



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

(21) PI 0817030-4 A2



(22) Data do Depósito: 08/08/2008

(43) Data da Publicação Nacional: 21/07/2020

(54) Título: ULTRASONIC DEVICE FOR MOLDING MICRO PLASTIC PARTS

(51) Int. Cl.: B29C 33/06; B29C 45/46; B29C 45/56.

(30) Prioridade Unionista: 09/08/2007 ES P200702245.

(71) Depositante(es): FUNDACIÓ PRIVADA ASCAMM.

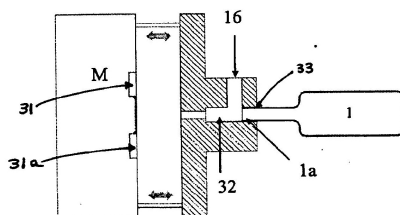
(72) Inventor(es): FRANCISCO JAVIER PLANTA TORRALBA; ESCARNACIÓN ESCUDERO MARTINÉZ; ANDRÉS SANCHO DESCALZO; PEDRO LUIS MACIAS LÓPEZ; JOSÉ FERNANDO BAS FERRERO; MARIA EUGENIA RODRIGUEZ SIERRA; FRANCESCO PULIGA.

(86) Pedido PCT: PCT ES2008000562 de 08/08/2008

(87) Publicação PCT: WO 2009/027569 de 05/03/2009

(85) Data da Fase Nacional: 09/02/2010

(57) Resumo: DISPOSITIVO ULTRASSÔNICO PARA MOLDAGEM DE MICRO-PEÇAS PLÁSTICAS A presente invenção está relacionada a um dispositivo ultrassônico para moldagem de micro-peças plásticas, que está compreendido por combinar: a) uma cavidade de molde configurada em um molde (M) que possui uma entrada para fornecer material plástico a uma câmara com uma abertura de acesso e a citada câmara está voltada para a cavidade em uma extremidade distal em relação a sua abertura de acesso; b) um elemento de vibração ultrassônica apoiado em um só ponto (1) associado a um gerador de ultrassom, com uma extremidade ou ponta inserida firmemente na câmara através da abertura de acesso centrada axialmente; c) meios de movimentação para gerar um movimento relativo entre a extremidade e as citadas peças do molde (M) de modo que a citada extremidade se acopla ao material plástico fornecido e exerce uma pressão de magnitude pré-determinada sobre o mesmo no momento da ativação do citado elemento de vibração ultrassônica.



"DISPOSITIVO ULTRASSÔNICO PARA MOLDAGEM DE MICRO-PEÇAS PLÁSTICAS"

Campo da técnica

Refere-se a presente invenção a um dispositivo para a fabricação de micro-peças por meio de moldagem, que utiliza a vibração ultrassônica como uma fonte de energia para fundir e injetar o plástico, ao mesmo tempo em que acessa ou preenche a cavidade ou cavidades de molde com o plástico fundido. O plástico é alimentado no dispositivo de modo contínuo na forma de um fio ou tira, ou em intervalos por meio de grânulos ou micro-grânulos.

Na presente especificação, micro-peça deverá ser entendida como uma peça plástica que possui um peso menor do que 1 grama e que tem, em geral, uma variação de peso compreendida entre milésimos de um grama a 1 grama ou peças que possuem um peso maior com detalhes micro-estruturais definidos.

A presente invenção pertence ao setor de indústria química, mais especificamente ao campo da transformação de plásticos mediante a moldagem.

Estado da Técnica da invenção

Há, atualmente, um mercado inteiro que demanda peças com pesos menores do que 1g ou com pesos maiores com detalhes micro-estruturais. Os mercados de engenharia elétrica, medicina, telecomunicações, automotivo, biotecnológico e aeroespacial, entre outros, estão desenvolvendo novas aplicações que envolvem a fabricação de peças com dimensões muito pequenas devido à tendência generalizada em direção à miniaturização de produtos.

São conhecidos, no estado da técnica, alguns dispositivos que utilizam o ultrassom para facilitar a expulsão de peças do molde, e também para manter a temperatura do processo no molde, até para homogeneizar a massa anteriormente fundida pelo sistema convencional de resistores no bocal do plastificador. O sistema convencional é compreendido por um conjunto de resistores de aquecimento colocados no cilindro de plastificação que é responsável pelo aquecimento e fundição do termoplástico.

Na maioria dos casos, as máquinas de micro-injeção presentes no

mercado são simplesmente uma progressão de grandes máquinas de injeção convencionais.

A patente EP-A-0930144 com a sua equivalente US 6203747 descreve uma máquina de injeção com o auxílio de ultrassom e o método para a sua
5 utilização. A citada máquina inclui um cilindro de injeção, uma típica unidade de transporte de material, um parafuso, um pistão e um elemento de vibração conectado ao citado cilindro para produzir um movimento relativo entre o cilindro e a citada unidade de transporte de material. Nesta invenção, o material a ser fundido é introduzido no cilindro, onde é fundido e, subseqüentemente, homogeneizado pela
10 ação das vibrações.

A patente mencionada acima não descreve o uso de ultrassom para induzir o material termoplástico a fundir-se completamente para a injeção praticamente instantânea. Ao invés disto, o plástico é previamente fundido através de outros métodos, como, por exemplo, por meio de um elemento térmico, no caso
15 da patente analisada, e o ultrassom é aplicado para suavizar ou corrigir a ausência de homogeneidade provocada pelo longo tempo transcorrido no citado processo de fundição.

As máquinas de micro-injeção conhecidas no mercado, em geral, aquecem o material termoplástico fornecido na forma de grânulos ou micro-grânulos dentro de um cilindro de plastificação no qual, através da rotação de um parafuso, o
20 material é ciclicamente regulado em intervalos e transportado e fundido para ser injetado diretamente no molde. Outro sistema de micro-injeção reúne um parafuso de extrusão independente que funde o plástico e o transfere para uma segunda câmara para ser injetado no molde por meio de um pistão.

Em ambos os casos, e especificamente ao se lidar com micro-peças,
25 devido ao pequeno volume de injeção a ser feito em cada curso do pistão, há um sério problema para o polímero se o tempo de contato dos grânulos fundidos dentro do plastificador exceder a sua capacidade de residência neste meio, que é a causa da decomposição molecular do plástico e da subseqüente redução de qualidade e
30 desperdício na caracterização mecânica das peças injetadas, que é agravada quando

um maior volume injetável encontra-se disponível nas máquinas.

W. Michaeli, A. Spennemann, R. Gatner (2002), *New plastification concepts for micro injection molding*, *Microsystem Technologies* 8, 55-57, Springer-Verlag 2002, descreve uma proposta para a plastificação de micro-peças por ultrassom e descreve também uma unidade de teste. Esta referência indica que diferentes parâmetros da máquina foram medidos por meio desta unidade, parâmetros tais como o desempenho do gerador de ultrassom, extensão e percurso do sonotrodo, força de acionamento, etc. Entretanto, este documento não indica detalhes construtivos específicos ou detalhes relacionados ao modo de instalação do sonotrodo, e inclusive levanta questões relacionadas à avaliação de como a plastificação ultrassônica pode ser integrada em máquinas atuais de moldagem por injeção.

Consequentemente, e com base no que foi previamente mencionado, parece necessário oferecer uma alternativa ao estado da técnica que permita que o plástico injetado não se decomponha a nível molecular, nem reduza a sua qualidade ou implique na necessidade de corrigir a ausência de homogeneidade provocada pelo tempo de exposição na etapa de fundição.

A presente invenção proporciona para tal propósito um dispositivo para a moldagem de micro-peças plásticas baseado na fundição controlada do material plástico por ultrassom. O dispositivo foi desenvolvido especificamente para ser adaptado a qualquer tipo de máquina ou prensa de injeção convencional pré-existente ou que possua dimensões menores. Este dispositivo também é a base para o desenvolvimento de um novo conceito de máquinas de moldagem de micro-peças.

Breve descrição da invenção

Refere-se a presente invenção, em geral, a um dispositivo ultrassônico que permite a transformação de uma pequena máquina ou prensa de injeção plástica convencional em uma máquina que funde o plástico quase que imediatamente e de maneira extremamente homogênea aperfeiçoando, portanto, o estado da técnica atual.

O dispositivo ultrassônico proposto utiliza conceitos estruturais e

funcionais inovadores para moldagem de micro-peças plásticas que permitem dispensar uma máquina de micro-injeção específica, além do seu plastificador tradicional. O dispositivo desta invenção também pode dispensar o formato clássico em grânulo do material termoplástico a ser fornecido no seu lugar através de fio plástico com alimentação contínua ou qualquer outro formato que possa ser enrolado em uma bobina.

O dispositivo que é o objeto da presente invenção está preparado para ser montado nas placas de transporte de molde de qualquer prensa pequena sem ser necessário que a máquina seja destinada para a injeção de micro-peças.

O dispositivo ultrassônico para moldagem de micro-peças plásticas da presente invenção está compreendido pela combinação de:

a) uma cavidade de molde configurada em um molde que possui uma entrada para fornecer material plástico para uma câmara que possui uma abertura de acesso e a citada câmara está voltada para a cavidade em uma extremidade distal em relação a sua abertura;

b) um sonotrodo associado a um gerador de ultrassom, que atua como uma unidade de plastificação e está apoiado em um só ponto e com uma extremidade ou ponta no formato de um pistão inserido firmemente (com uma pequena folga que permite a vibração do sonotrodo e evita que o plástico fundido saia da câmara) na câmara através da sua abertura de acesso centrada axialmente;

c) um meio de movimentação para a geração de um movimento relativo entre a extremidade do sonotrodo e o molde de modo que a citada extremidade ou ponta se acople ao material plástico fornecido e exerça uma pressão de magnitude pré-determinada sobre o mesmo no momento da ativação do citado elemento de vibração ultrassônica.

De acordo com a invenção, a citada entrada para o fornecimento de material plástico é um acesso lateral à câmara que sai em um ponto espaçado da abertura de acesso.

Em um exemplo de realização preferido, a mencionada cavidade ou cavidades de molde é/são formada(s) entre uma primeira peça móvel ao longo de um

caminho linear duplo de avanço e retrocesso, e uma segunda peça de um molde, sendo que esta segunda peça está associada, por meio de uma série de molas e guias, a uma placa fixada à máquina de injeção, e a mencionada câmara aloja a ponta do sonotrodo que está configurado nesta segunda peça.

5 O sonotrodo também está conectado a uma peça no formato de junta esférica que permite um movimento de rotação e auxilia na autocentragem da ponta do sonotrodo dentro da câmara que está voltada para a cavidade de molde.

De acordo com os princípios da invenção, no momento do fechamento final, o molde, depois de movimentar-se em um caminho controlado, aplica pressão no sonotrodo, exercendo grande pressão sobre o material plástico, o ultrassom atuando ao mesmo tempo, fundindo quase que imediatamente o plástico de maneira extremamente homogênea.

A velocidade de injeção do plástico no molde depende, entre outros fatores conhecidos como a viscosidade do material plástico utilizado, do tamanho da canaleta e o diâmetro da entrada, da velocidade e pressão na última etapa do fechamento do molde e do efeito da vibração.

O dispositivo ultrassônico para moldagem da presente invenção age muito rapidamente. O material plástico é pré-comprimido, fundido e injetado virtualmente ao mesmo tempo em que acessa as pequenas cavidades do molde, evitando a sua solidificação durante o seu trajeto. A moldagem é, deste modo, facilitada e a qualidade das peças é otimizada uma vez que o corte exercido sobre um material plástico durante a plastificação convencional é evitado e todos os problemas decorrentes do tempo de contato do material no plastificador desde a sua entrada até que o material se torne uma peça são eliminados.

25 Breve descrição dos desenhos

Estas e outras características e vantagens serão melhores compreendidas a partir da descrição detalhada dos desenhos em anexo que apresentam o dispositivo ultrassônico para moldagem de micro-peças proposto.

Nos citados desenhos:

30 As figuras 1 a 3 representam vistas esquemáticas para ilustrar os

princípios desta invenção.

A figura 4 representa uma vista em corte que mostra um exemplo de realização do dispositivo ultrassônico para moldagem proposto.

5 A figura 5 representa uma vista em corte parcial ampliada que mostra a peça para fixar o sonotrodo.

A figura 6 representa uma vista plana do dispositivo descrito.

Descrição detalhada de um exemplo de realização.

10 A presente invenção proporciona um dispositivo ultrassônico para moldagem de micro-peças que utiliza conceitos estruturais e funcionais para moldar plásticos que permite a simplificação tanto da estrutura da instalação quanto do processo e manutenção da mesma.

15 A figura 1 mostra um dispositivo para moldagem de micro-peças com o molde M aberto. Esta é a situação anterior à fundição do material plástico, na qual os carimbos e/ou o molde podem ser trocados à vontade dependendo do tipo de peça a ser fabricada. O dispositivo está localizado em uma posição na qual a entrada das cavidades 31, 31a do molde M não está conectada à saída da câmara 32, e a ponta 1a do sonotrodo está inserida. Esta figura mostra um molde M com duas cavidades de molde 31, 31a concebidas para formar duas peças, sendo que o número de peças adicionadas ao molde M é variável; uma câmara 32 separada a uma determinada
20 distância do molde M e um elemento de vibração ultrassônica ou sonotrodo 1 conhecido por si próprio. Esta é a situação anterior à fundição na qual os carimbos e/ou o modelo M podem ser trocados à vontade dependendo do tipo de peça a ser fabricada.

25 A figura 2 mostra o dispositivo para a injeção de micro-peças na posição fechada do molde M e a posição de alimentação do material plástico. O dispositivo está em uma segunda posição na qual existe comunicação entre as cavidades 31, 31a, o molde M e a câmara 32. A figura 2, conseqüentemente, também mostra como o molde M está em contato direto com a câmara 32. Também é observado que a citada câmara 32 possui duas entradas e uma saída. O material
30 plástico P será alimentado de modo contínuo na forma de um fio ou tira, ou em

intervalos por meio de grânulos, através de uma das entradas.

A figura 3 mostra o dispositivo para a injeção de micro-peças na fundição, ou plastificação, e a posição de injeção. O dispositivo está na terceira posição na qual existe comunicação entre o molde M e a câmara 32, e o molde M está, além disso, pressionado contra o sonotrodo 1. Nesta situação, o material plástico P irá se fundir devido aos efeitos combinados e simultâneos da pressão do molde M e a ação do ultrassom.

A mencionada figura 2 mostra claramente a entrada 16 através da qual o material plástico será alimentado de modo contínuo na forma de um fio ou tira, ou em intervalos por meio de grânulos. A figura mostra uma câmara 32 com uma abertura de acesso 33 que está compreendida por uma configuração guia que é adequada para permitir o movimento da câmara 32, e junto com ela o molde M, em direção ao sonotrodo 1 quando este se encontra na citada segunda posição, sendo que a citada configuração está compreendida, pelo menos, pela citada abertura de acesso 33. A citada câmara 32 está compreendida por uma configuração de parada, oposta à citada abertura 33 e em comunicação com a citada saída, sendo que a configuração de parada é adequada para regular a compressão com uma extremidade da citada extremidade com formato de pistão 1a do sonotrodo e, conseqüentemente, interromper o movimento da câmara 32 em direção ao sonotrodo 1.

O elemento de vibração ou sonotrodo 1 possui uma extremidade com formato de pistão 1a que é adequada para pressionar o plástico da citada câmara 32 em direção ao interior do molde M através da saída da câmara 32 para produzir a citada micro-injeção.

O dispositivo da presente invenção é caracterizado por estar associado a um sistema de controle adaptado para controlar a operação do sonotrodo 1 e o movimento da câmara 32 em direção ao sonotrodo 1 através de meios de acionamento correspondentes. O citado sistema de controle é adaptado de forma que o sonotrodo 1 funciona simultaneamente ao movimento da câmara 32 para induzir o plástico P a fundir-se substancialmente de maneira imediata.

Com referência aos desenhos, o dispositivo ultrassônico proposto para

a injeção de micro-peças plásticas está compreendido por combinar:

a) pelo menos uma cavidade de molde 31 configurada em um molde M que possui uma entrada 16 para fornecer material plástico a uma câmara 32 com uma abertura de acesso 33 voltada para a cavidade 31 em uma extremidade distal em relação a sua abertura, a citada entrada 16 formando um acesso lateral à câmara 32 que sai em um ponto espaçado da abertura de acesso 33;

b) um elemento de vibração ultrassônica 1 que atua como uma unidade de plastificação e está compreendido por um sonotrodo apoiado em um só ponto associado a um gerador ultrassônico, com uma extremidade ou ponta 1a inserida firmemente (com uma folga mínima) em uma cavidade 31 através da sua abertura de acesso centrada axialmente;

c) meios de movimentação para gerar um movimento relativo entre a extremidade 1a e as citadas peças do molde M de modo que a citada extremidade 1a se acopla ao material plástico P fornecido e exerce uma pressão de magnitude pré-determinada sobre o mesmo no momento da ativação do citado elemento de vibração ultrassônica.

Como pode ser observado na figura 4, a cavidade de molde 31 mencionada está formada entre uma primeira peça móvel 18 ao longo de um caminho linear duplo de avanço e retrocesso, e uma segunda peça 17 de um molde M, sendo que esta segunda peça 17 está associada, por meio de uma série de molas e guias, a uma placa 10 fixada à máquina de injeção ou prensa, e a mencionada câmara 32 está configurada nesta segunda peça.

Como pode ser observado nas figuras 4 e 5, o sonotrodo 1 está apoiado por um suporte anular 9 acoplado de modo coaxial sobre o mesmo e fixado de maneira rígida sobre um contorno contido em uma seção transversal nodal 1c do citado sonotrodo 1, estando fixado por meio de uma série de parafusos radiais igualmente espaçados que estão assentados na sua ponta no mencionado contorno do sonotrodo. O suporte anular 9 possui uma parte ou extremidade estendida 9a que está inserida e fixada dentro de um membro com superfícies esféricas externas que formam uma junta esférica 8 que permite um movimento de rotação para a

montagem do sonotrodo 1 e proporciona a autocentragem da ponta 1a dentro da câmara 32.

A figura 5 mostra, em uma vista expandida, que a mencionada junta esférica 8 está circundada por um rolamento 5 que, por sua vez, está disposto dentro de um alojamento 6 fechado por uma tampa 7, sendo que este alojamento 6 está associado a um suporte 3 da unidade de sonotrodo através de colunas guia, e molas 4 carregadas com uma pressão pré-estabelecida, que fornece porcas 2 para tal propósito nas extremidades dos parafusos correspondentes 11 coaxiais às molas 4, comprimindo o conjunto de suporte 9, 8, 6 contra o suporte 3.

Também pode ser observado que o suporte 3 está disposto paralelo a e associado à placa fixa 10 da máquina de injeção por meio de colunas finalizadas com porcas reguladoras que permitem o controle da distância entre o suporte 3 e a placa 10.

De acordo com o exemplo de realização preferido, uma primeira peça 18 do molde M é móvel com relação à citada segunda peça 17 que conduz a câmara 32 para adotar pelo menos duas posições, uma primeira posição na qual a entrada para a cavidade 31 ou cavidades do molde M não está conectada à saída da câmara 32 e uma segunda posição na qual existe a citada comunicação.

Uma configuração guia que é adequada para permitir o movimento da câmara 32 em direção ao sonotrodo 1 no momento da compressão da segunda peça 17 do molde M quando esta está na citada segunda posição foi providenciada no dispositivo que está sendo descrito.

Uma configuração de parada que é adequada para ficar adjacente a uma extremidade da citada peça com formato de pistão 1a do sonotrodo, e, conseqüentemente, interromper o movimento da câmara 32 em direção ao sonotrodo 1, também está providenciada.

O dispositivo está associado a um sistema de controle adaptado para controlar a operação do sonotrodo 1 e o movimento da câmara 32 em direção ao sonotrodo 1 através de meios de acionamento correspondentes. Este sistema de controle é adaptado de forma que o sonotrodo 1 funciona simultaneamente ao

movimento da câmara 32 para induzir o plástico a fundir-se substancialmente de maneira imediata.

O dispositivo sendo descrito é adequado para receber o plástico automaticamente através da citada entrada 16 da câmara 32, fornecendo grânulos ou micro-grânulos na câmara 32 ou através de um fornecimento contínuo de fio ou perfil previamente obtido por extrusão, e para fundi-lo pela ação do sonotrodo 1.

Como pode ser observado na figura 5, o dispositivo proposto é uma unidade funcional completa apropriada para ser montada em placas de transporte de molde de uma máquina de injeção, através da remoção da unidade central de plastificação e da montagem da chapa de apoio do sonotrodo 1, ou em uma prensa.

Um especialista na área poderia introduzir mudanças e alterações nos exemplos de realização descritos sem se desviar do escopo da invenção como está definido nas reivindicações em anexo.

REIVINDICAÇÃO

1.) "DISPOSITIVO ULTRASSÔNICO PARA MOLDAGEM DE MICRO-PEÇAS PLÁSTICAS", do tipo que está compreendido por combinar:

a) pelo menos uma cavidade de molde (31) configurada em um molde (M) com pelo menos uma entrada (16) para fornecer material plástico a uma câmara (32) com uma abertura de acesso (33) e a citada câmara (32) está voltada para a cavidade (31) em uma extremidade distal em relação a sua abertura de acesso (33);

b) um elemento de vibração ultrassônica apoiado em um só ponto (1) associado a um gerador de ultrassom, com uma extremidade ou ponta (1a) inserida firmemente na câmara (32), através da sua abertura de acesso centrada axialmente;

c) meios de movimentação para gerar um movimento relativo entre a extremidade (1a) e as citadas peças do molde (M) de modo que a citada extremidade (1a) se acopla ao material plástico fornecido e exerça uma pressão de magnitude pré-determinada sobre o mesmo quando da ativação do citado elemento de vibração ultrassônica.

2.) "DISPOSITIVO ULTRASSÔNICO PARA MOLDAGEM DE MICRO-PEÇAS PLÁSTICAS", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por pelo menos uma citada entrada (16) ser um acesso lateral à câmara (32) que sai em um ponto espaçado da abertura de acesso (33).

3.) "DISPOSITIVO ULTRASSÔNICO PARA MOLDAGEM DE MICRO-PEÇAS PLÁSTICAS", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo citado elemento de vibração ultrassônica atuar como uma unidade de plastificação e estar compreendido por um sonotrodo.

4.) "DISPOSITIVO ULTRASSÔNICO PARA MOLDAGEM DE MICRO-PEÇAS PLÁSTICAS", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela mencionada cavidade do molde (31) ser formada entre uma primeira peça móvel (18) ao longo de um caminho linear duplo de avanço e retrocesso, e uma segunda peça (17) de um molde (M), sendo que esta segunda peça (17) está associada, por meio de uma série de molas e guias, a uma placa (10) fixada à máquina de injeção ou prensa, e sendo que a mencionada câmara (32) está configurada nesta segunda peça.

5.)"DISPOSITIVO ULTRASSÔNICO PARA MOLDAGEM DE MICRO-PEÇAS PLÁSTICAS", de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo sonotrodo (1) estar apoiado por um suporte anular (9) acoplado de maneira coaxial ao mesmo e rigidamente fixado em um contorno contido em uma seção transversal nodal (1c) do citado sonotrodo (1), estando fixado por meio de uma série de parafusos radiais igualmente espaçados que estão assentados na sua ponta sobre o mencionado contorno do sonotrodo, e pelo suporte anular (9) possuir uma parte ou extremidade estendida (9a) que está inserida e fixada dentro de um membro com superfícies esféricas externas que formam uma junta esférica (8) que permite um movimento de rotação para a montagem do sonotrodo (1) e proporciona a autocentragem da ponta (1a) dentro da câmara (32).

6.)"DISPOSITIVO ULTRASSÔNICO PARA MOLDAGEM DE MICRO-PEÇAS PLÁSTICAS", de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pela mencionada junta esférica (8) estar circundada por um rolamento (5) que, por sua vez, está disposto dentro de um alojamento (6) fechado por uma tampa (7), sendo que este alojamento (6) está associado a um suporte (3) da unidade do sonotrodo através de colunas guia e molas (4).

7.)"DISPOSITIVO ULTRASSÔNICO PARA MOLDAGEM DE MICRO-PEÇAS PLÁSTICAS", de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelas citadas molas (4) estarem carregadas com uma pressão pré-estabelecida, proporcionando porcas (2) para tal propósito nas extremidades dos parafusos correspondentes (11) coaxiais às molas (4), comprimindo o conjunto de suporte (9, 8, 6) contra o suporte (3).

8.)"DISPOSITIVO ULTRASSÔNICO PARA MOLDAGEM DE MICRO-PEÇAS PLÁSTICAS", de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo suporte (3) estar disposto paralelo a e associado à placa fixa (10) da máquina de injeção ou prensa por meio de colunas finalizadas com porcas reguladoras que permitem o controle da distância entre o suporte (3) e a placa (10).

9.)"DISPOSITIVO ULTRASSÔNICO PARA MOLDAGEM DE MICRO-PEÇAS PLÁSTICAS", de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pela citada primeira peça (18) do molde (M) ser móvel com relação à citada segunda peça (17) que

conduz a câmara (32) para adotar pelo menos duas posições, uma primeira posição na qual a entrada para a cavidade (31) ou cavidades do molde (M) não está conectada à saída da câmara (32), e uma segunda posição na qual existe uma comunicação.

5 10.)"DISPOSITIVO ULTRASSÔNICO PARA MOLDAGEM DE MICRO-PEÇAS PLÁSTICAS", de acordo com a reivindicação 9, caracterizado por uma configuração guia ser providenciada que é adequada para permitir o movimento da câmara (32) em direção ao sonotrodo (1) no momento da compressão da segunda peça (17) do molde (M) quando esta se encontra na citada segunda posição.

10 11.)"DISPOSITIVO ULTRASSÔNICO PARA MOLDAGEM DE MICRO-PEÇAS PLÁSTICAS", de acordo com a reivindicação 9, caracterizado por uma configuração de parada ser providenciada que é adequada para ficar adjacente a uma extremidade da citada extremidade (1a) do sonotrodo, que possui um formato de pistão e, conseqüentemente, interromper o movimento da câmara (32) em direção ao
15 sonotrodo (1).

12.)"DISPOSITIVO ULTRASSÔNICO PARA MOLDAGEM DE MICRO-PEÇAS PLÁSTICAS", de acordo com qualquer uma das reivindicações 3,4 5, 6, 7, 8, 9, 10 e 11, caracterizado por estar associado a um sistema de controle adaptado para controlar a operação do sonotrodo (1) e o movimento da câmara (32) em direção ao
20 sonotrodo (1) através de meios de acionamento correspondentes.

13.)"DISPOSITIVO ULTRASSÔNICO PARA MOLDAGEM DE MICRO-PEÇAS PLÁSTICAS", de acordo com a reivindicação 12, caracterizado pelo citado sistema de controle ser adaptado de forma que o sonotrodo (1) funcione simultaneamente ao movimento da câmara (32) para induzir o plástico a fundir-se substancialmente de
25 maneira imediata.

14.)"DISPOSITIVO ULTRASSÔNICO PARA MOLDAGEM DE MICRO-PEÇAS PLÁSTICAS", de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por ser adequado para receber o plástico automaticamente através da citada entrada (16) da câmara (32), fornecendo grânulos ou micro-grânulos na câmara (32) ou através do
30 fornecimento contínuo (8) de fio ou perfil previamente obtido por extrusão, e para

fundi-lo pela ação do sonotrodo (1).

15.)"DISPOSITIVO ULTRASSÔNICO PARA MOLDAGEM DE MICRO-PEÇAS PLÁSTICAS", de acordo com as reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 e 14, caracterizado por ser uma unidade funcional completa que é adequada para ser montada em placas de transporte de molde de uma máquina de injeção ou prensa.

16.)"DISPOSITIVO ULTRASSÔNICO PARA MOLDAGEM DE MICRO-PEÇAS PLÁSTICAS", de acordo com as reivindicações 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 e 14, caracterizado por ser uma unidade funcional completa equipada com meios de acionamento fornecidos para executar o movimento da câmara (32) em direção ao sonotrodo (1) ou vice-versa.

Figura 1

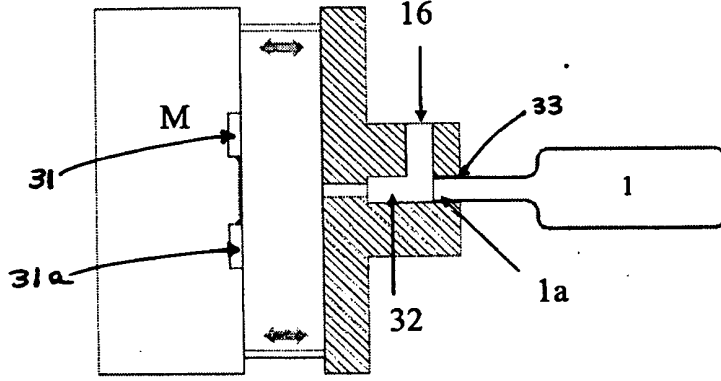


Figura 2

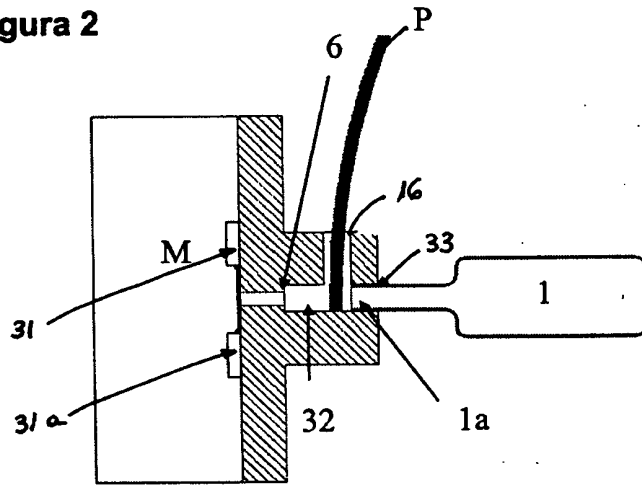
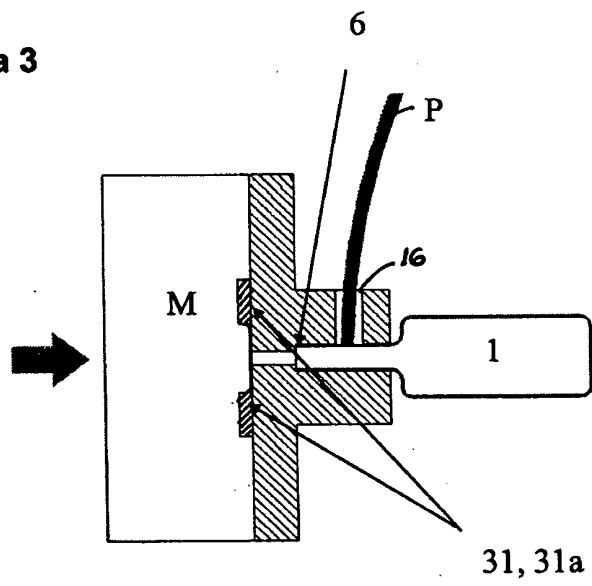


Figura 3



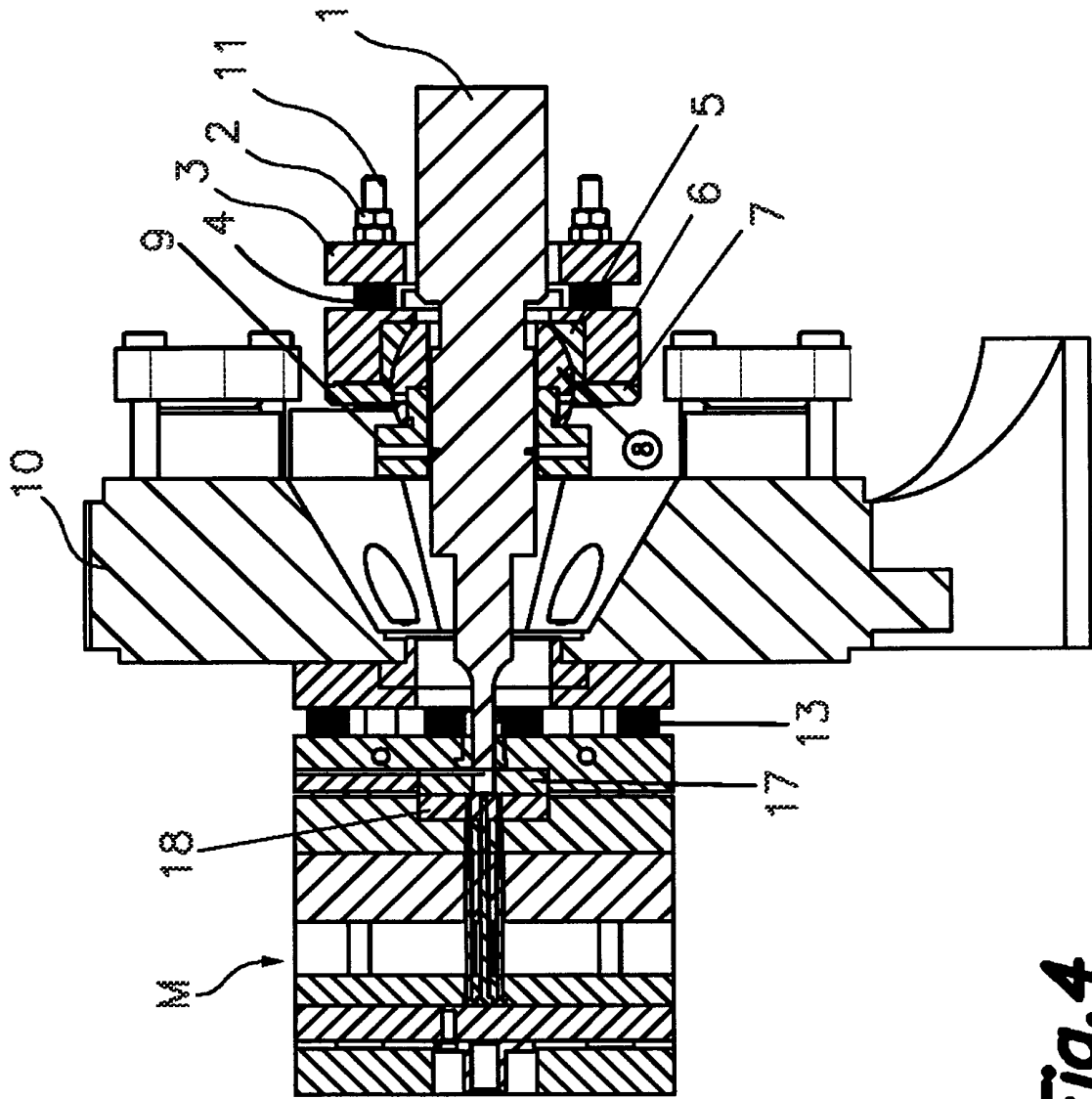


Fig. 4

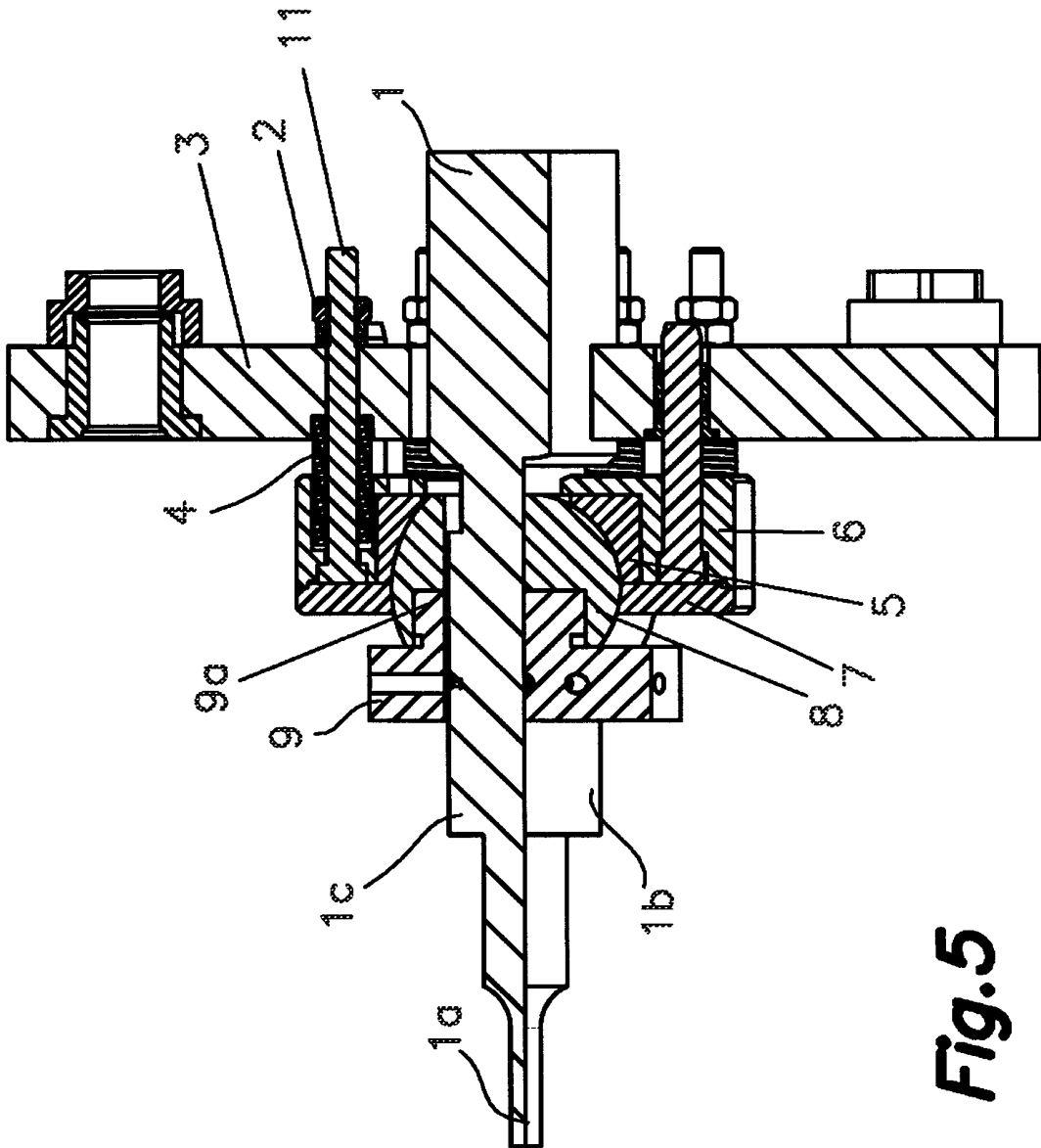


Fig. 5

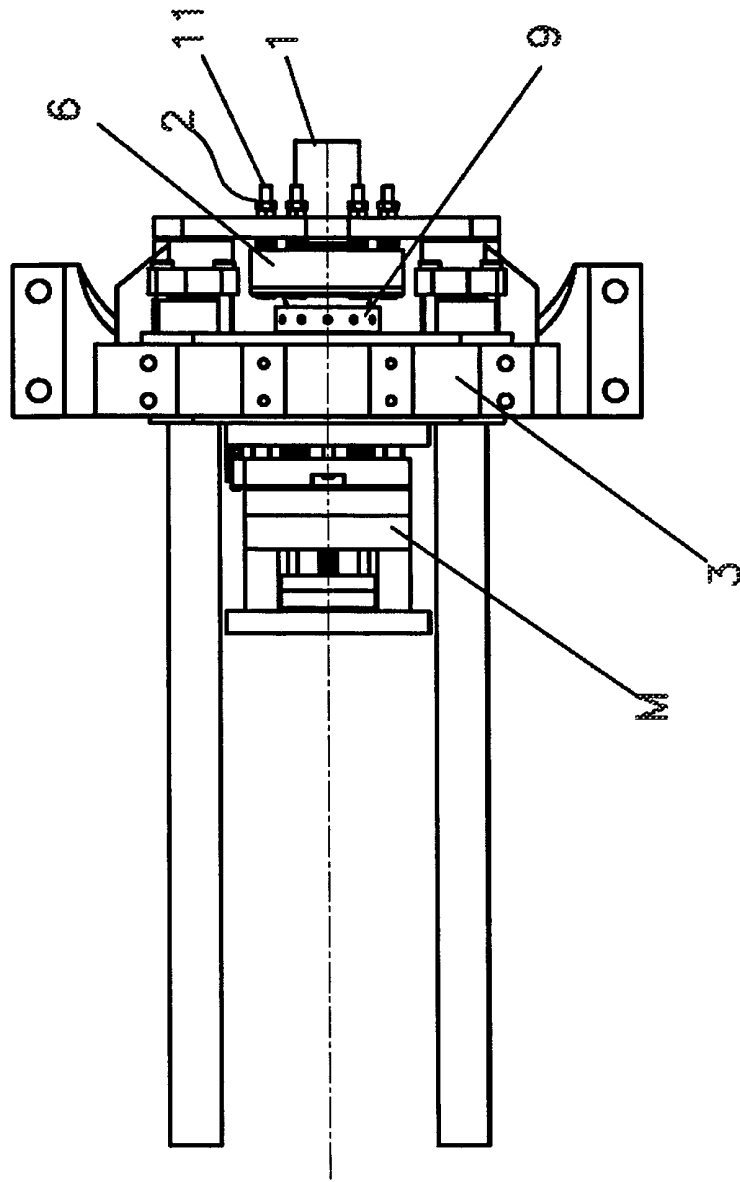


Fig. 6

RESUMO

"DISPOSITIVO ULTRASSÔNICO PARA MOLDAGEM DE MICRO-PEÇAS PLÁSTICAS", a presente invenção está relacionada a um dispositivo ultrassônico para moldagem de micro-peças plásticas, que está compreendido por combinar: a) uma cavidade de molde configurada em um molde (M) que possui uma entrada para fornecer material plástico a uma câmara com uma abertura de acesso e a citada câmara está voltada para a cavidade em uma extremidade distal em relação a sua abertura de acesso; b) um elemento de vibração ultrassônica apoiado em um só ponto (1) associado a um gerador de ultrassom, com uma extremidade ou ponta inserida firmemente na câmara através da abertura de acesso centrada axialmente; c) meios de movimentação para gerar um movimento relativo entre a extremidade e as citadas peças do molde (M) de modo que a citada extremidade se acopla ao material plástico fornecido e exerce uma pressão de magnitude pré-determinada sobre o mesmo no momento da ativação do citado elemento de vibração ultrassônica.