



INSTITUTO NACIONAL  
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

(11) Número de Publicação: **PT 1208955 E**

(51) Classificação Internacional:

**B29C 44/34** (2006.01) **B29C 44/58** (2006.01)  
**B29C 45/16** (2006.01) **B29C 44/34** (2006.01)

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: <b>2001.11.22</b>	(73) Titular(es): <b>T.P.E. Srl</b>	
(30) Prioridade(s): <b>2000.11.28 IT BZ00005</b>	<b>Via Malaspina, 6/1 34147 TRIESTE</b>	<b>IT</b>
(43) Data de publicação do pedido: <b>2002.05.29</b>	(72) Inventor(es): <b>KLAUS MUTSCHLECHNER</b>	<b>IT</b>
(45) Data e BPI da concessão: <b>2006.07.12</b> <b>011/2006</b>	(74) Mandatário: <b>MARIA SILVINA VIEIRA PEREIRA FERREIRA</b> <b>RUA CASTILHO, N.º 50, 5º - ANDAR 1269-163 LISBOA</b>	<b>PT</b>

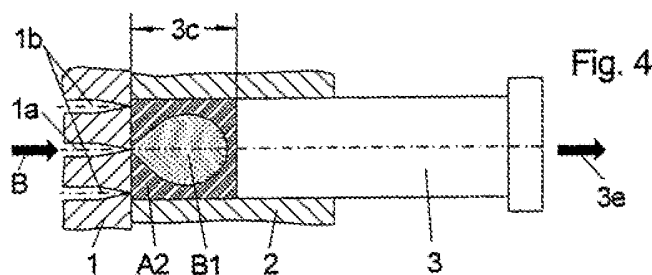
(54) Epígrafe: **PROCESSO DE MOLDAGEM POR INJEÇÃO COM CAVIDADE DO MOLDE VARIÁVEL PARA FABRICO DE ROLMAS**

(57) Resumo:

## RESUMO

### "PROCESSO DE MOLDAGEM POR INJEÇÃO COM CAVIDADE DO MOLDE VARIÁVEL PARA FABRICO DE ROLHAS"

A presente invenção refere-se a um processo de preparação de rolhas de garrafa ou objectos semelhantes, com uma espessura de parede importante, recorrendo ao facto de a cavidade do molde (C) de injeção, durante a injeção da massa fundida ou das massas fundidas (A, B), poder ser modificado na sua geometria por meio de um pistão simples (3) ou por meio de um órgão de pistão constituído por um ou vários elementos (4, 5, 6) móveis independentemente uns dos outros, conseguindo-se assim que a redução do volume da cavidade do molde no início da injeção evite num volume mínimo (C1) ou a zero as consequências de uma injeção com jacto livre e por o subsequente retrocesso (3e) progressivo do pistão (3) ou dos elementos (4, 5, 6), que constituem um órgão de pistão composto, se realizar relativamente à injeção progressiva da massa fundida (A, B) de forma que a contém e contraria de forma ajustável a pressão de injeção, obtendo-se assim superfícies externas lisas, isentas de poros e de sinais de escoamento e paredes de invólucro ou camadas (A2, A3, A4, A5, A6, A7) com uma espessura de parede e densidade homogéneas.



**DESCRIÇÃO****"PROCESSO DE MOLDAGEM POR INJEÇÃO COM CAVIDADE DO MOLDE  
VARIÁVEL PARA FABRICO DE ROLHAS"**

A presente invenção refere-se a um processo de moldagem por injeção para o fabrico de peças moldadas de paredes espessas, sem cavidades ou ramificações transversais como por exemplo rolhas ou semelhantes, feitas de plástico termoplástico, que podem ser feitas pelo processo de um componente ou multicomponente, utilizando-se eventualmente neste último caso a "tecnologia sandwich" ou a "tecnologia de overmolding" e com ou sem utilização de agentes propulsores.

Por exemplo para a preparação de rolhas de garrafas, de plástico, são conhecidos os seguintes processos:

- O processo de um componente, com utilização de agentes propulsores, que utiliza o processo de moldagem por injeção padrão, em que a massa fundida é injectada para uma cavidade com a forma final. A injeção é realizada normalmente ao meio de uma das duas faces; este facto provoca uma injeção em jacto livre que tem como consequência a formação à superfície da peça moldada de sinais de escoamento visíveis. Além disso, através da utilização do agente propulsor, a superfície fica porosa e menos lisa do que o que estamos habituados em outras peças de plástico, mesmo quando esta porosidade pode ser influenciada por meio da temperatura do molde, a temperatura da massa fundida, a percentagem de agente propulsor e a velocidade de injeção não é possível conseguir uma superfície exterior lisa (pele casca de laranja).

- O processo em dois componentes („sandwich“) consiste em injectar um primeiro componente com características adequadas para se obterem superfícies exteriores lisas, não porosas e paredes externas compactas, seguida de injeção de um material, com ou sem agente propulsor, o qual assume primeiro, dentro do primeiro material, uma forma em gota ou lanceta e depois molda-se ao material envolvente de forma a ocupar todas as superfícies internas da cavidade do molde para, no fim do ciclo de moldagem, obter-se uma concha externa, feita do primeiro material, que envolve completamente um núcleo interno, o qual consiste num material diferente, eventualmente poroso.

- o processo bicomponentes „ovelmolding“ consiste na utilização de um molde em cujas cavidades existe um mancal móvel; durante a injeção de um primeiro componente, que constitui o núcleo, o mancal ocupa a área do invólucro da peça moldada (cilíndrica) que se deseja preparar, enquanto que para a moldagem da cápsula exterior o mancal é retirado da cavidade de forma que o segundo componente ocupa o espaço assim formado entre o núcleo e a superfície exterior da cavidade do molde.

Cada um dos processos indicados, em especial no caso da preparação de rolhas de garrafas, apresenta várias desvantagens:

- o processo de um componente com utilização de agentes propulsores não possibilita uma superfície externa lisa com poros fechados e isenta de sinais de escoamento, além disso nem o núcleo nem as paredes frontais, as quais deveriam possuir uma estrutura mais compacta, apresentam a espessura necessária para garantir a extracção sem problemas com um saca-rolhas.

- o processo bicomponente „sandwich“ possibilita a obtenção de superfícies sem poros mas não isentas de sinais de escoamentos, o núcleo e as superfícies frontais não apresentam sempre a espessura necessária para a extracção com um saca-rolhas, além disso, a espessura das paredes da cápsula exterior pode apresentar áreas com espessuras muito diferentes,

- o processo bicomponente „overmolding“ tem a desvantagem de o núcleo, depois do mancal ser retirado e durante a injeção do material que constitui a parede externa que envolve o núcleo, ficar frequentemente desviado do eixo médio pelo que, tanto nas paredes frontais como na parede da cápsula a espessura das paredes é diferente, este processo exige ainda tempos de arrefecimento longos para a peça do núcleo até se poder dar início ao revestimento com a injeção do material.

É conhecido como eliminar ou atenuar os efeitos do jacto livre posicionando-se o canal de injeção de forma a que a massa fundida embata numa superfície ou canto da cavidade do molde situado próximo, desta forma o jacto da massa fundida injectada é exposta a uma retenção do material injectado, o jacto não se pode espalhar livremente na cavidade misturando-se constantemente com as fracções de material já injectadas e arrastando-as, o que faz com que as fracções de material se misturem e a temperatura se equilibre.

Na JP-A-55 140 539 é conhecido um molde para moldagem por injeção em que a cavidade do molde é reduzido durante ou/e imediatamente depois da fase de injeção. Por meio deste processo, que se assemelha a um processo de compressão, pode-se atingir um enchimento completo de zonas

com paredes finas ou ramificações da cavidade do molde e podem-se preparar peças de plástico de elevada densidade. No entanto, os efeitos do jacto livre no caso da preparação de peças moldadas espessas não podem ser evitados por meio de uma forma de moldagem deste género, porque o volume da cavidade do molde no início da fase de injeção é ainda maior do o das peças moldadas e ainda é aumentada a distância entre a abertura de entrada do bocal de injeção em relação à superfície interna da cavidade do molde, em especial durante a primeira fase crítica da injeção.

Na US-A-4 803 031 é conhecido um processo bicomponente, no qual, numa primeira fase, por meio de pistões móveis que na sua parte da frente possuem a cavidade do molde para um elemento selante, o elemento selante é injectado para uma fecho de roscar por meio de um canal de injeção. Numa segunda fase, na sequência do retrocesso do pistão, em conjunto com o elemento selante injectado, em torno da espessura da parede da parede frontal da cápsula de roscar, é depois injectada esta cápsula de roscar por meio do próprio canal de injeção. As peças moldadas de paredes finas (elementos selantes e cápsulas de roscar) bem como a disposição dos bocais de injeção excluem um efeito de jacto livre. Os movimentos dos pistões servem exclusivamente para definição de uma primeira cavidade do molde para o elemento selante e depois uma segunda cavidade para a cápsula de roscar. Durante as duas fases de injeção não se prevê nenhuma modificação progressiva da cavidade do molde e a pressão de injeção não é contrariada de forma alguma.

Na EP-A-0 755 763 é conhecido um processo de injeção para a preparação de peças moldadas achatadas, de várias

camadas, em que a cavidade do molde, depois da injeção dos vários componentes, é reduzida para corresponder às dimensões da peça moldada acabada. Em especial, para a injeção do primeiro componente na cavidade do molde aumentada não se tomam quaisquer medidas para impedir um jacto livre, também não se prevê, durante a fase de injeção, contrariar a pressão de injeção por meio de libertação progressiva do volume da cavidade do molde. A redução do volume serve para conferir à peça moldada a forma definitiva, conservando a estrutura em camadas do material. O efeito de sopragem dos propulsores, que são eventualmente adicionados à massa fundida, é contrariado logo após a conclusão da última fase de injeção ou no fim da última fase de injeção. Conforme a temperatura da massa fundida, da velocidade de injeção, a temperatura do molde de injeção e a pressão de realização do volume da cavidade do molde pode-se verificar uma compactação da superfície da peça moldada e um envelhecimento da superfície.

Na US-A-4 489 033 é conhecido um processo de compressão em que não se verifica qualquer modificação da cavidade do molde para evitar o jacto livre. O aumento da cavidade do molde (maior que o volume da peça moldada) não se realiza progressivamente enquanto decorre a fase de injeção e serve ainda para executar depois uma redução da cavidade do molde a fim de compactar a peça moldada.

Na WO-A-0047390 é conhecido um processo de moldagem por injeção para a preparação de rolhas de garrafas ou outros objectos de paredes espessas semelhantes, sem cavidades ou ramificações transversais, de plástico termoplástico com ou sem agente propulsor, em que a cavidade do molde de injeção se modifica geometricamente durante a fase de

injecção da massa fundida, reduzindo-se a cavidade do molde antes da injeccção da massa fundida ao projectar um pistão para um volume mínimo no início da injeccção e durante a duração da injeccção da massa fundida, a cavidade do molde é aumentada progressivamente por meio do retrocesso do pistão. A prática demonstrou que neste processo, durante a injeccção, devido à evolução da injeccção, verificam-se oscilações notáveis de pressão no interior da cavidade do molde, com oscilações na formação de espuma e portanto distribuição irregular indesejada da estrutura de poros no interior da peça moldada e uma estrutura heterogénea nas superfícies exteriores da peça moldada.

Na US-A-4507405 é conhecido um processo para a preparação de tampas de garrafas de plástico termoplástico, cujo aspecto exterior se assemelha ao de rolhas naturais. Ao plástico adiciona-se um agente propulsor e um corante. A evolução da fase de injeccção, as temperaturas e a pressão de injeccção são orientados de forma a que na superfície externa do objecto preparado surgem sinais de escoamento que simulam o aspecto da cortiça. A prática demonstrou que as superfícies externas com sinais de escoamento em rolhas de garrafas levantam frequentemente problemas de vedação e afectam negativamente a capacidade de deslizar durante a inserção automática das rolhas ou durante a sua extracção manual. A injeccção com jacto livre acarreta ainda uma formação muito diferente de espuma do material, condicionada pelo arrefecimento diferente das quantidades de plástico injectadas e portanto acarreta uma estrutura interna heterogénea da peça moldada, o que se reflecte negativamente na elasticidade e portanto na inserção automática das rolhas no gargalo das garrafas.

A presente invenção tem por objectivo um processo de moldagem por injeção para a preparação de peças moldadas de paredes espessas, em especial rolhas de garrafas e semelhantes, por meio do qual, independentemente das técnicas de injeção anteriormente citadas e da eventual utilização de agentes propulsores, se obtenha uma superfície externa, não porosa e isenta de sinas de escoamento; além disso as paredes externas que envolvem o núcleo devem apresentar uma espessura e robustez de parede adequada para a utilização específica da peça moldada preparada, por exemplo como rolha de garrafa e ainda os tempos de arrefecimento, em especial no caso da utilização com a técnica de overmolding, devem ser consideravelmente reduzidos.

Este objectivo é atingido através do processo da reivindicação 1 em anexo. Outras concretizações vantajosas encontram-se divulgadas nas subreivindicações. A utilização de uma cavidade do molde com geometria variável tem como consequência que a injeção em jacto livre deve ser evitada, pelo menos para o material que constitui a camada exterior. No caso da utilização do processo bicomponente com a técnica overmolding realiza-se uma centragem do núcleo, a qual possibilita a redução do tempo de arrefecimento. De acordo com um aperfeiçoamento do conceito da presente invenção é possível, em especial no caso da aplicação da técnica de overmolding, utilizar núcleos pré-fabricados, por exemplo extrudidos, que são colocados na cavidade do molde para serem envoltos por injeção de forma ao obter-se um revestimento com espessura de parede uniforme e com uma superfície externa que apresente as características desejadas sem acabamentos. Para atingir este objectivo, a presente invenção propõe, por exemplo,

numa cavidade do molde cilíndrica, para a preparação de rolhas de garrafas, no caso da aplicação de um processo de um componente, a existência de um pistão coaxial que, ao ter início a injeção ocupa a totalidade ou a quase totalidade da cavidade do molde e durante a injeção vai progressivamente retrocedendo conforme a injeção da massa fundida e libertando progressivamente o volume da cavidade do molde, evitando uma injeção em jacto livre e portanto a formação de sinais de escoamento.

O mesmo processo é aplicável para o processo bicomponente em sandwich. Neste caso, o pistão acolhe, ao ter início a injeção, o primeiro componente, o qual será aquele que irá constituir a camada exterior envolvente do objecto que se pretende produzir, a quase totalidade do volume da cavidade do molde para ir progressivamente retrocedendo, à medida da injeção da massa fundida, até concluir a injeção do primeiro componente. Com o início da injeção do segundo componente, o pistão retoma o movimento de retrocesso progressivo até que a totalidade do volume da cavidade do molde, que corresponde ao volume do objecto preparado, fique livre. Desta forma, durante a injeção do primeiro componente, impede-se um jacto livre e portanto a formação de sinais de escoamento, atingindo-se durante a injeção do segundo componente, numa primeira fase, a sua expansão dentro do primeiro componentes de tal forma que uma forma geometricamente centrada e regular fica presa dentro do revestimento do primeiro componente, atingindo-se por meio da subsequente injeção um alongamento das paredes do revestimento (da rolha) o que provoca a formação de paredes com uma espessura de parede muito uniforme e homogénea.

Além disso, o mesmo processo pode ser aplicado para a técnica overmolding bicomponente. Neste caso, o pistão que actua no interior da cavidade do molde é constituído por dois mancais concêntricos que deslizam por um parafuso central, todas as peças deste órgão de pistão são axiais e deslocam-se independentemente uns dos outros. Durante toda a duração da injeção do componente que constitui o núcleo do objecto que se pretende preparar, o mancal externo está inserido de tal forma que cobre a totalidade da extensão longitudinal da cavidade do molde enquanto que o mancal interno, em conjunto com o parafuso central, com as superfícies frontais viradas uma para a outra, fica numa posição que corresponde à totalidade da extensão longitudinal axial, menos um troço que corresponde à soma das duas espessuras de parede frontais do objecto que se pretende fabricar. Em seguida, o mancal externo, em conjunto com o mancal interno e o parafuso central e também em conjunto com o núcleo do objecto que se pretende preparar, que está contido dentro do mancal externo, é retraído axialmente ao longo de um troço que corresponde à espessura de parede de uma parede frontal do objecto que se pretende preparar. Depois desta deslocação realiza-se a injeção do componente que constitui as paredes externas do objecto que se pretende preparar e assim o material injectado preenche o espaço que corresponde a uma das paredes externas.

Em seguida, em função do fluxo do material injectado, verifica-se um retrocesso progressivo do mancal externo e dos mancais intermédios numa posição em que a face de ambos ocupam a extensão axial máxima do objecto que se pretende preparar a fim de libertar do o espaço da parede externa e um espaço anelar da segunda parede frontal para a

injecção. O parafuso central mantém-se durante esta fase em contacto com o núcleo do objecto que se pretende preparar a fim de impedir uma deslocação axial do núcleo devido ao material que entra. Finalmente, também o parafuso central é retirado até a face frontal deste ficar alinhado com as faces frontais dos dois mancais a fim de se realizar assim, por meio de mais uma injecção, a formação completa da segunda parede frontal. Os mancais e o parafuso central são movidos e controlados em uníssono com as fases de injecção dos dois componentes que constituem o produto final, a movimentação destas peças pode também ser realizada em função do fluxo de material durante a injecção de uma forma controlada.

O processo de acordo com a presente invenção pode ser aplicado seja para a técnica de um componente como para a técnica bicomponente, com ou sem agente propulsor para a formação de espuma num ou em ambos os componentes injectados.

A deslocação e o controlo do pistão ou de outros elementos que são adequados para a modificação geométrica da cavidade do molde durante a injecção, pode ser accionada pela própria pressão de injecção, comprimindo por exemplo molas ou ar ou gás que agem sobre o pistão. No entanto, estes elementos podem também, por exemplo ser accionados por meios pneumáticos, hidráulicos ou mecânicos e a sua deslocação, relativamente às fases de injecção da massa fundida e extracção do objecto produzido pode ser controlada. De acordo com a presente invenção, a reacção de um pistão ou de um outro meio mecânico, que for móvel no interior da cavidade do molde, pode também ser substituída pela acção de gás (por exemplo por meio de azoto), que, ao

início da injeção enche a totalidade da cavidade do molde vedado e escoa progressivamente, durante a injeção e depois da extracção do objecto moldado, imediatamente antes da injeção seguinte, enche novamente a cavidade.

Mesmo quando não se consegue evitar a injeção com jacto livre por meio desta técnica, esta limita os efeitos e possibilita limitar ou controlar a formação de espuma no espaço das superfícies externas do objecto que se pretende preparar a fim de se obter superfícies externas lisas e isentas de poros.

Em especial para a preparação de rolhas de garrafa é conhecido um processo multicomponente que possibilita conseguir uma superfície externa com boas propriedades de deslizamento, para a inserção e extracção da rolha, em conjunto com uma boa capacidade de vedação e acomodação, neste processo são atribuídos ao núcleo características mecânicas que suportam a pressão necessária durante a inserção da rolha na garrafa ou durante a extracção da garrafa. Em especial para garantir a capacidade de deslizar, a acomodação e vedação, os processos de fabrico conhecidos para rolhas têm de prever um acabamento e processamentos à posteriori das superfícies externas. O processo de acordo com a presente invenção possibilita em contrapartida, tal como descrito anteriormente, mesmo no caso de aplicação com a técnica de bicomponente ou multicomponente, segundo o processo sandwich ou overmolding, a obtenção de superfícies externas que correspondem aos requisitos desejados e criar paredes que apresentam a espessura de parede e densidade desejadas, sem ter de recorrer a acabamentos e/ou tratamentos à posteriori.

A presente invenção é esclarecida mais pormenorizadamente em seguida por meio de alguns exemplos de preparação de acordo com o processo de preparação de acordo com a presente invenção, tendo em conta diferentes técnicas de injeção, para a preparação de rolhas de garrafa ou objectos semelhantes, que são representados de forma esquemática nas figuras em anexo, neste contexto as figuras têm um objectivo puramente de esclarecimento e não limitativo.

A fig. 1 mostra um corte longitudinal através de um molde de injeção para a preparação de rolhas de garrafa segundo processo de um componente ou bicomponente, em técnica sandwich, com utilização do processo de acordo com a presente invenção para evitar o jacto livre.

As figura 2 a 5 mostram de forma esquemática quatro fases de processamento do molde de injeção apresentado na fig. 1, no caso da utilização do processo bicomponente com técnica sandwich, evitando o jacto livre:

Na fig. 2 mostra-se a fase de início da injeção do material que constitui a cápsula, o pistão móvel ocupa quase a totalidade da cavidade do molde de forma que a impedir o jacto livre da injeção;

-Na fig. 3 mostra-se o fim da injeção do material para a cápsula, em que o pistão móvel é feito retroceder progressivamente com contenção do material injectado.

-Na fig. 4 mostra-se a injeção central do componente que constitui o núcleo do objecto pronto, assumindo este uma forma em gota dentro do material da cápsula, enquanto que o pistão móvel retrocede progressivamente, contrariando sempre a pressão de injeção e a eventual formação de espuma do material;

Na fig. 5 mostra-se a fase final da injeção com o pistão móvel na posição de retraimento máximo.

As figuras 6 a 9 mostram de forma esquemática quatro fases de processo de acordo com o processo de acordo com a presente invenção, recorrendo ao processo bicomponente na técnica overmolding, com utilização de um pistão que consiste num parafuso central com dois mancais móveis, coaxiais e independentes um do outro.

Na fig. 6 mostra-se a fase de injeção do componente que constitui o núcleo do objecto pronto, que nesta fase o mancal externo ocupa a totalidade do comprimento da cavidade do molde, enquanto que o parafuso central se desloca em conjunto com o mancal médio ao longo de um comprimento que corresponde ao dobro da espessura de parede de uma parede frontal do objecto pronto.

A fig. 7 mostra a primeira fase de injeção do material da cápsula, onde o mancal externo, juntamente com o mancal médio e com o parafuso central, estão retraídos relativamente à posição anterior numa extensão igual à espessura de parede da parede frontal.

Na fig. 8 mostra-se a segunda fase de injeção do material da cápsula, onde ambos os mancais estão retraídos de forma a que ambas as superfícies frontais se encontrem na posição da face do objecto pronto, nesta fase o parafuso apoia-se no núcleo do objecto que se pretende preparar;

Na fig. 9 mostra-se a última fase de injeção do material da cápsula que é realizada com o parafuso central retraído, ficando portando a sua face frontal alinhada com a dos dois mancais.

Num molde de injeção existe uma placa 1 com canais de injeção 1a e 1b para a injeção de dois materiais fundidos A,B iguais ou diferentes, na cavidade C, no interior do molde 2, esta cavidade do molde é fechada por um lado pela placa 1 enquanto que do lado oposto é fechada por um pistão simples 3 ou por um „pistão composto que consiste, por exemplo, por um parafuso central 6 com mancais 4,5 coaxiais diferidos deste. O pistão simples 3, ou o pistão composto 4, 5, 6 deslizam no sentido axial 3e. Com o conjunto apresentado nas figuras 1 a 5 existe a possibilidade de aplicar o processo de acordo com a presente invenção no processo de um componente ou multicomponente na técnica de sandwich, com ou sem agente propulsor. No processo de um componente os canais de injeção excêntricos 1b são fechados e o material pode ser injectado pelo canal 1a, por exemplo ao centro, neste caso o pistão simples 3 é completamente inserido na cavidade do molde C ou inserido só até ficar livre um volume C1 criado pela distância 3a entre a face do pistão 3 e da placa 1.

Desta forma evita-se uma injeção com jacto livre e as suas consequências negativas. Com a injeção progressiva da massa fundida o pistão 3 retrocede 3e progressivamente, contendo o material injectado e contrariando de forma ajustável a pressão de injeção. A dilatação crescente do material injectado no interior da cavidade do molde, que é aumentada progressivamente e de forma controlada, possibilita uma peça com uma estrutura muito homogénea em todas as partes e no caso da utilização de um agente propulsor é possível controlar a formação da camada externa da cápsula de forma que a sua estrutura tenha um aspecto compacto e uma superfície externa lisa, isenta de poros e de sinais de escoamento. Em especial no contexto da técnica

de um componente, o processo de acordo com a presente invenção prevê a introdução de um gás, por exemplo azoto, em vez do pistão retraível para contrariar a expansão do material injectado, gás esse que é descarregado progressivamente, de forma controlada e regulável. Desta forma, mesmo quando não é possível impedir completamente as consequências da injeção com jacto livre, as outras consequências negativas no que se refere à superfície externa e espessura da camada externa do material, são controladas e evitadas na sua maior parte, de forma que se consegue uma superfície lisa, isenta de poro e suficientemente espessa.

No caso do processo bicomponente em técnica sandwich (fig. 2 a 5), no início da injeção do material A da cápsula, por exemplo através dos canais de injeção excêntricos 1b, o pistão 3 encontra-se projectado dentro da cavidade do molde C o suficiente para se obter um volume reduzido C1, o qual é determinado pelo retrocesso do pistão 3, num troço 3a relativamente à placa 1. Nestas circunstâncias (fig. 2) evita-se uma injeção com jacto livre e todas as consequências indesejadas, mencionadas anteriormente. Durante a injeção progressiva do material A, o pistão 3 retrocede progressivamente para assumir a posição 3b com retenção do material injectado, posição essa que é determinada pelo volume A1 da peça A injectada (fig. 3). Em seguida, realiza-se a injeção do componente B pelo canal central 1a; também durante esta fase o pistão 3 retrocede com a retenção da expansão do material A, B no interior da cavidade do molde para assim atingir a expansão geometricamente regular e estruturalmente uniforme do material B no interior do material A e formar assim um núcleo B1 (fig. 4). Uma vez concluída a injeção do

componente B uma estrutura geometricamente e estruturalmente muito regular e homogénea, tanto do núcleo B2 como também da cápsula A3, que é atingida pelo retraimento 3E progressivo do pistão 3 na posição 3d (fig. 5) extrema, mais afastada da placa 1. Em especial durante esta última fase de moldagem realiza-se uma distensão das paredes que constituem a superfície exterior do objecto (rolhas), possibilitando assim de forma eficaz a determinação seja a constituição da espessura das paredes como também a sua densidade. A presente invenção não exclui a injeção por um único canal.

No caso do processo bicomponente com a técnica overmolding (fig. 6 a 9), o „pistão“ consiste num parafuso central 6 e dois mancais coaxiais 4 e 5, os quais são desfasados do primeiro, sendo assim todos os três componentes móveis independentemente uns dos outros ao longo do eixo 3e. Numa primeira fase (fig. 6) realiza-se a injeção do primeiro componente B pelo canal de injeção central 1a para moldar o núcleo B3 do objecto que se pretende preparar. Nesta fase o mancal externo 4 é interposto ao longo da totalidade da extensão longitudinal axial da cavidade do molde e a sua face bate na placa 1, enquanto que o parafuso central 6 é interposto em conjunto com o mancal médio 5 na cavidade do molde num troço que corresponde à soma da espessura das paredes das duas faces do objecto que se pretende preparar. Numa segunda fase (fig. 7), os elementos 4, 5, 6, que constituem o „pistão“, retrocedem em conjunto num troço que corresponde à espessura de parede de uma parede frontal do objecto que se pretende preparar, a fim de se introduzir a primeira injeção do segundo componente A pelos dois canais excêntricos 1b, moldando-se um espaço que corresponde à

parede frontal do objecto que se pretende preparar. A terceira fase tem início com o retrocesso do mancal externo 4 e do mancal médio para a posição da extensão longitudinal máxima do objecto que se pretende preparar, nesta fase o parafuso central para com a face contra o núcleo B3, a fim de impedir que este se desloque devido à injeção subsequente. Com a segunda injeção do componente A verifica-se a formação da parede de revestimento A5 que envolve o núcleo B3 e um espaço anelar A6 da segunda face. A quarta fase inclui a retirada 3e do parafuso 6 para a posição em que a sua face fique alinhada com os dois mancais 4,5 e a subsequente injeção do componente A para moldar a fracção A7 da segunda parede frontal do objecto que se pretende preparar. Também neste caso a presente invenção não exclui a realização da injeção por um único canal.

No caso do processo bicomponente com a técnica de overmolding, com núcleo B3 especial, por exemplo preparado por meio de extrusão, que é colocado na cavidade do molde por meio de abertura o molde, dentro do mancal 4, a fim de o envolver em seguida com o componente A, pode-se utilizar o mesmo molde com as características idênticas às apresentadas nas figuras 6 a 9.

O processo de acordo com a presente invenção, com utilização do processo bicomponente na técnica de overmolding com o núcleo B3 injectado no molde ou já moldado, possibilita paredes A4, A5, A6, A7 com superfícies lisas, isentas de poros e de sinais de escoamento, além disso apresentam espessuras de parede constantes e regulares com densidade homogénea, sem necessidade de prever condições ou centragens para o núcleo B3.

O pistão 3, no processo de um componente ou bicomponente, na técnica sandwich, por exemplo com pressão por mola, ar ou gás, pode contrariar de forma controlada e de preferência de forma ajustável, a pressão de injeção de um ou dos dois componentes A, B dentro da cavidade do molde.

De acordo com um aperfeiçoamento do conceito da presente invenção, o pistão 3 pode ser accionado por exemplo por meios hidráulicos, pneumáticos ou mecânicos e os seus movimentos 3e podem ser controlados directamente ou indirectamente pelas fases de injeção.

O parafuso centra 6 e os dois mancais coaxiais 4, 5 (fig. 6 a 9), que constituem o "pistão" para o processo de acordo com a presente invenção com aplicação do processo bicomponente na técnica de overmolding, são accionados individualmente e controlados por cada uma das fases de injeção e eventualmente os elementos 4, 5, 6 são também controlados relativamente ao fluxo de material dos componentes A, B injectados.

Lisboa, 11 de Outubro de 2006

**REIVINDICAÇÕES**

1. Processo de moldagem por injeção para a preparação de rolhas de garrafa ou outros objectos de paredes espessas, sem cavidades ou ramificações transversais, de plástico termoplástico com ou sem agente propulsor, em que a cavidade do molde de injeção se modifica geometricamente durante a fase de injeção da massa fundida, reduzindo-se esta antes da injeção da massa fundida por meio de projecção de um pistão para um volume mínimo no início da injeção e durante a duração da injeção da massa fundida aumentando-se progressivamente, por meio de retrocesso do pistão, caracterizado por o aumento da cavidade do molde (C) ser controlado conforme a injeção da massa fundida ou das massas fundidas (A, B) de tal forma que, até atingir o volume da peça moldada, a pressão de injeção e a pressão gerada por um eventual agente propulsor na massa fundida, bem como o fluxo de material são contrariados para impedir as consequências de um jacto livre durante a injeção e obter-se uma superfície externa lisa, isenta de poros e de sinais de escoamento.
2. Processo de moldagem por injeção de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a pressão de injeção da massa fundida, bem como a pressão gerada por um eventual agente propulsor na massa fundida, ser contrariada por meio da introdução de um gás no interior da cavidade do molde, sendo este gás descarregado da cavidade do molde durante a duração da fase de injeção até se atingir o volume da peça moldada dependendo da injeção da massa fundida.
3. Processo de moldagem por injeção de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por os elementos (4, 5, 6),

que constituem um órgão de pistão e se podem mover independentemente uns dos outros durante a fase de injeção (3e), no caso da utilização do processo bicomponente com técnica overmolding, se moverem numa sequência que liberta progressivamente, durante a duração da injeção dos componentes de overmolding (A), o volume correspondente (A4, A5, A6, A7) da peça moldada e por o núcleo (B3) colocado ou previamente injectado da peça moldada ser progressivamente libertada dos elementos (4) correspondentes do órgão de pistão, durante a injeção do revestimento (A5), dependendo da injeção da massa fundida, sendo a função de apoio do elemento (4) para o núcleo (B3) ultrapassada pela massa fundida que flui.

Lisboa, 11 de Outubro de 2006

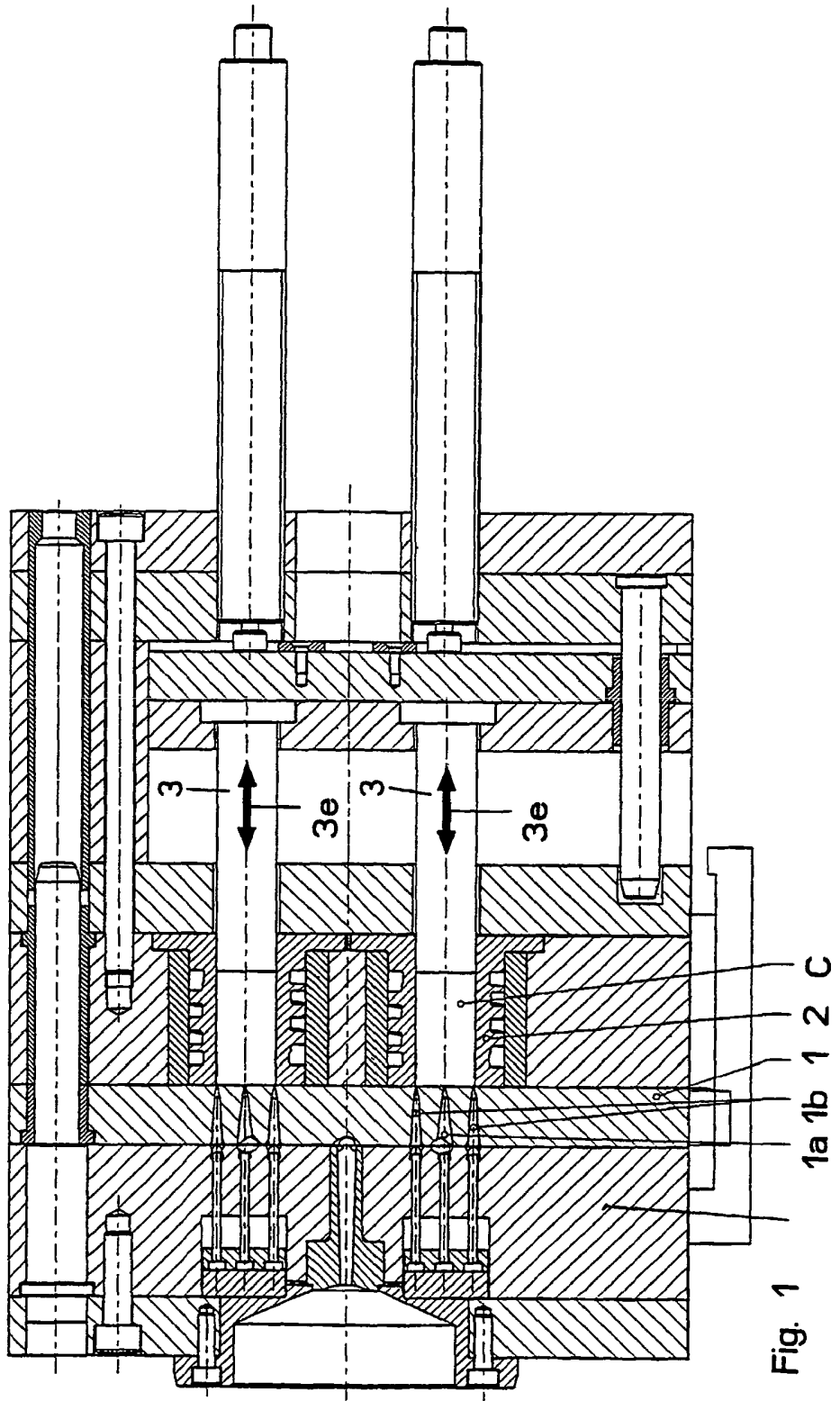


Fig. 1

