

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

(22) Data de pedido: **2004.01.16**

(30) Prioridade(s): **2003.01.16 NL 1022409**

(43) Data de publicação do pedido: **2005.10.12**

(45) Data e BPI da concessão: **2009.03.26**  
**112/2009**

(73) Titular(es):

**SPG PRE-SERIES TOOLING & PROTOTYPING  
B.V.**

**LUCHTHAVENWEG 99F 5657 EA EINDHOVENNL**

(72) Inventor(es):

**ABRAHAM GIJSBERT DE KONING**

**NL**

(74) Mandatário:

**MARIA MANUEL RAMOS LUCAS**

**LARGO DE S. DOMINGOS N° 1 2910-092 SETÚBAL**

**PT**

(54) Epígrafe: **SUPORTE PARA MOLDE**

(57) Resumo:

## DESCRIÇÃO

### SUPORTE PARA MOLDE

A presente invenção refere-se a um suporte para molde que compreende um alojamento para receber uma parte do molde de acordo com o preâmbulo da reivindicação 1, um método para a produção de uma ensablagem do molde de acordo com o preâmbulo da reivindicação 9 e um método para operar com uma máquina de moldagem por injeção de acordo com o preâmbulo da reivindicação 10.

Um suporte para molde de acordo com o preâmbulo da reivindicação 1 é conhecido do Pedido de Patente norte-americana US-A-4,500,275.

O Pedido de Patente alemã DE 196 27 176 descreve outro suporte para molde em que uma parte do molde é recebida entre as partes do suporte para molde. A parte do molde está provida com uma rosca de parafuso e os parafusos estendem-se até às partes do suporte para molde para serem recebidos nas ditas roscas de parafusos para prender as partes do suporte para molde contra o suporte para molde.

Os suportes para moldes são geralmente utilizados na técnica para dar rigidez às partes do molde que são relativamente frágeis. Esta separação da parte do molde, em que o formato do produto a ser injectado tenha sido feito, e especificamente o suporte para molde é empregue numa produção em série relativamente pequena, de até aproximadamente 1 000 itens. Neste caso não se justificam os custos elevados para a produção de um molde completo devido ao tamanho da série. Na presente invenção são consideradas séries especiais e protótipos. Nestes casos a

parte do molde é, por exemplo, feita de alumínio, que é um metal que pode ser facilmente torneado, ou qualquer outro metal que também possa ser facilmente torneado.

Se o molde fica maior, para uma pressão de injeção dada as forças que sobre ele agem serão apreciáveis. Por exemplo, na Indústria Automóvel são utilizados moldes grandes quando da produção de grandes itens plásticos, como portas, passagens da roda, capotas e pára-choques.

Para obter a rigidez adequada para a actual parte do molde é proposto no estado da técnica produzir o suporte para molde desde uma parte que seja particularmente rígida. Isto significa que o seu tamanho assim como o seu peso é apreciável. Este não beneficia da facilidade de manipulação e, além disso, aumenta a dificuldade da colocação das várias partes numa máquina de moldagem por injeção. Além disso, com tamanhos maiores é difícil de prover um ajustamento exacto da parte do molde com o suporte para molde. No entanto, neste ajustamento são impostos requisitos rigorosos. Afinal de contas, mesmo que haja apenas um ligeiro intervalo entre as duas partes do molde quando o molde é fechado, produzir-se-á uma faísca. A sua remoção está associada a custos apreciáveis de trabalho mecânico posterior e não é vantajosa para o aspecto do produto.

Apesar de que as séries são pequenas, os custos dos itens aumentam consideravelmente se estas requerem uma fase de trabalho mecânico posterior. A tolerância entre as duas partes do molde mantém-se a mesma à medida que estas vão sendo maiores. Ao fim e ao cabo, as propriedades do plástico não mudam com o tamanho do molde.

O objectivo da presente invenção é o de prover um suporte para molde para uma parte do molde, em que este tem uma estrutura que não é tão volumosa, que pode ser manipulada com relativa facilidade e que pode exactamente alojar a parte do molde com tolerância pequena. Este objectivo é realizado com um suporte para molde que tem as características da reivindicação 1, com um método para a produção de uma ensablagem de molde que tem as características da reivindicação 9 e um método para operar uma máquina de moldagem por injeção com as características da reivindicação 10.

De acordo com a presente invenção a resistência do suporte para molde é obtida com pré-esforço. Este pré-esforço age no sentido da compressão do suporte para molde sem deformação. Como resultado a resistência, assim como o peso, do suporte para molde pode ser relativamente baixa porque quando a pressão de injeção, que pode ser de algumas centenas de toneladas, é aplicada, o grau de tensão nos elementos pré-esforçados primeiro tem que ser ultrapassado antes de que se dê a deformação do suporte para molde. Como resultado da utilização dos separadores pode ser garantido que a parte do molde não cede com a força do pré-esforço. Os separadores absorvem a força aplicada entre as partes das extremidades, apesar de que os separadores podem também estar pré-esforçados entre si. Para poder absorver a força associada, estes preferencialmente são feitos com uma forma triangular, estando a parte mais espessa colocada entre as suas extremidades.

A força de pré-esforço pode ser aplicada de qualquer forma conhecida no estado da técnica. De acordo com uma forma vantajosa de realizar a invenção, são utilizados parafusos

de tensão. Com eles, forças muito altas podem ser aplicadas. A título de exemplo mencionamos um valor de aproximadamente 100 toneladas por parafuso de tensão. Se, por exemplo, há 16 parafusos de tensão, uma força de até 1600 toneladas pode ser absorvida durante a moldagem por injeção antes que o material do suporte para molde seja submetido a uma tensão de tração. Foi descoberto que apesar desta força alta de pré-esforço é possível trabalhar com tolerâncias muito pequenas entre a parte do molde e o suporte para molde. Podem ser obtidas precisões de 0.1 mm ou menos, resultante de que é evitado o fenómeno da formação da faísca acima descrito.

Outro método para aplicar pré-esforço é hidráulico. Com um fluido hidráulico a pressão pode ser aumentada entre o suporte para molde e a parte do molde. Este fluido pode, por exemplo, ser aplicado com uma combinação cilindro/pistão e é dada preferência a prover o suporte para molde com uma cavidade a qual tem um saco para ser cheio com um fluido hidráulico. Com este meio uma força pode ser aplicada que age entre o suporte para molde e a parte do molde. Isto é principalmente utilizado para absorver forças nos ângulos rectos na direcção longitudinal do suporte para molde. Para qualquer eventualidade os separadores mais baixos estão providos com um recesso perto da secção central "elevada" para acondicionar um saco que vai ser cheio com fluido. Este saco é colocado em cada um dos recessos. Naturalmente, é também possível ajustar um saco único em dois ou mais recessos.

No entanto esta força só é aplicada depois de que as partes do molde estejam fechadas e/ou durante a injeção do plástico. A força é removida de novo antes que as partes do molde sejam separadas. Foi descoberto que com a tolerância

acima descrita a precisão das partes do molde uma em relação à outra durante o fecho é menos do que algumas centésimas de milímetro.

O suporte para molde de acordo com a presente invenção é preferencialmente utilizado na Indústria Automóvel, mas são possíveis outros campos de aplicação.

A invenção será abaixo explicada com referência à uma forma ilustrativa de a realizar mostrada nos desenhos. Em que:

A figura 1 mostra uma perspectiva e uma vista exposta parcialmente da construção de acordo com a invenção; e

A figura 2 mostra no estado completamente ensablado o suporte inferior sem a parte do molde.

Nas figuras 1 e 2 a ensablagem do molde de acordo com a invenção está na sua totalidade indicada pelo número de referência 1. Este está composto por um suporte superior 2, que só está indicado muito esquematicamente, provido com uma parte do molde superior 4. O suporte inferior 3 e a parte do molde inferior 5 dispostos dentro dele são mostrados com mais detalhe. Um alojamento 6, no interior do qual a parte do molde inferior foi acondicionada, está delimitado no interior do suporte inferior. A parte do molde inferior está provida com uma placa 7 para o fixar a uma máquina de moldagem por injeção, e por outro lado há reentrâncias de centragem 8 que interagem com o suporte superior 2 para centrar entre si as partes do molde.

O suporte inferior está composto pelas partes das extremidades 10 e 11, colocadas em oposição, e separadores 12, 13 inseridos entre elas. Há parafusos de tensão 14 que

se estendem através dos furos 16, estes parafusos estão providos com porcas 15 perto das suas extremidades. Há parafusos de tensão 17 no fundo e no topo dos separadores 12, 13 e estes estendem-se através dos furos 18 iónicos até à parte da extremidade 10, 11. Para cada um dos casos há também porcas 15. Os separadores 12 e 13 têm uma construção triangular.

Na figura 2 pode ser visto que há alguns separadores 12, 13 que estão dispostos à volta da parte do molde inferior 5 (não mostrado) quando a parte do suporte é aumentada. Cada um destes separadores 12, 13 está provido com uma unidade pistão/cilindro 20, 21 e com aberturas 16 para os parafusos de tensão 14.

A estrutura acima descrita funciona da seguinte maneira. Uma parte do molde com um tamanho apreciável é feita de alumínio ou outro material que seja fácil de tornear. Esta parte do molde é colocada com uma tolerância pequena de 0.1 mm num suporte para molde como por exemplo o suporte inferior 3. Este suporte inferior consiste em duas partes de extremidades 10, 11 colocadas a uma certa distância, entre as quais alguns separadores 12, 13 são empilhados uns por cima dos outros como o desejado. Para garantir a posição correcta mútua dos separadores adjacentes 12, 13 e para assegurar a transmissão óptima de forças, foi previsto que cada separador 12, 13 estivesse provido com uma ranhura 20. Como resultado uma cavidade está sempre delimitada pelos separadores adjacentes 12 ou 13, nesta cavidade um saco pode ser ajustado. Durante a introdução da parte do molde os parafusos 17 não estão presentes e não há nenhuma tensão nos parafusos 14. Durante a introdução os parafusos de tensão 17 não estão ainda presentes e o saco não é pressionado com um fluido hidráulico. Os parafusos de

tensão 17 são ajustados depois de introduzir a parte do molde.

[0019] Depois de introduzir a parte do molde inferior no suporte inferior 3 desta maneira, os parafusos de tensão 14 e 17 são esticados com o aperto das porcas 15. Como resultado da presença dos separadores 12, 13 e a resistência inerente da parte do molde, é evitado que as partes das extremidades 10, 11 sejam empurradas para muito longe uma da outra. Como resultado da forma triangular dos separadores 12, 13, é evitado que eles se afastem muito um do outro. Uma força de pré-esforço de aproximadamente 100 toneladas é aplicada a cada um dos parafusos de tensão. O suporte superior com a parte do molde é seguidamente colocado na máquina de moldagem por injeção. Naturalmente, o pré-esforço pode também dar-se na máquina de moldagem por injeção.

Depois de que opcionalmente a mesma acção tenha sido executada com a parte do molde superior, a máquina de moldagem por injeção pode ser ligada. Depois das partes do molde estarem fechadas, isto é a delimitação da cavidade do molde, o saco é pressionado e então o pré-esforço é aplicado. Com a aplicação do pré-esforço desta maneira é impedido a deformação na direcção transversal (compressão) porque a resistência adicional é provida pela presença da parte superior do molde. Assim que a pressão da injeção tenha sido libertada, o pré-esforço pode ser de novo removido e as partes do molde podem ser abertas (depois do seu arrefecimento adequado).

Deverá ser entendido que no desenho foi mostrada apenas esquematicamente uma variante da forma de realizar a invenção. Os sistemas de arrefecimento e outras construções

especiais para obter a injeção óptima não foram mostrados e para os técnicos especializados a sua presença é óbvia.

Foi descoberto que com a construção acima descrita é possível produzir partes grandes (como por exemplo pára-choques completos) com uma operação de moldagem por injeção, em que são utilizadas as partes do molde de produção barata, sem que posteriormente seja necessário a utilização de máquinas para remover a faísca e outros.

Deverá ser entendido que a invenção não está restrita à variante da forma de a realizar acima descrita e que dentro do âmbito da invenção várias modificações são possíveis como o definido pelas reivindicações anexas.

Lisboa,

## REIVINDICAÇÕES

1. Suporte para molde (2, 3) que compreende um alojamento (6) para receber uma parte do molde (4, 5) e uma placa (7) para o fixar a uma máquina de moldagem por injeção, **caracterizado por** o dito suporte para molde compreender duas partes de face de extremidades (10, 11) colocadas em oposição e separadores (12, 13) dispostos entre elas, onde o dito alojamento (6) está delimitado entre as ditas partes de extremidade e os ditos separadores e em que primeiro há meios de pré-esforço (14, 16) para empurrar uma contra a outra as ditas partes das faces da extremidade com pré-esforço.

2. Suporte para molde de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado por** este ter segundos meios de pré-esforço (15, 17) para empurrar um contra o outro os ditos separadores.

3. Suporte para molde de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado por** os ditos meios de pré-esforço compreenderem parafusos de tensão.

4. Suporte para molde de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado por** os ditos meios de pré-esforço para desenhar as ditas partes das extremidades viradas uma para a outra estenderem-se nos ditos separadores.

5. Suporte para molde de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado por** os ditos separadores terem uma forma triangular.

6. Suporte para molde de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado por** os ditos meios

de pré-esforço compreenderem meios de pré-esforço hidráulico (20, 21).

7. Suporte para molde de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado por** este ter uma parte hidraulicamente deformável desenhada para se movimentar no dito alojamento.

8. Suporte para molde de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizada por** os separadores estarem constituídos por vários membros separadores colocados uns por cima dos outros.

9. Método para a produção de uma ensablagem de molde, que compreende a provisão de um suporte para molde com um alojamento e a colocação de uma parte do molde no dito alojamento, **caracterizado por** o suporte para molde compreender pelo menos partes de suporte para molde unidas aos meios de pré-esforço, em que cada parte do suporte para molde delimitam parte do dito alojamento e o pré-esforço é aplicado aos ditos meios de pré-esforço depois de que a dita parte do molde tenha sido introduzida, o dito suporte para molde compreender duas partes de face de extremidade (10, 11) colocadas em oposição e separadores (12,13) dispostos entre elas em que os efeitos do pré-esforço empurram as ditas partes da face de extremidade uma contra a outra.

10. Método para operar com uma máquina de moldagem por injeção, que no seu interior compreende o ajustamento de pelo menos duas partes do molde que podem ser movimentadas uma em relação à outra e delimitar entre elas uma cavidade de moldagem por injeção, **caracterizado por** pelo menos uma parte do molde estar colocado num alojamento num suporte para molde, este alojamento estar colocado à volta da dita

parte do molde com um aperto firme com pelo menos duas partes do molde seguras juntas com um pré-esforço hidráulico, em que o dito pré-esforço é aplicado depois de que as ditas partes do molde tenham sido totalmente movimentadas uma contra a outra e é removido depois de que a injeção do plástico e antes das ditas partes do molde serem afastadas, o dito suporte para molde compreender duas partes de face de extremidade (10, 11) colocadas em oposição e com separadores (12, 13) entre elas em que os efeitos de pré-esforço empurram as ditas de face das extremidades uma contra a outra.

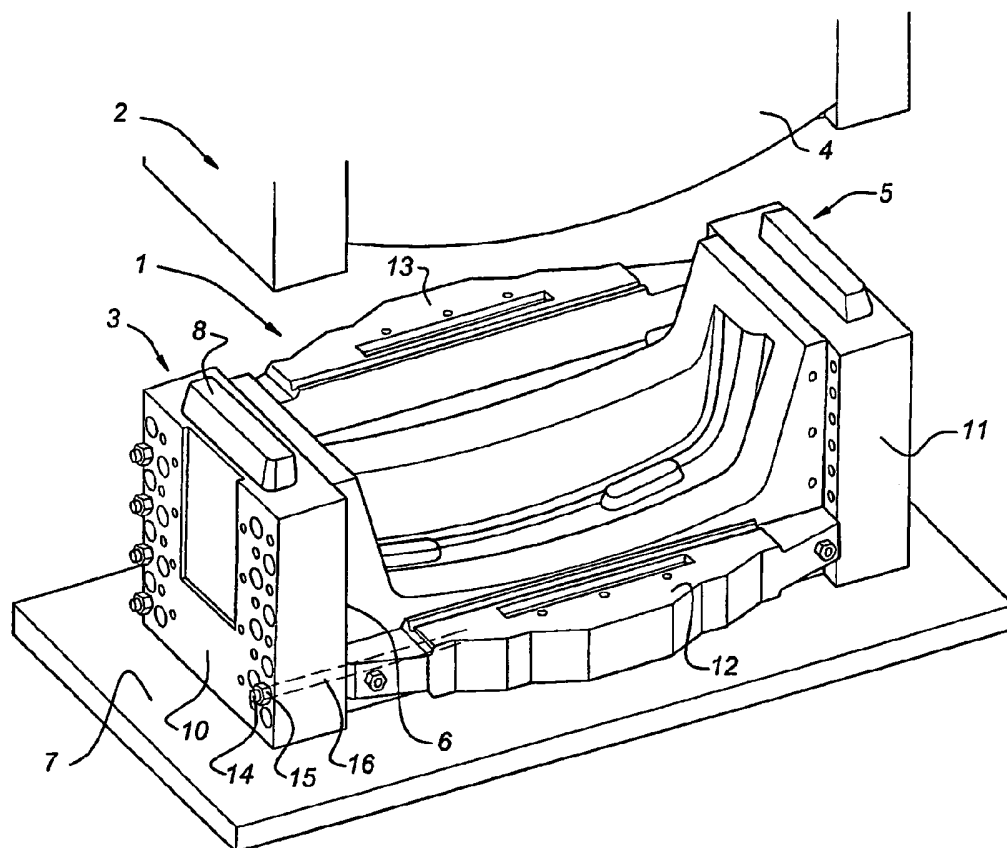
Lisboa,

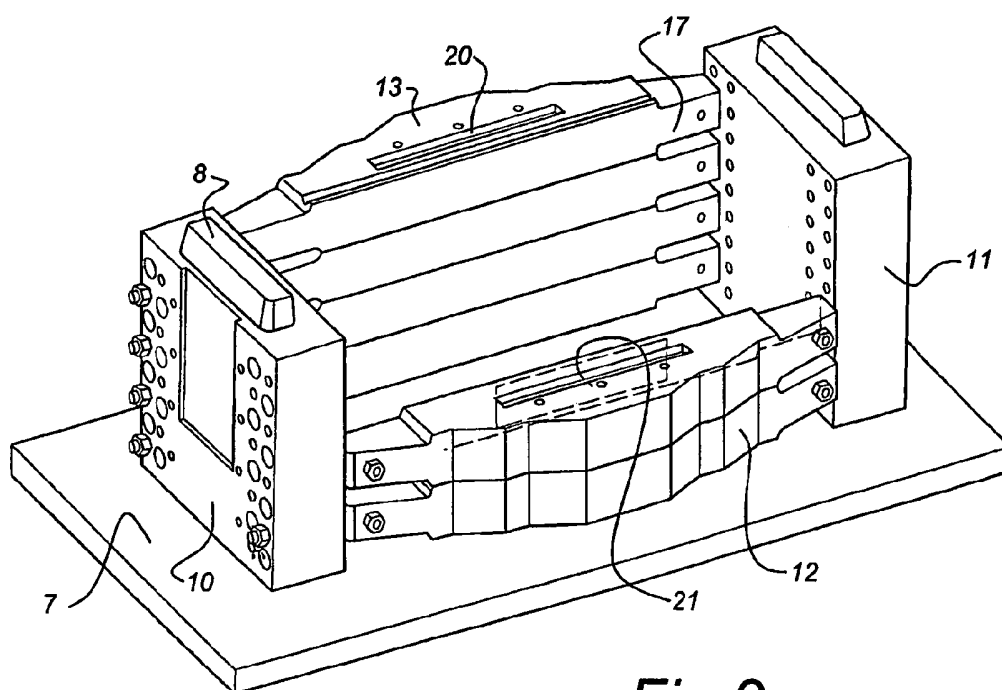
## REFERÊNCIAS CITADAS NA DESCRIÇÃO

*Esta lista de referências citadas pelo titular tem como único objectivo ajudar o leitor e não forma parte do documento de patente europeia. Ainda que na sua elaboração foi tido o máximo cuidado, não se podem excluir erros ou omissões e a este respeito a EPO declina qualquer responsabilidade.*

### ***Documentos de Pedidos de Patente citados na descrição***

- US 4500275 A [0002]
- DE 19627176 [0003]





*Fig 2*