



República Federativa do Brasil  
Ministério do Desenvolvimento, Indústria  
e do Comércio Exterior  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI 0713271-9 A2**



(22) Data de Depósito: 02/07/2007  
(43) Data da Publicação: 10/04/2012  
(RPI 2153)

(51) *Int.Cl.:*  
B29C 45/66  
B29C 45/56

(54) **Título:** MECANISMO DE MOLDAGEM POR INJEÇÃO

(30) **Prioridade Unionista:** 05/07/2006 SE 0601470-8

(73) **Titular(es):** Tetra Laval Holdings & Finance SA

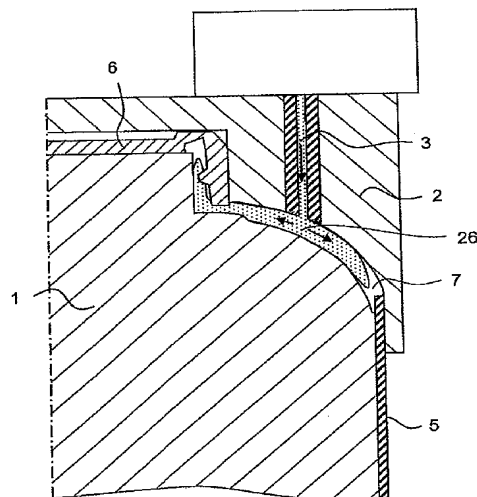
(72) **Inventor(es):** Fredrik Myllykangas, Pär Andersson

(74) **Procurador(es):** Momsen, Leonardos & CIA.

(86) **Pedido Internacional:** PCT SE2007000638 de 02/07/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/004939de 10/01/2008

(57) **Resumo:** MECANISMO DE MOLDAGEM POR INJEÇÃO. A presente invenção se refere a um mecanismo de moldagem por injeção, o qual é usado na compressão por injeção. O mecanismo de moldagem por injeção inclui uma extrusora (23) uma parte interna de molde (1) e uma parte externa de molde (2). Um primeiro mecanismo, na forma de um sistema de ligação com três braços giratórios (15, 18, 21) é colocado para fechar parcialmente o molde. Um segundo mecanismo na forma de uma ação excêntrica nas partes do sistema de ligação é colocado para fechar o molde e comprimir o material extrusado. Os primeiro e segundo mecanismos são acionados, cada um, por um servo-motor (13, 14).



## “MECANISMO DE MOLDAGEM POR INJEÇÃO”

### **Campo técnico**

A presente invenção se refere a um mecanismo de moldagem por injeção. O mecanismo de moldagem por injeção foi desenvolvido para moldagem de um topo termoplástico na borda de uma luva de laminado de papel.

### **Técnica Anterior**

A presente invenção é desenvolvida para uso com a técnica de moldagem por injeção conhecida como compressão por injeção. Na compressão por injeção um molde parcialmente fechado é parcialmente cheio em uma primeira etapa. Em seguida o molde é completamente fechado dando uma força de compressão sobre o material dentro do molde, cujo material irá encher o molde devido à compressão. Movimentos para fechar o molde e para dar força de compressão são freqüentemente conseguidos através do uso de um cilindro hidráulico e algum tipo de mecanismo de link. Em um dispositivo conhecido, a segunda etapa, dando a força de compressão, é realizada pelo fato de que um sistema de ligação está dando uma orientação direta. Na prática, tem sido mostrado que os mecanismos usados anteriormente tiveram dificuldade para controlar de uma maneira exata e em alguns casos foi registrado um risco potencial de deformações ao invés de uma compressão adequada.

### **Sumário da Invenção**

Um objetivo da presente invenção é ter um mecanismo simples e confiável, dando um molde parcialmente fechado em uma primeira etapa e um molde fechado e força de compressão em uma segunda etapa. Além do mais, o mecanismo deveria ser capaz de controlar de uma maneira precisa. Um objetivo adicional é ter um processo que seja repetível, dando o mesmo resultado. Ainda um objetivo adicional é que o tempo do ciclo para produzir um componente deveria ser relativamente curto.

Os objetivos acima são alcançados por um mecanismo de moldagem por injeção incluindo uma extrusora, uma parte interna de molde e uma parte externa de molde. Inclui adicionalmente um primeiro mecanismo para fechar parcialmente o molde e um segundo mecanismo para fechar o  
5 molde e comprimir o material extrusado dentro do molde. Uma das partes do molde é colocada móvel em direção à parte externa do molde para formar uma cavidade do molde. Pelo menos uma das partes do molde tem um canal, abrindo para dentro da cavidade do molde e conectado à extrusora. O primeiro mecanismo, para fechar parcialmente o molde, tem um mecanismo  
10 de joelho acionado por um servo-motor. O segundo mecanismo, para fechar e comprimir o material extrusado dentro do molde tem um excêntrico sendo uma parte do eixo de um segundo servo-motor.

Usando um servo-motor é possível ter-se um controle exato, uma vez que os servo- motores podem ser controlados de uma maneira exata.  
15 Pelo fato de que um pequeno movimento excêntrico é dado por uma rotação relativamente grande de um servo-motor, a possibilidade do controle exato é adicionalmente aumentada. Também facilita dando exatamente o movimento necessário desejado em um caso específico. O movimento necessário pode ser monitorado, por exemplo, por meio de sensores diferentes. Além do mais, a  
20 elasticidade inerente do mecanismo irá ajudar a levar partes da força de compressão usada.

Objetivos adicionais e vantagens da presente invenção ficarão aparentes para uma pessoa qualificada na técnica ao ler a descrição detalhada abaixo nas configurações atualmente preferidas.

## 25 **Breve Descrição dos Desenhos**

A invenção será melhor descrita abaixo através de um exemplo e com referência aos desenhos esquemáticos anexados:

Fig. 1 é uma vista seccional de um molde usado em um mecanismo de acordo com a presente invenção e indicando uma posição

durante uma etapa de um ciclo de trabalho,

Fig. 2 é uma vista lateral de um mecanismo de moldagem por injeção, de acordo com a presente invenção, em uma etapa de iniciar o fechamento do molde,

5 Fig. 3 é uma vista de acordo com Fig.2, mas mostrando a etapa de acabamento do fechamento do molde,

Fig.4 é uma vista de acordo com Fig.2, mas mostrando uma etapa de compressão do molde com o segundo mecanismo da invenção, e

10 Fig.5 é uma vista de acordo com Fig. 2, mas mostrando uma configuração diferente de um mecanismo de compressão por injeção de acordo com a presente invenção.

### **Descrição Detalhada das Configurações Preferidas**

O mecanismo mostrado nas Figs. tem um molde, tendo uma parte interna do molde 1 e uma parte externa do molde 2. A parte externa do  
15 molde 2 tem um ou mais canais 3 para receber material plástico extrusado e é colocado móvel em relação ao molde interno parte 1. Na configuração mostrada a parte interna do molde 1 tem a forma de um mandril colocado em uma roda de mandril 4, tendo cinco mandris. Em outra configuração outros números de mandris podem ser colocados na roda de mandril. Os mandris são  
20 colocados projetando-se radialmente para fora na roda de mandril 4. A roda de mandril 4 é provida para girar intermitentemente em um eixo, de uma maneira tal que os mandris sejam colocados um por sua vez em uma posição correta oposta a parte externa do molde 2.

No exemplo da Fig. 2 uma luva 5 de laminado de papel é  
25 colocada junto com uma tampa 6 em um mandril em etapas sucessivas, cujo mandril forma a parte interna do molde 1. A parte interna do molde 1 é em seguida colocada em linha com a parte externa do molde 2. Quando a parte interna e externa do molde, 1 e 2 são colocadas juntas, Ver Fig. 1, uma cavidade de molde 7 é formada entre eles. O(s) canal (is) (3) da parte externa

do molde 2 se abre dentro da cavidade do molde 7.

Na Fig. 2 pode ser visto que a parte externa do molde 2 é montada em uma armação móvel tendo uma placa mais baixa 8 e uma placa mais alta 9, cujas placas mais baixa e mais alta 8,9 são presas juntas por meio de numerosas hastes 10. As placas 8, 9, são colocadas a uma distância uma da outra para dar espaço para partes do mecanismo de moldagem por injeção. A parte externa do molde 2 é colocada na placa mais baixa 8. A armação, formada pelas placas mais baixa e mais alta 8,9 e as hastes 10, são colocadas móveis sobre trilhos 11.

Em cima dos trilhos 11 é fixado um suporte, cujo suporte 12 suporta um primeiro servo-motor 13 e um segundo servo-motor 14. Um primeiro braço giratório 15 é conectado a um servo-motor por meio de um eixo geométrico pivô 16, colocado excêntrico sobre um disco 17, no que ele é colocado a distâncias a partir do eixo geométrico de rotação do disco 17. O disco 17 é girado pelo primeiro servo-motor 13. O primeiro braço giratório 15 é conectado a um segundo braço giratório 18 por meio de um segundo eixo geométrico pivô 19. O segundo braço giratório 18 é conectado à placa superior 9 da armação para a parte externa do molde 2 por meio de um terceiro eixo geométrico pivô 20.

Um terceiro braço giratório 21 é conectado ao uma extremidade ao mesmo eixo geométrico pivô 19 como o primeiro e segundo braços giratórios 15, 18. A outra extremidade do terceiro braço giratório 21 é recebida no segundo servo-motor 14.

Na posição de partida do primeiro servo-motor 13, i.e. antes da rotação do primeiro servo-motor 13, o segundo braço giratório 18 é inclinado em relação a uma linha imaginária 22, ver Fig. 2. A linha imaginária 22 vai através do centro do molde, cruzando o eixo geométrico pivô 20 entre o segundo braço giratório 18 e a placa superior 9 da armadura, cruzando o eixo e excêntrico do segundo servo-motor 14 e através do centro da roda de

mandril 4. Quando o primeiro servo-motor tiver sido girado para sua posição final, na qual o molde é parcialmente fechado, ver Fig.3, o segundo braço giratório 18 tem sido movido para uma posição alinhada com a linha imaginária 22, devido ao arranjo do primeiro, segundo e terceiro braço giratórios 15,18,21 e o primeiro, segundo e terceiro eixo geométrico pivô 16, 19, 20. O terceiro braço giratório 21 é colocado de tal maneira que também esteja alinhado com o segundo braço giratório 18 e a linha imaginária 22, quando o primeiro servo-motor 13 tiver alcançado sua posição final.

O segundo servo-motor 14 é fornecido com um excêntrico, o qual deve agir no terceiro braço giratório 21. O excêntrico é formado no eixo geométrico rotativo do segundo servo-motor 14 e o terceiro braço giratório 21 é recebido articuladamente em um mancal de rolo. Como o segundo servo-motor 14 é acionado primeiramente depois que o primeiro servo-motor 13 tiver alcançado sua posição final, o excêntrico da segunda posição 14 atuará em um mecanismo de link direto.

Portanto, o primeiro servo-motor 13 coopera com um mecanismo de joelho, na forma do primeiro, segundo e terceiro braços giratórios 15, 18, 21, para fechar parcialmente o molde. O segundo servo-motor 14 coopera com um excêntrico e o segundo e terceiro braços giratórios 18, 21, para fechar e travar o molde com uma alta força de pregar, comprimindo o material plástico dentro do molde.

Uma extrusora 23 é colocada em um mecanismo de compressão por injeção. Um tubo 24 é colocado para guiar material plástico a partir da extrusora, via o(s) canal (is) 3 para a parte externa do molde 2 e dentro da cavidade do molde 7 formada entre as partes externa e interna do molde 2,1.

A configuração, como mostrada nas Figs. Anexas têm o seguinte ciclo de trabalho. A roda de mandril 4 tem 5 mandris igualmente espaçados, cada um formando uma parte do molde interno 1. A roda de

mandril 4 será girada ou indexada uma quinta de uma volta completa durante cada ciclo de trabalho. Portanto, cada mandril ocupará subseqüentemente cinco posições diferentes. Em uma primeira posição uma luva 5 é colocada no mandril. Em uma segunda posição uma cobertura 6 é colocada no mandril. Em uma terceira posição um topo plástico é moldado entre a luva 5 e a cobertura 6. Portanto, depois dessa posição a luva, o topo de plástico e a cobertura 6 formam uma unidade. Em uma quarta posição do mandril, a unidade formada pode ser resfriada. Na quinta e última posição a unidade formada é liberada do mandril. A colocação das partes os mandris e remoção dos produtos acabados são feitos, normalmente, de uma forma automática. Entretanto, uma pessoa qualificada na técnica percebe que isso também pode ser executado, pelo menos parcialmente, de forma manual. Como essas partes não têm qualquer importância para a presente invenção, isso não será descrito adicionalmente aqui.

No começo de um ciclo de trabalho de um mandril, i.e. parte interna do molde 1, é colocada alinhada com a parte externa do molde 2. A parte interna do molde 1 segura uma luva 5 e uma cobertura 6. A seguir o primeiro servo-motor 13 fecha o molde, no que a parte externa do molde 2 é movida para baixo em direção à parte do molde interna 1, em que a cavidade do molde 7 é formada. O movimento do primeiro servo-motor 13 gira o disco 17 segurando um eixo geométrico pivô 16 para o qual o primeiro braço giratório 15 é conectado. Pelo movimento do primeiro braço giratório 15, também o segundo e o terceiro braços móveis 18, 21, serão movidos. O primeiro servo-motor 13 moverá o segundo e terceiro braços 18, 21, para uma posição na qual braços 18, 21, formarão uma linha reta alinhada com linha imaginária 22. Naquela posição o primeiro servo-motor 13 é parado, dando a posição final do primeiro servo-motor 13, ver Fig. 3.

A próxima etapa do ciclo de trabalho é aquela em que a extrusora 23 irá injetar material plástico dentro da cavidade do molde 7, via o

tubo 24 e o canal 3 da parte externa do molde 2. O material plástico injetado não encherá a cavidade do molde 7 completamente. Em seguida o segundo servo-motor 14 será girado, em que o excêntrico conectado ao segundo servo-motor 14 atuará no terceiro braço giratório 21 de tal maneira que a parte externa do molde 2 será movida adicionalmente em direção à parte interna do molde 1, fechando o molde, ver Fig. 4. O segundo servo-motor 14 será girado sobre um terço a um meio de uma volta completa. Esse movimento relativamente longo do segundo servo-motor 14 traduz para um movimento da parte externa do molde de apenas 1-2 mm, por meio do excêntrico. Esse movimento adicional da parte externa do molde 2 irá comprimir o material plástico injetado de tal forma que o material preencherá a cavidade 7. Com ambos os servo-motores 13, 14 nas posições finais, o material injetado é resfriado, Assim, o resfriamento é executado sob compressão e é normalmente feito a partir do interior do molde.

Depois do resfriamento o molde é aberto, no que a parte externa do molde 1, por meio de pelo menos o primeiro servo-motor 13. Normalmente, o primeiro e o segundo servo-motor 13, 14 são movidos simultaneamente. Quando ambos os servo-motores 13, 14 estão de volta às suas posições de partida a roda do mandril 4 é indexada um quinto de uma volta completa. Um novo ciclo de trabalho pode agora ser iniciado.

Na Fig. 5 é mostrada outra configuração da presente invenção, onde o mecanismo de moldagem por injeção é movivelmente montado nos trilhos 11, cujos trilhos 11 são presos a uma base 25. Essa base 25 é localizada perto da roda do mandril, o qual é montado em um cubo de roda central. O mecanismo de moldagem por injeção é preso ao suporte 12, em uma extremidade superior como visto na Fig. 5 através do mecanismo de joelho 18, 21. Os trilhos são relativamente longos, na ordem de 100 a 120 cm, e são formados para ser levemente flexíveis. Durante uma operação normal, a força dos trilhos a partir do mecanismo de joelho é de cerca de 50 a 100 kN.

Nessas cargas, os trilhos deveriam ser projetados para dobrar cerca de 0,05 a 0,1 por cento, o que para 100 cm de comprimento de trilho se traduz em 0.5 mm a 1 mm. Isso significa que a fim de comprimir o molde cerca de 1 mm, o mecanismo de joelho deve ser estendido cerca de 1,5 a 2,0 mm. devido à flexão dos trilhos. A flexão dos trilhos 11 faz a estrutura do mecanismo de moldagem por injeção mais fácil, uma vez que o super enchimento do molde será compensado pela dita flexão. Os trilhos 11 estão em uma extremidade externa presos a um suporte 12 e são em uma extremidade externa, rigidamente presos à base 25.

10 Uma vantagem adicional da flexão dos trilhos 11 aparece quando o material plástico injetado no molde 1,2 é resfriado. O material plástico irá então rachar e será separado das paredes de um mecanismo de moldagem tradicional. A flexão dos trilhos 11 irá, entretanto assegurar que o molde 1,2 está sempre em contato com o material plástico injetado durante o resfriamento. Isso aumentará a velocidade do resfriamento, uma vez que o molde transfere calor a partir do material plástico de forma mais eficiente, se, estando em contato com o plástico inteiro.

20 Os trilhos longos e relativamente finos 11 darão uma outra vantagem ao mecanismo de moldagem por injeção. A parte de moldagem externa 2 é levemente móvel em uma direção lateral, em adição à direção longitudinal dada pela flexão longitudinal dos trilhos 11. Esse movimento lateral é possível devido à dobragem dos trilhos 11. Os movimentos laterais farão o molde externo 2 auto-alinhado, uma vez que irá ajustar a um equilíbrio de força no molde 1,2. Na moldagem por compressão, onde o material plástico injetado entra no molde substancialmente aberto 1,2 em duas ou mais localidades na camisa 26 do molde, ver Fig.1, a compressão do molde criará um equilíbrio de força a qual irá se esforçar para assegurar que a espessura da parte plástica acabada está mais ou menos uniforme, apesar das diferenças das quantidades injetadas em diferentes localizações. Isso é

possível se as partes de molde, 1 e 2 são colocadas de tal forma que possam se mover levemente em uma direção lateral, e ajustar ao dito equilíbrio de força. Colocando a parte externa do molde 2 em um mecanismo que é suspenso em trilhos flexíveis 11, isso é possível. A parte interna do molde 1 é conectada a uma roda de mandril 4 e é mais ou menos fixo. O máximo possível de movimento lateral do mecanismo de moldagem por injeção e conseqüentemente o molde externo deveria ser da ordem de 0,5 a 1 mm (correspondendo a 0,05 a 0,1porcento do comprimento dos raios 11 descrito acima), quando o mecanismo de moldagem por injeção está sujeito a forças normais de moldagem de compressão por injeção. As flexões acima se referem a uma localização onde a parte externa do molde 2 está montada no mecanismo de moldagem por injeção, o qual está suspenso em trilhos 11, tal que a parte externe do molde 2 pode se mover uma distância de cerca de 0.5 a 1 mm em uma direção lateral.

Ambas a flexão longitudinal e a flexão lateral deveriam ser adaptadas para a aplicação específica. Nos casos acima, a flexão é cerca de metade da distância comparada com o movimento dado pelo segundo mecanismo excêntrico, i.e. se o movimento dado pelo mecanismo excêntrico 14 na direção longitudinal for cerca de 1 mm. a flexão na direção longitudinal será cerca de 0.5 mm. Outras relações entre o movimento na direção longitudinal do mecanismo de compressão por injeção e a flexão dos trilhos 11 na mesa direção são possíveis. O mesmo se aplica para a flexão lateral dos trilhos 11.

Uma pessoa qualificada na técnica percebe que a forma exata e o projeto das partes portando os servo-motores 13, 14 o sistema de ligação 15, 18, 21 e a parte de moldagem externa 2, podem variar contanto que eles cumpram a função pretendida.

## REIVINDICAÇÕES

1. Mecanismo de moldagem por injeção inclui uma extrusora (23), uma parte interna de molde (1) e uma parte externa de molde (2), um primeiro mecanismo para fechar parcialmente o molde e um segundo mecanismo para fechar o molde e comprimir o material extrusado dentro do molde, em que uma parte do molde (2) é colocada móvel em direção à outra parte do molde (1) para formar uma cavidade do molde (7) entre as partes do molde (1,2) e uma parte do molde (2) tem um ou mais canais (3), abrindo para dentro da cavidade do molde (7) e conectado à extrusora (23) caracterizado pelo fato de que o primeiro mecanismo, para fechar parcialmente o molde, tem um mecanismo de joelho acionado pelo primeiro servo-motor (13), e que o segundo mecanismo, para fechar e comprimir o material extrusado dentro do molde tem um excêntrico sendo uma parte do eixo de um segundo servo-motor.

2. Mecanismo de moldagem por injeção de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o mecanismo de joelho é formado por três braços giratórios (15, 18, 21), dos quais, o primeiro braço giratório (15) é conectado em uma extremidade, por meio de um primeiro eixo geométrico pivô (16), a um disco (17) girado pelo primeiro servo-motor (13) e a outra extremidade, por um segundo eixo geométrico pivô (19) a uma extremidade do segundo braço giratório (18), o segundo braço giratório (18) sendo conectado em sua outra extremidade por meio de um terceiro eixo geométrico pivô (20) a uma armação portando a parte do molde externa (2) e o terceiro braço giratório (21) sendo conectado por uma extremidade ao segundo eixo geométrico pivô (19) conectando também o primeiro e segundo braços giratórios (15, 18) e a outra extremidade sendo conectada a um eixo do segundo servo-motor (14).

3. Mecanismo de moldagem por injeção de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que a armação portando parte do

molde externa (2) é colocada móvel em uma direção linear de tal maneira que a parte do molde externa (2) pode ser movida em direção e para fora da parte interna do molde (1) e pelo fato de que a armação é movida por meio de rotação do primeiro servo-motor (13) sendo transferida para a armação por meio de um mecanismo de joelho.

4. Mecanismo de moldagem por injeção de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que a armação tem uma placa superior (9), à qual o segundo braço giratório (18) é montado por meio do terceiro eixo geométrico pivô (20), uma placa mais baixa (8), portando a parte externa do molde (2) e numerosas hastes (10) conectando as placas superior e inferior (9, 8) e em que a armação é recebida móvel nos trilhos (11).

5. Mecanismo de moldagem por injeção de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que, em uma posição de partida do primeiro servo-motor (13), o segundo braço giratório (18) se inclina em relação a uma linha imaginária (22), indo através do centro de uma roda de mandril (4) e através do centro do molde e atravessando o terceiro eixo geométrico pivô (20) e o eixo do segundo servo-motor (14).

6. Mecanismo de moldagem por injeção de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que o segundo e o terceiro braços giratórios (18, 20) são colocados para ser alinhados um ao outro e com uma linha imaginária (22) em uma posição final do primeiro servo-motor (13), em cuja posição o molde está parcialmente fechado.

7. Mecanismo de moldagem por injeção de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que excêntrico atua no terceiro braço giratório (21) ao longo da linha imaginária (22).

8. Mecanismo de moldagem por injeção de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que a parte interna do molde (1) tem a forma de um mandril recebido na roda de mandril (4) tendo numerosos mandris projetando-se radialmente para fora na roda do mandril (4) e que a

roda do mandril (4) é girada para colocar os mandris em diferentes posições durante um ciclo de trabalho.

5 9. Mecanismo de moldagem por injeção de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que a roda de mandril (4) tem cinco mandris, cada um formando uma parte do molde interno (1).

10 10. Mecanismo de moldagem por injeção de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o material plástico extrusado forma um topo entre uma luva (5) de laminado de papel e uma cobertura (6), cuja luva (5) e cobertura (6) são colocadas em posições adequadas em um mandril antes do material plástico ser injetado e que é usado na formação de embalagens para produtos alimentícios.

15 11. Mecanismo de moldagem por injeção de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de ser suspenso em trilhos (11), os quais são designados para dobrar 0,05 a 0,1 por cento em uma direção longitudinal ao serem sujeitos a forças de compressão normais da moldagem por injeção por compressão.

20 12. Mecanismo de moldagem por injeção de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de ser suspenso em trilhos (11), os quais são designados para dobrar 0,05 a 0,1 por cento em uma direção lateral, na localização da parte externa do molde (2), perpendicular à direção longitudinal dos trilhos (11), tal que a parte externa do molde (2) é móvel lateralmente em relação à parte interna do molde (1), o qual é substancialmente fixo, ao ser sujeito às forças de compressão normais de moldagem por injeção por compressão.

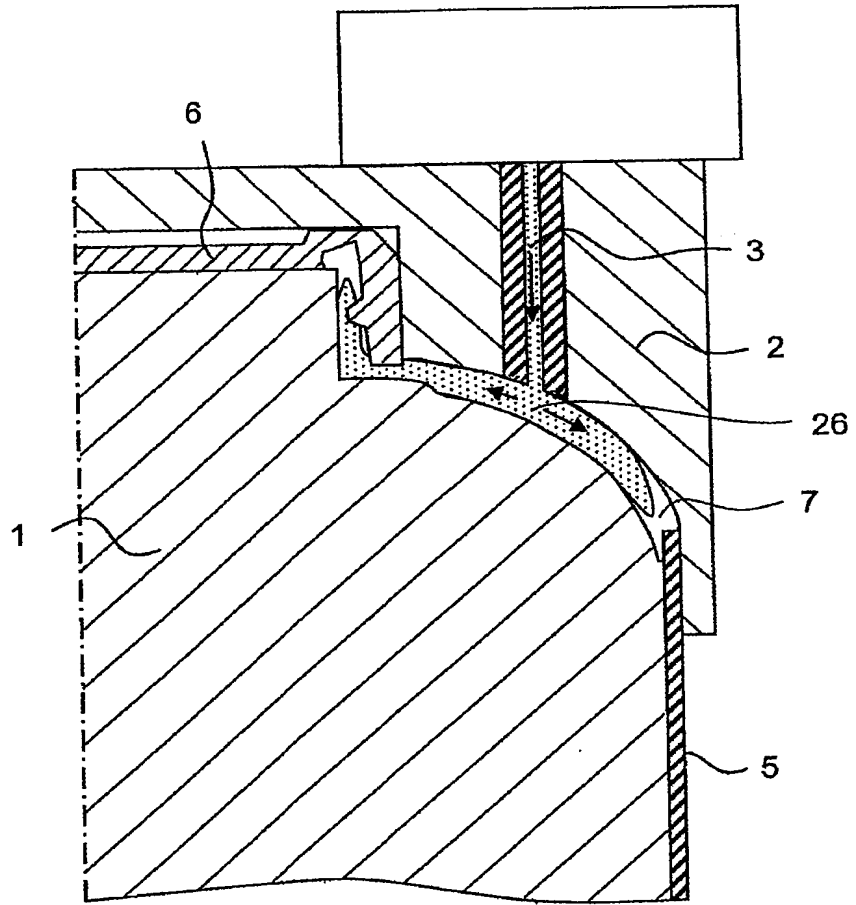


Fig. 1

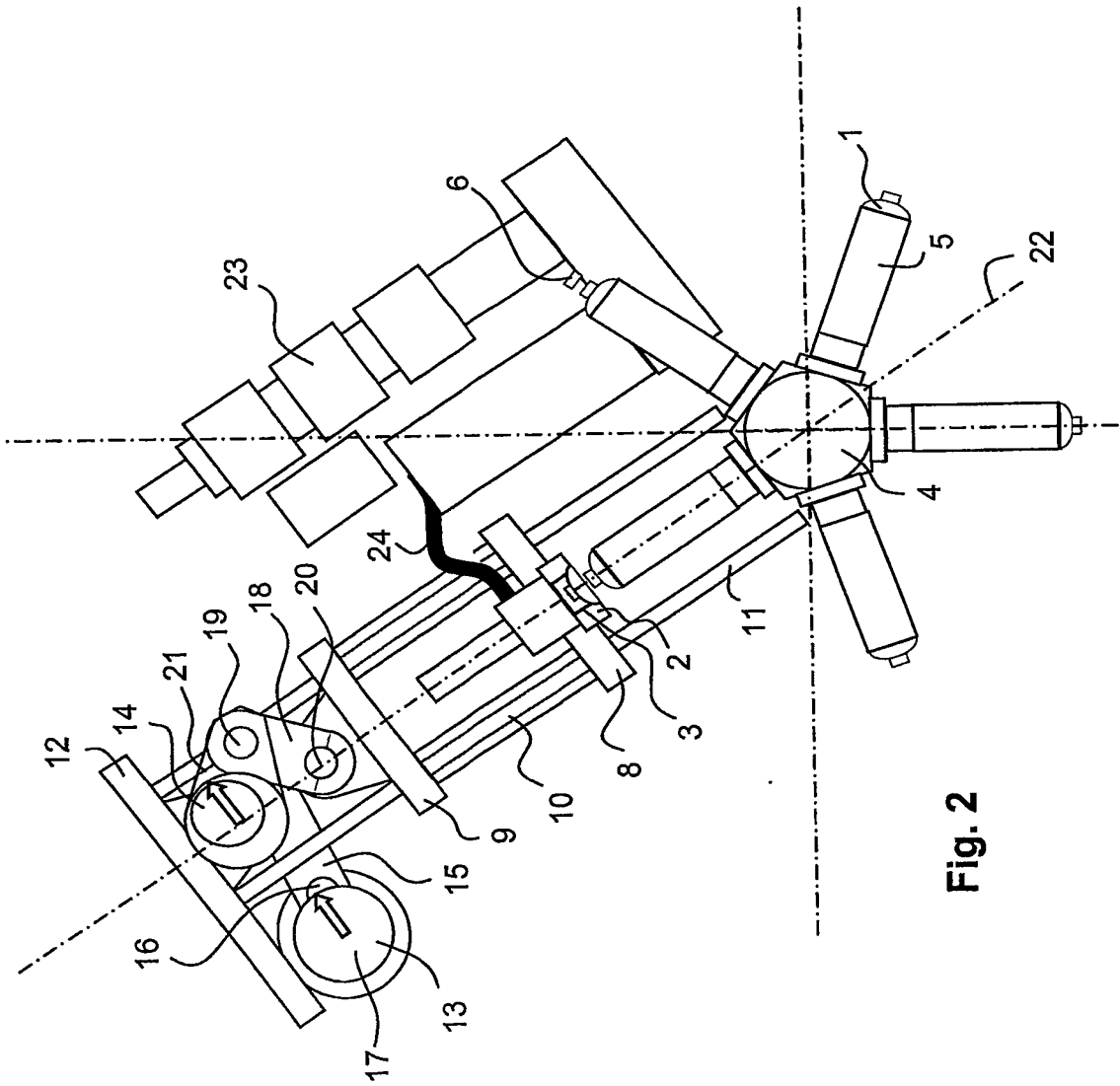


Fig. 2

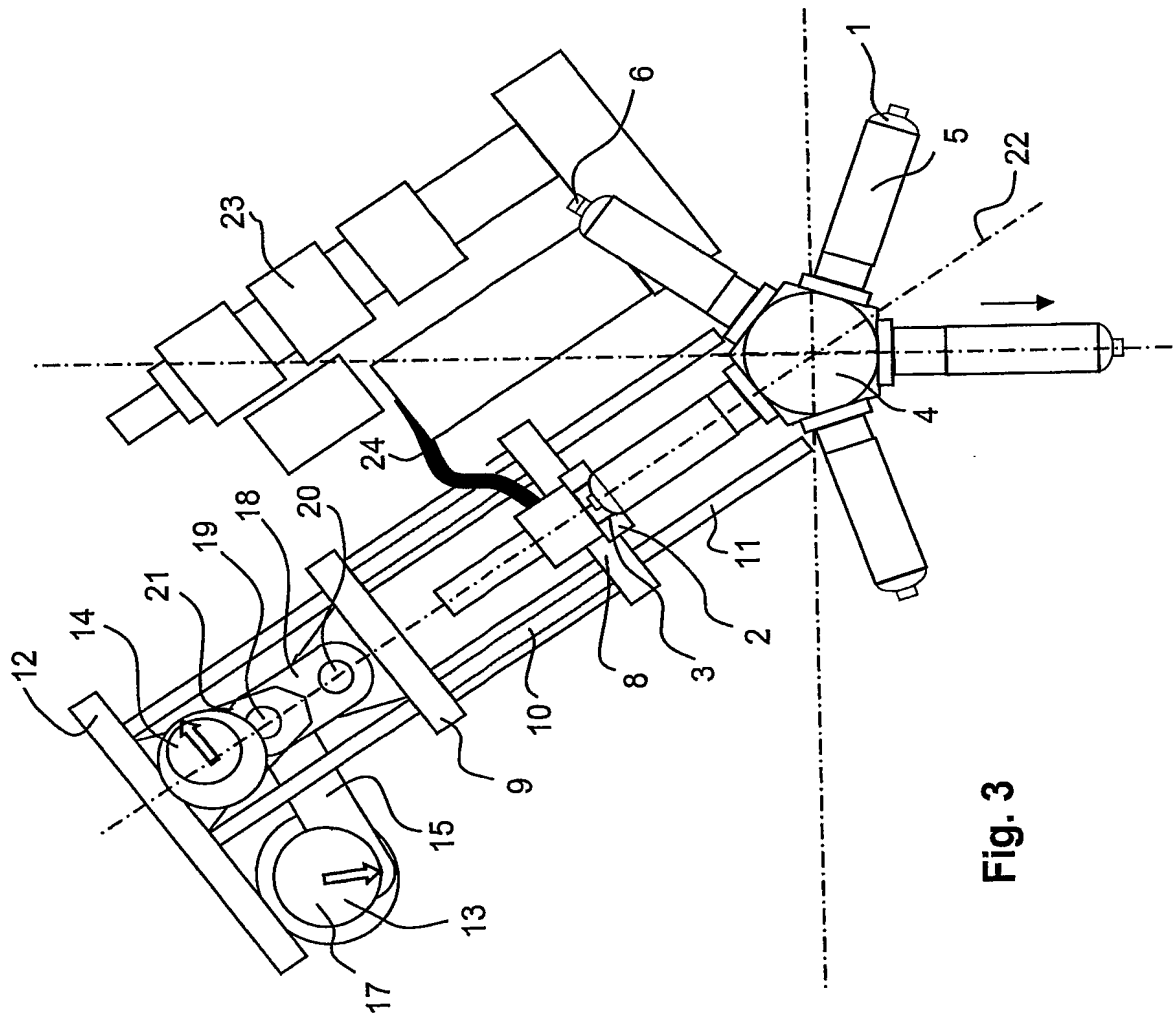


Fig. 3

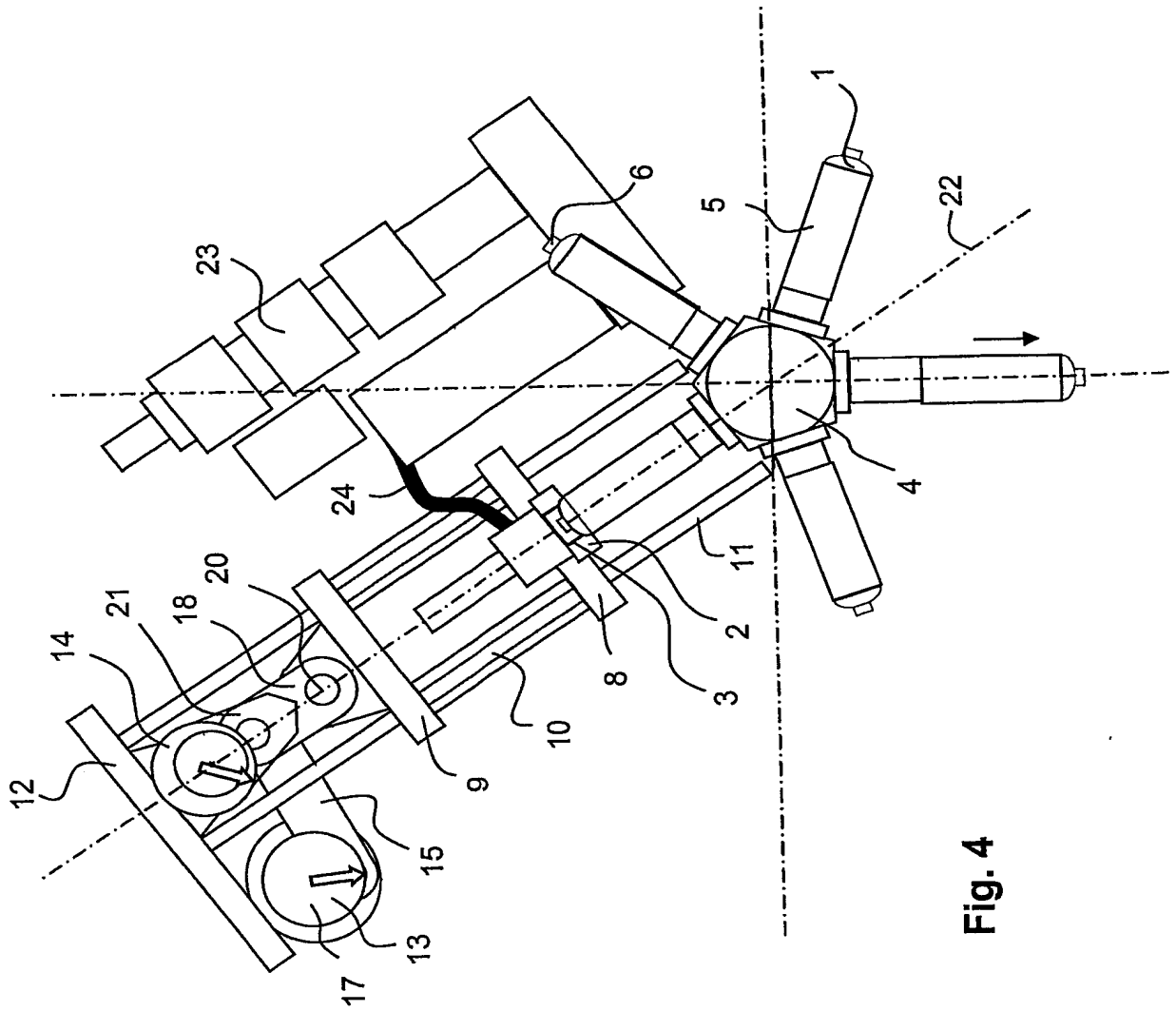


Fig. 4

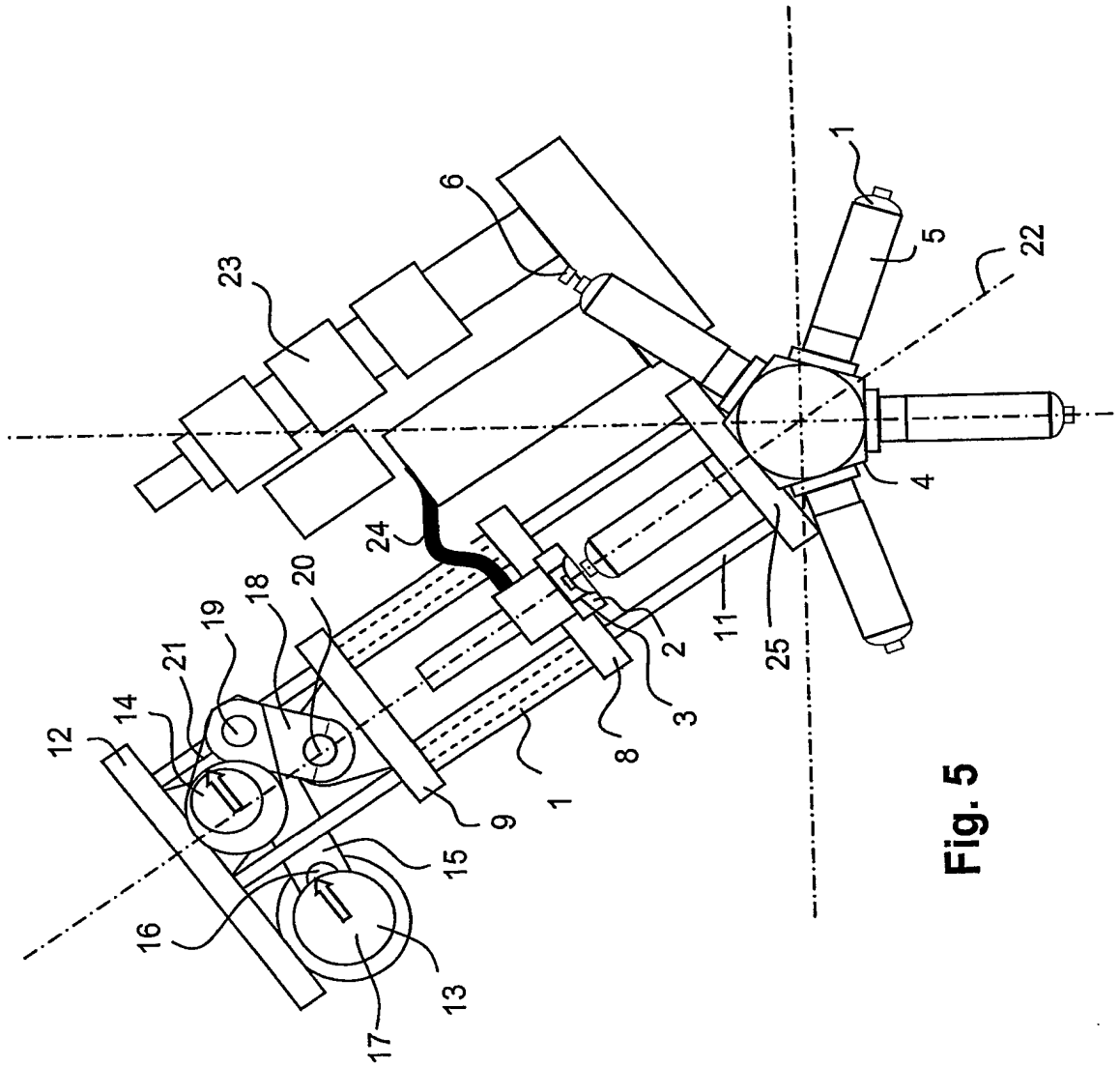


Fig. 5

RESUMO“MECANISMO DE MOLDAGEM POR INJEÇÃO”

A presente invenção se refere a um mecanismo de moldagem por injeção, o qual é usado na compressão por injeção. O mecanismo de moldagem por injeção inclui uma extrusora (23) uma parte interna de molde (1) e uma parte externa de molde (2). Um primeiro mecanismo, na forma de um sistema de ligação com três braços giratórios (15, 18, 21) é colocado para fechar parcialmente o molde. Um segundo mecanismo na forma de uma ação excêntrica nas partes do sistema de ligação é colocado para fechar o molde e comprimir o material extrusado. Os primeiro e segundo mecanismos são acionados, cada um, por um servo-motor (13, 14).