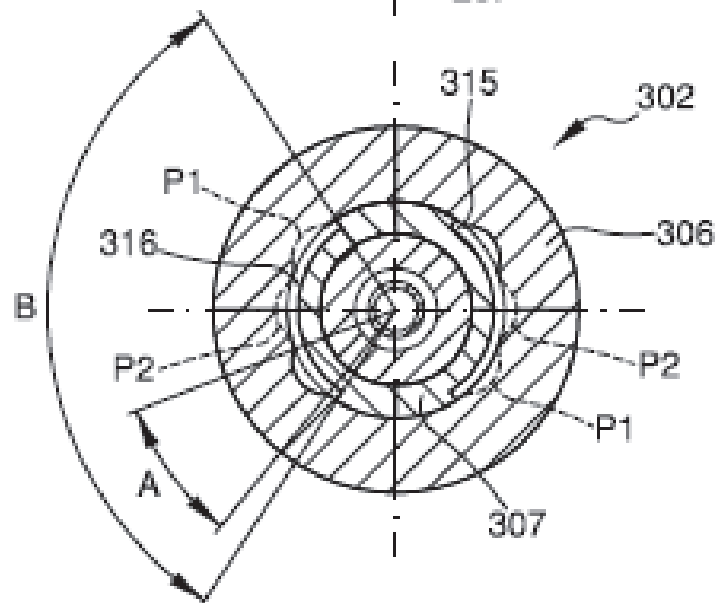
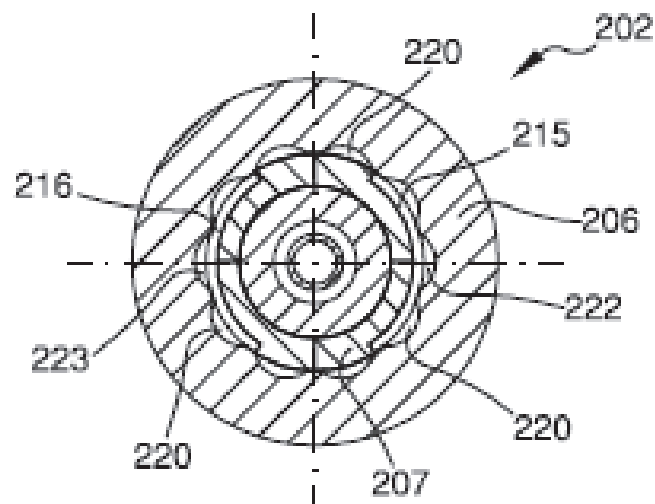
Fig. 9Fig. 10Fig. 11

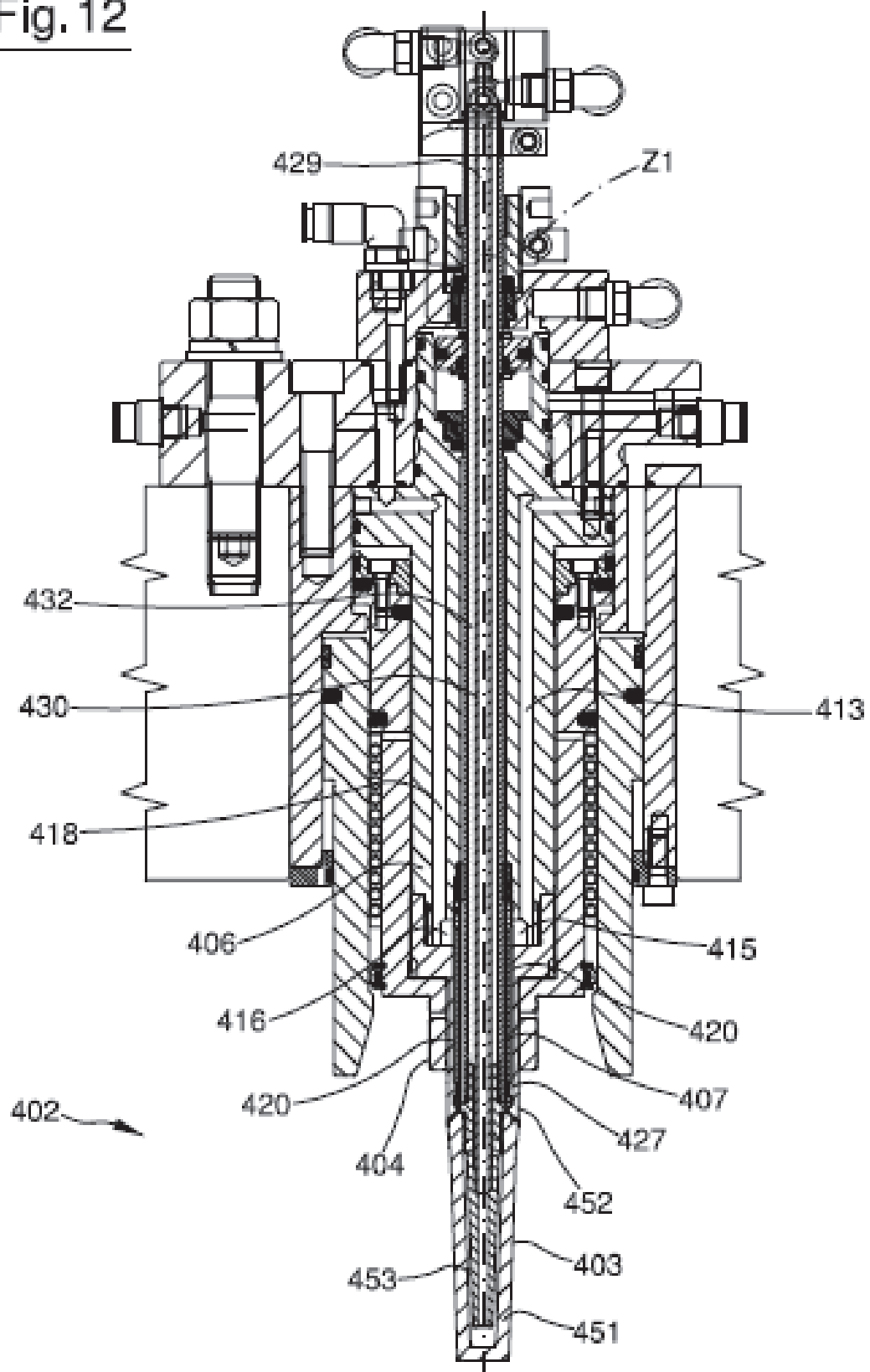
Fig. 12

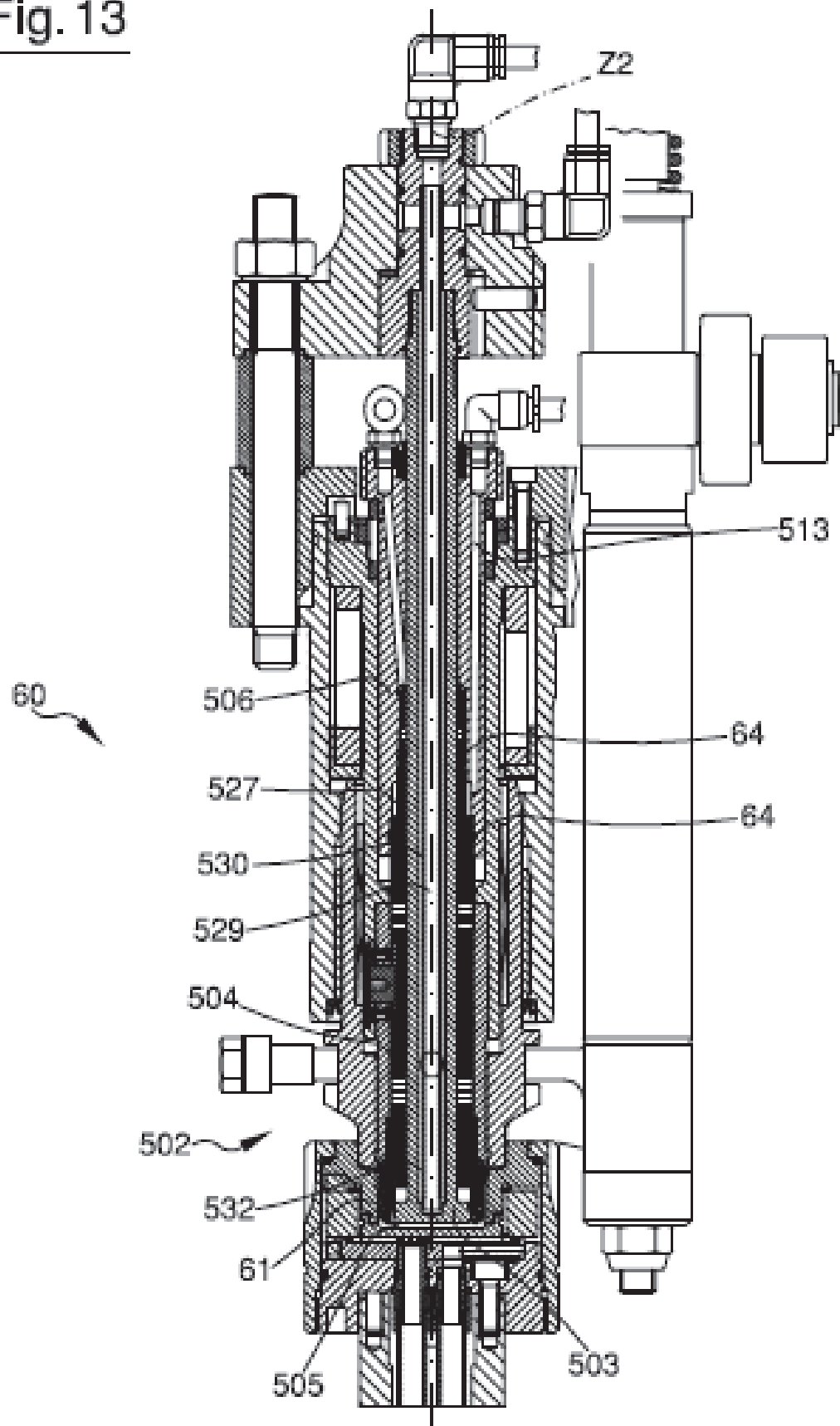
Fig. 13

Fig. 14

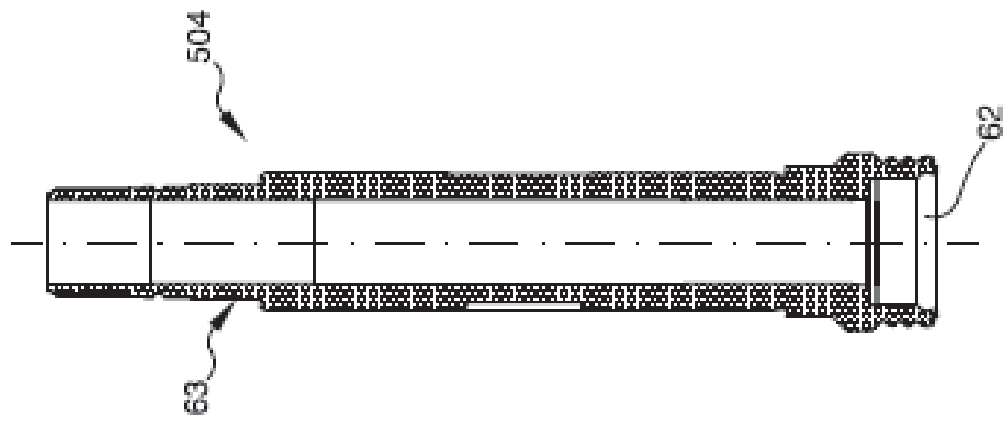


Fig. 15

