



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

(11) PI 0406485-2 B1

(22) Data do Depósito: 05/10/2004

(45) Data de Concessão: 05/07/2016



(54) Título: DISPOSITIVO E PROCESSO DE INJEÇÃO PARA OBJETOS PLÁSTICOS

(51) Int.Cl.: B29C 45/72; B29C 45/17; B29C 35/16; B29C 49/64; B29C 31/00

(30) Prioridade Unionista: 07/10/2003 IT RM2003A000460

(73) Titular(es): S.I.P.A. SOCIETA INDUSTRIALIZZAZIONE PROGETTAZIONE E AUTOMAZIONE S.P.A.

(72) Inventor(es): ZOPPAS, MATTEO, CORAN, MASSIMO, PAVANETTO, JADER

"DISPOSITIVO E PROCESSO DE INJEÇÃO PARA OBJETOS PLÁSTICOS"

Campo da invenção

A presente invenção se refere a um dispositivo para
5 moldar objetos plásticos, em particular plantas para
simultaneamente moldar por injeção diferentes artigos
plásticos, tais como "pré-forma" ou parisons, os quais são
destinados a serem soprados subsequente para serem
transformados em recipientes, em particular em garrafas ou
10 frascos de plástico. A presente invenção se refere também
ao processo de moldagem relacionado.

Estado da técnica

Para a produção de recipientes, particularmente
15 para alimentos e para líquidos, a prática por algum tempo
foi empregar materiais plásticos e particularmente PET
(tereftalato de polietileno). Tais recipientes, embora
sendo de vários tipos, serão descritos aqui genericamente
como garrafas, que representam de fato os recipientes mais
20 utilizados.

Existem dois tipos principais de processos de
produção para garrafas plásticas, em ambos os quais é
produzido um produto intermediário, assim chamado de pré-
forma ou parison. O primeiro tipo de processo é chamado
25 processo de estágio único e as máquinas de moldagem e
fundição relacionadas necessárias para colocá-lo em
operação representam uma planta de estágio único porque são
projetadas para realizar, de uma maneira contínua e

automática, o processo completo de transformação do material plástico, que começa no estado granular até os recipientes acabados e prontos para utilização.

O segundo tipo de processo opera substancialmente como o primeiro, com a diferença de que em seguida à moldagem por injeção das pré-formas, as últimas são refrigeradas até uma temperatura predefinida e mantidas em um local de armazenagem intermediário onde esfriam à temperatura ambiente. A operação de sopro é realizada subsequente e neste caso é primeiramente necessário submeter as pré-formas a um processo de aquecimento para torná-las suficientemente plásticas para serem submetidas ao sopro.

A primeira etapa do processo de produção do recipiente, que consiste na moldagem por injeção das pré-formas, é realizada usando moldes fornecidos com um grupo de cavidades de injeção nas quais a resina foi injetada em um estado derretido, e que permanecem fechadas por um tempo predeterminado, suficiente para permitir a refrigeração e consequente solidificação das pré-formas, permitindo que estas sejam seguras sem o risco de que sejam deformadas. Como durante tais etapas de refrigeração e consolidação das pré-formas o molde é mantido fechado e consequentemente ocupado, quanto mais longa for a etapa de refrigeração dentro do molde, por tanto mais tempo o processo de moldagem é retardado. De fato, somente quando o molde é liberado das pré-formas, este pode ser utilizado para o ciclo seguinte.

Deve-se ter em mente que a etapa completa de

injeção consiste no fechamento dos meios moldes, na injeção do líquido de resina nas cavidades, na refrigeração da dita resina e na solidificação das pré-formas respectivas para permitir sua manipulação, a abertura das metades de moldes e a extração das pré-formas. Esta etapa, que influencia diretamente o rendimento da planta empregada na manufatura dos recipientes, tem uma duração mais longa do que todas as etapas operacionais subseqüentes restantes da planta e, no entanto, é difícil de ser encurtada. Conseqüentemente, é particularmente procurada uma maneira de reduzir o período de refrigeração dentro do molde e substancialmente permitir a refrigeração das pré-formas após terem sido extraídas dos moldes.

Com o aumento na produtividade das plantas para produção de garrafas e outros tipos de recipientes plásticos, surgiu a necessidade cada vez maior de se produzirem máquinas de moldagem, sejam de único ou de dois estágios, onde os moldes fiquem ocupados em operações de injeção e refrigeração pelo menor tempo possível.

As plantas de moldagem-sopro do estado da técnica estão tentando alcançar isto extraíndo as pré-formas o mais cedo possível após o processo de injeção e fazendo-as passar pelas etapas de refrigeração em placas de refrigeração especiais fornecidas com copos. Existem placas de refrigeração bem conhecidas que fornecem meios para refrigeração forçada das pré-formas usando circulação de líquidos de refrigeração.

Na placa de refrigeração é fornecido um número de copos que têm geralmente uma forma complementar à parte

externa das pré-formas nas quais os copos são presos em posição e refrigerados por um sistema de recirculação de líquido de refrigeração. A vantagem do uso de tais copos encontra-se no fato de que a deformação da estrutura da
5 pré-forma durante a refrigeração do plástico é quase eliminada.

Outro meio utilizado para promover e acelerar mais ainda o ciclo produtivo de moldagem em plantas moldagem-sopro estabelecidas deve fornecer copos de refrigeração na
10 placa de refrigeração em números múltiplos, por exemplo, múltiplos de dois ou de três, acima do número de cavidades de molde presentes em um molde de injeção. Desta maneira, enquanto dentro do molde ocorre a injeção de um ciclo determinado de pré-formas, as pré-formas de ciclos
15 precedentes já extraídas e presas nos copos da placa de refrigeração, estão sendo submetidas ao processo de refrigeração. Assim, através da seleção apropriada do número de copos, a etapa de refrigeração pode ser feita para durar aproximadamente duas ou três vezes mais do que o
20 tempo de injeção necessário na moldagem. Uma planta de moldagem de injeção do tipo referido a acima é descrita no pedido de patente IT-PN 2000 A 000006.

Esta planta é um tanto complicada para manufaturar e controlar. Além disso, envolve um grande número de
25 componentes que tornam caras sua construção e manutenção.

Sumário da invenção

A presente invenção tem como seu objetivo um

dispositivo para a moldagem por injeção de pré-formas, ou para recipientes em geral, que supera as desvantagens descritas acima, produzindo um dispositivo simples e de confiança que possa alcançar um nível elevado de
5 produtividade e que seja de manufatura, controle e manutenção econômicos.

Um outro objetivo da presente invenção é fornecer um processo de moldagem para recipientes de material plástico, particularmente garrafas, adaptados para linhas
10 de alta velocidade de produção de garrafas, o qual é de simples realização.

Estes objetivos da presente invenção são alcançados, de um primeiro aspecto da invenção, usando um dispositivo de moldagem para objetos de material plástico
15 que forneça um molde de injeção que compreende dois meios moldes projetados para definir, em sua posição fechada, um grupo de cavidades de injeção para ditos objetos, onde os ditos meios moldes possuem um movimento recíproco distanciamento e aproximação que define uma posição fechada
20 e aberta, um braço para a extração dos ditos objetos do molde, fornecido com elementos de agarrar reversíveis para os ditos objetos, proporcionados com um movimento de translação entre uma primeira posição de inserção no espaço entre os ditos meios moldes, quando estes estão em sua
25 posição aberta, e uma segunda posição fora dos meios moldes, uma torre de refrigeração fornecida com dois lados posicionados opostos um ao outro, cada lado compreendendo uma pluralidade de copos para condicionamento de ditos objetos e projetados para prender tais objetos, a torre

sendo suportada por meios que permitem que ela efetue um primeiro movimento rotatório em torno de um eixo substancialmente horizontal e um segundo movimento de translação vertical entre uma primeira posição mais elevada, debaixo do braço de extração, e uma segunda posição inferior, onde o dispositivo compreende uma mesa de extração de objetos, que é equipada com peças de aprisionamento para extrair os objetos dos copos da torre e que se situa sob a segunda posição inferior da torre, acima mencionada.

De acordo com um outro aspecto da invenção os objetivos acima mencionados são alcançados usando um processo de moldagem de injeção que tenha as características da reivindicação 6.

As concretizações alternativas preferidas da invenção são descritas nas reivindicações dependentes. Outros objetivos e vantagens adicionais da presente invenção tornar-se-ão mais aparentes por meio da seguinte descrição detalhada, relacionada às concretizações preferidas, mas que absolutamente não excluem possíveis concretizações e melhorias alternativas adicionais.

Descrição das figuras.

A Figura 1 mostra uma vista lateral da planta de acordo com a presente invenção em um primeiro estágio de operação;

A Figura 2 mostra uma vista lateral no sentido da seta A da planta da figura 1;

A Figura 3 mostra uma vista lateral da planta da figura 1 em um segundo estágio de operação;

A Figura 4 mostra uma vista lateral no sentido da seta A da planta da figura 3;

5 A Figura 5 mostra uma vista lateral da planta da figura 1 em um terceiro estágio operacional;

A Figura 6 mostra uma vista lateral da planta da figura 1 em um quarto estágio operacional;

10 A Figura 7 mostra uma vista lateral da planta da figura 1 em um quinto estágio operacional;

A Figura 8 mostra uma vista lateral da planta da figura 1 em um sexto estágio operacional;

A Figura 8a mostra um detalhe ampliado da figura 8;

15 A Figura 9 mostra uma vista lateral da planta da figura 1 em um sétimo estágio operacional;

A figura 9a mostra um detalhe ampliado de figura 9;

A Figura 10 mostra uma vista lateral da planta da figura 1 em um oitavo estágio operacional;

20 A Figura 10a mostra um detalhe ampliado da figura 10;

A Figura 11 representa uma vista lateral do esboço da planta da figura 1 em um nono estágio operacional;

A Figura 11a mostra um detalhe ampliado da figura 11;

25 A Figura 12 mostra uma vista lateral da planta da figura 1 em um décimo estágio operacional;

A Figura 13 mostra uma vista ampliada em perspectiva de um detalhe da planta de acordo com a presente invenção;

5 A figura 13a mostra um detalhe ampliado da figura 13;

A Figura 14 mostra uma vista ampliada em perspectiva de um detalhe da planta de acordo com a presente invenção;

10 As Figuras 15a), b), c), d) mostram vistas e seções de um outro detalhe ampliado da planta de acordo com a presente invenção;

As Figuras 16a), b), c), d) mostram vistas e seções de um outro detalhe ampliado da planta de acordo com a presente invenção;

15 As Figuras 17, 18, 19.20 mostram vistas planas do diagrama de funcionamento da parte da figura 16 em quatro estágios operacionais diferentes;

A Figura 21 mostra uma vista lateral de um detalhe ampliado da planta de acordo com a presente invenção;

20 A Figura 22 mostra uma vista plana do detalhe na figura 21;

As Figuras 23, 24, 25 mostram respectivas vistas em seção de acordo com vários planos do detalhe da figura 21.

25 Descrição detalhada da invenção

De acordo com a presente invenção, e com referência particular às figuras, o dispositivo de moldagem para pré-

formas de acordo com a invenção consiste em um molde de injeção de um tipo conhecido, o qual consiste por sua vez em dois meios moldes (1), (2), acionados por uma prensa, que na posição fechada do molde definem um grupo de

5 cavidades de injeção, não ilustradas em detalhe nas figuras. O dispositivo fornece uma estrutura (4) que suporta um elemento de coleta e transferência, que é um braço de extração (3), provido de um movimento de translação no sentido da seta C, para fazê-lo incorporar o

10 espaço vago pelos dois meios moldes (1), (2) na extremidade de um ciclo de injeção. O braço (3) de extração pode receber as pré-formas (5) que são liberadas de uma maneira conhecida do meio molde mais elevado, pela ação de acionamento de um mecanismo tipo guilhotina não ilustrado

15 em detalhe nas figuras. Esta operação é efetuada durante o curso do movimento de inserção do braço de extração (3) no interior do espaço deixado livre entre os meios moldes (1), (2), seguindo que as pré-formas (5), após a operação de injeção, são extraídas da área em torno do molde e

20 recebidas em assentos especiais. A função destes assentos é aquela de interceptar as pré-formas (5) liberadas do meio-molde (1) usando os membros de aprisionamento apropriados que estão acima do braço (3), deixando-as cair por gravidade, e coletá-las de uma maneira ordenada,

25 posicionando-as em um sentido vertical, com o gargalo para cima. Depois disto elas são transferidas para cima da torre giratória (6) e finalmente deixados cair outra vez pela gravidade nos respectivos copos (7).

O sistema de aprisionamento tipo guilhotina contido

nos braços de extração (3) permite suportar as pré-formas durante o movimento de transferência do espaço entre o meio-molde até a zona de inserção na torre de refrigeração (6) e liberá-las com uma simples operação de distribuição.

- 5 O braço de extração (3) é equipado com assentos para as pré-formas distribuídas em fileiras e distanciadas de tal maneira que corresponda exatamente com a posição predeterminada dos copos de refrigeração (7) da torre (6). Cada fileira de assentos do braço (3) pode conseqüentemente
- 10 posicionar-se acima de uma fileira respectiva de copos (7) na torre giratória (6). Isso permite que o braço (3) reencha em ciclos sucessivos todos os copos (7) situados nos lados da torre giratória (6), descarregando de tempos em tempos uma carga sucessiva de pré-formas (5) em um grupo
- 15 diferente de copos (7), com o braço (3) simplesmente movendo-se e parando na posição apropriada, de tal maneira, que a geometria da distribuição dos assentos combina exatamente com as geometrias sucessivas dos lados (6'), (6'') da torre giratória (6). O dispositivo de travamento do
- 20 braço (3) consiste em duas placas: uma placa central mais elevada (40) de gargalo, que é fornecida com um número predefinido de furos com um diâmetro um pouco maior do que aquele do gargalo de uma pré-forma, e de uma segunda placa inferior móvel (41), que é o dispositivo apropriado tipo
- 25 guilhotina, com um número de aberturas entalhadas de largura menor do que o diâmetro do gargalo terminando com um furo que é preferivelmente de um diâmetro maior do que o gargalo da pré-forma. A segunda placa (41) está deslizando seletivamente de encontro à primeira placa mais elevada. As
- 30 aberturas entalhadas consistem cada uma de uma primeira

parte, a seção de que permite a passagem do corpo da pré-forma, mas não do gargalo, e de uma segunda parte, a seção de que permite a passagem de toda a pré-forma, que é a mesma do anel de diâmetro maior situado na base do gargalo
5 roscado.

Preferivelmente, para facilitar a interceptação e centralização da pré-forma caindo, a parte mais elevada dos furos na placa superior (40) é alargada para o alto na forma de um cone truncado.

10 Em relação à torre giratória (6), sua função é reduzir a temperatura das pré-formas que deixam a prensa de injeção. Isto é alcançado por um corpo na forma de um paralelepípedo no qual estão dispostos dois lados opostos (6') e (6''), em cada uma dos quais é fixado um número igual
15 de copos de refrigeração (7). Embora a descrição se refira a uma concretização alternativa em que a torre é fornecida com copos em dois lados opostos, é possível arranjar concretizações alternativas consistentes com a presente invenção em que copos são dispostos somente em um lado ou
20 em um número de lados superior a dois, por exemplo, três ou quatro. Neste caso a forma na seção da torre corresponderá àquela da figura geométrica correspondente. Estas soluções podem ser vantajosas para outros rendimentos horários de moldagem ou para outras dimensões das pré-formas.

25 Cada pré-forma é presa individualmente em um respectivo copo (7), e estes copos são selecionados de acordo com a pré-forma produzida porque combinam perfeitamente com o perfil externo da pré-forma. Uma concretização preferida dos copos (7) consistente com a

invenção é mostrada em detalhe particularmente nas figuras 14 e 15.

Dentro do copo são previstos vantajosamente, mas não necessariamente, meios de contensão lateral das pré-
5 formas (5) nos copos respectivos, por exemplo, superfícies ou guias de contensão (10'), (10'') do anel que envolve a parte roscada do gargalo, o assim chamado anel (9). Estas guias servem para conter e/ou para reduzir, através do contato, os movimentos radiais da extremidade aberta das
10 pré-formas (5) devido às deformações térmicas, como por exemplo, aqueles que derivam das operações de movimento precedentes. As guias (10'), (10'') são ajustadas simetricamente com respeito a um plano meridiano do copo e se estendem em um sentido longitudinal no próprio copo. Sem
15 se afastar do escopo da invenção, as guias também podem ser produzidas em uma única parte, que engata a extremidade aberta da pré-forma com um ângulo suficiente de envolvimento, ou em um número superior a dois.

As guias (10'), (10'') são adaptadas de maneira a
20 definirem, no interior dos copos, as superfícies de sustentação lateral de encontro às quais a extremidade aberta das pré-formas (5) pode se apoiar lateralmente, no sentido radial, com referência a sua deformação.

Claramente uma pessoa hábil na arte determinará a
25 forma da cavidade interna e das superfícies laterais de sustentação em função da geometria da pré-forma, ou determinará ambos para se adaptarem um ao outro. A(s) superfície(s) de sustentação são adaptadas e feitas sob medida de tal maneira que entre ela (ou elas) e a seção de

sustentação da pré-forma, selecionada para o contato, ao menos uma abertura radial mínima fique interposta, ou mesmo uma interferência radial máxima, de valor predeterminado.

Alternativamente a(s) superfície(s) de contato
5 internas das guias podem ser partes de uma superfície alargada ou truncada de cone que se abre para o exterior do copo, para levar em conta a redução térmica do diâmetro, por exemplo, do anel (9) ou outras zonas de contato da extremidade aberta.

10 A superfície de entrada das guias pode produzir um amplo alargamento que se abre para o exterior, de maneira a constituir uma recepção para as pré-formas que são introduzidas nos copos.

Os dispositivos acima mencionados são previstos
15 também para endireitar as pré-formas (5) já deformadas pelo calor de uma manipulação automática precedente, por exemplo, transferência destas do molde de injeção para os copos de refrigeração.

Em um segundo tipo de concretização preferida, as
20 superfícies de sustentação (10') e (10'') são formadas pela luva externa (44) em vez de pelo corpo interno (45). Esta segunda concretização é mais simples de produzir e pode ser montada em um corpo interno existente e sem superfícies de sustentação prolongadas (10') e (10''); além disso, estas
25 podem produzir de uma maneira simples uma outra configuração de pré-formas, no sentido de que mudando a luva externa (44) um corpo interno (45) pode abrigar pré-formas com anéis (9) de diâmetros diferentes.

Em correspondência à superfície externa (31) do copo, as duas guias (10') e (10'') são cortadas lateralmente ao longo de dois planos axiais e paralelos para dar forma a dois espaços de passagem (42), (43) nos lados das guias
5 (10') e (10''). Após a inserção da pré-forma (5) estes espaços da passagem definem uma distância (H) entre as superfícies (31) de extremidade do copo e do anel (9) da pré-forma.

Alternativamente os meios de sustentação pré-formas
10 (5) nos respectivos copos podem ser alcançados através de um sistema de sucção de ar na área entre a base dos copos e o alto da pré-forma através de uma canaleta (8), ou por uma combinação dos dois sistemas. Isto permite que a torre (6) execute uma rotação através da qual, quando um dos lados
15 (6'), (6'') está posicionado de cabeça para baixo, as pré-formas (5) situadas nos copos desse lado não caem fora dos copos (7) porque são sujeitas à força da gravidade ou à força centrífuga devida à rotação da torre. A rotação da torre (6) em torno do eixo horizontal (X), ortogonal ao
20 sentido (C), permite que as duas superfícies opostas (6'), (6'') troquem alternativamente a posição de cada lado, colocando-as por sua vez para cima ou para baixo, confrontando convenientemente as geometrias de copos vazios (7) com as pré-formas (5) transportadas pelo braço (3) de
25 extração. Em concretizações alternativas vantajosas da invenção é possível identificar outras posições espaciais para o eixo (X) da torre e que não estão no mesmo plano que o sentido (C).

A refrigeração é obtida de uma maneira conhecida,

por exemplo, com a circulação de água em baixa temperatura em torno de cada copo ao longo das canaletas (11), (12). Os copos podem também ser utilizados de uma maneira conhecida na função mais geral para condicionar as pré-formas. Cada
5 um dos lados mais largos da torre (6) é fornecido com uma pluralidade de copos (7) arrançados de tal maneira e em tal número que elas podem ser coletadas de acordo com um grupo de geometrias de distribuição separadas, geometricamente idêntico, que pode ser abrigado simultaneamente no mesmo
10 lado. Cada uma das faces é coberta por uma série de grupos similares (13), mostrada em detalhe ampliado nas figuras 13, 14, 21 e 22, por exemplo, na forma de placas retangulares e quadradas em que os respectivos copos (7) podem ser fixos através da inserção de uma seção de
15 extremidade (15), formada apropriadamente, em um furo de forma complementar trabalhado na placa (14).

As fileiras de copos (7), nas quais são baseadas as geometrias, são arrançadas preferivelmente cada uma paralela à outra, embora outras disposições possam ser
20 usadas e, além disso, a área inteira dos lados da torre (6) é ocupada pelas placas (14) colocadas lado a lado e pelos respectivos copos (7).

As placas (14) ficam situadas uma ao lado da outra, em um número necessário para satisfazer as necessidades de
25 planejamento relativamente às dimensões da torre de refrigeração (6), tendo em conta o tamanho dos copos, que é dependente do diâmetro das pré-formas. De fato, quanto maiores as são as pré-formas, mais limitado é o número de copos que são posicionados em cada lado (6'), (6''). As

dimensões das placas (14) são baseadas no número e/ou no diâmetro dos copos (7) que devem ser abrigados nela, sendo vantajoso ter um padrão modular de componentes da torre giratória (6). Desta maneira a substituição de copos 7,
5 quando se torna necessária uma alteração para a produção de uma série de recipientes plásticos de dimensões diferentes, se evidencia muito mais rápida e simples. Além disso, os custos com gastos de fabricação da torre (6) são mais econômicos em comparação com aqueles de outras torres do
10 estado da técnica.

Uma vantagem adicional do arranjo idealizado pela invenção é que as placas (14) constituem principalmente um elemento de ligação e de sustentação mecânica entre os copos (7) e proporcionam uma construção mais simples, onde
15 ela não é atravessada por circuitos de água, ar ou para finalidades de vácuo.

As placas (14) são suportadas, em uma primeira de suas extremidades, por uma barra (18), na forma de um paralelepípedo, que, aparte de suportar as placas (14),
20 abriga as canaletas necessárias para operação dos copos (7) na realização das funções almejadas de condicionamento das pré-formas. Estes meios consistem substancialmente de canaletas e distribuidores (30), (31) para fornecimento e evacuação de líquido de refrigeração e de canaletas de ar
25 do sistema pneumático para a sucção das pré-formas para dentro dos copos e opcionalmente, em concretizações alternativas da invenção, para impelir o ar que ajuda na extração das pré-formas dos copos, simultaneamente acionando os meios mecânicos externos de extração, que

serão descritos posteriormente. Outras funções podem ser introduzidas na barra (18), se forem consideradas necessárias. Com o objetivo de facilitar as operações de substituição das placas (14) quando as dimensões dos copos variarem, na barra (18) pode haver previsão de furos (34), (35), excedentes ao número efetivamente requerido, dispostos em posições apropriadas que correspondem às configurações diferentes das placas (14). Ao configurar as placas (14) para uma dimensão particular de copos, alguns dos furos (34), (35) situados para fazer ligação com as canaletas usadas para fluidos de trabalho, enquanto outros furos são obstruídos utilizando tampões, não ilustrados nas figuras porque estes não são necessários. No caso em que as placas (14) são substituídas para abrigar copos (7) de outras dimensões na torre (6), os furos que foram usados no caso precedente são obstruídos e aqueles furos (34), (35) que estavam obstruídos no caso precedente são ligados com as canaletas de fluidos que servem aos copos. Esta solução permite assim o uso de uma única barra (18) para uma faixa muito ampla de dimensões de copos.

As placas (14) são suportadas em outras de suas extremidades por uma segunda barra (19) cuja forma é essencialmente aquela de um paralelepípedo. Se necessário esta barra (19) pode também acomodar partes de serviço da torre, em algumas concretizações alternativas adicionais da invenção. A barra (18) age também como uma ligação estrutural com o elemento (33) de sustentação da torre inteira e que controla também a rotação ao longo do eixo (X) e dos movimentos de translação verticais. Se necessário

as placas podem também ser suplementadas com mais placas da mesma forma interconectadas, por exemplo, por questões da rigidez ou de escolha de projeto.

Em consequência disso, a torre (6) é muito leve porque há uma ausência de partes que ocupam sua área central que permanece vazia. Sua construção, conseqüentemente, é simplificada e aparece na forma modular que faz a recolocação dos grupos (13) de copos mais fácil e mais rápida, enquanto nas plantas do tipo conhecido a torre giratória (6) tem que ser substituída em sua totalidade sempre que os copos de refrigeração têm que ser substituídos por qualquer razão. No dispositivo de moldagem por injeção de pré-formas da invenção também há meios de comando e de controle fornecidos, não descritos em detalhe, para o funcionamento do dispositivo e realização do processo de moldagem por injeção, que em cada extração das pré-formas produzidas em posições de um ciclo de injeção atuam o braço (3) para a posição que corresponde àquela de sobreposição seletiva, para que os copos ocupem os lados externos (6') e (6'') da torre (6). Assim, as pré-formas liberadas do braço (3), pela atuação do mecanismo tipo guilhotina, caem por gravidade dentro dos copos (7) de um lado externo (6') e (6'').

A torre giratória (6) é fornecida com motores, que operam sua rotação, de um tipo conhecido e não ilustrados em detalhe nas figuras.

A torre giratória (6) tem a possibilidade de levantar-se e/ou de descer, essencialmente verticalmente de uma maneira controlada: os lados externos da torre, que têm

que receber as pré-formas (5), devem estar tão próximos quanto possível dos respectivos assentos do braço (3) a fim de assegurar uma centralização e uma inserção exatas das pré-formas (5). Um distanciamento para baixo do braço (3) da torre (6) permite-lhe a rotação livre, sem interferir com o braço (3) que está acima ou também simplesmente com as pré-formas (5), que se projetam para baixo.

O dispositivo de moldagem, de acordo com a invenção, prevê meios de extração capazes de liberar seletivamente as pré-formas (5) introduzidas nos copos (7) no momento em que a refrigeração alcançou a temperatura predeterminada. Geralmente é em uma temperatura na qual o plástico tem seu endurecimento estrutural que se torna possível transferir as pré-formas adiante para um estágio sucessivo do processo de produção, porém a temperatura é selecionada de maneira conveniente, baseada no processo de produção.

Estes meios da liberação são ilustrados em detalhe com referência às figuras 16 a 20. Eles são formados por uma estrutura (20) da sustentação que suporta uma mesa (21) usando um dispositivo de regulação (22) que se eleva do chão. Este dispositivo é fornecido vantajosamente com um sistema de segurança para casos de emergência ou de uma falha do motor, por exemplo, sempre que a torre não para na altura apropriada e prossegue seu deslocamento para baixo. A mesa (21) suporta em seu lado superior uma placa (23) fornecida com uma série de entalhes (26) longitudinais dispostos paralelamente e em oposição um ao outro e ocupando essencialmente a superfície útil da placa (23). A

placa é equipada com meios apropriados, tais como guias, não ilustradas em detalhe nas figuras, projetadas para permitir seu deslocamento no sentido da seta D em ambos os sentidos com respeito à mesa fixa (21), unida ao piso ou simplesmente à estrutura da planta de moldagem. A geração do movimento da translação da placa (23) é conseguida por meio de um motor (24), ou por outros meios pneumáticos, hidráulicos ou elétricos equivalentes, que pode posicionar a placa (23) em seu movimento e também mantê-la em alguma posição intermediária pelo tempo julgado necessário para realizar as operações de extração das pré-formas.

Estes entalhes são vantajosamente do tipo que passa através da placa (23) para permitir que as pré-formas envolvidas na extração dos copos da torre caiam para baixo e passem também através da mesa (21), fornecida com uma abertura apropriada na parte central em correspondência com a área em que as pré-formas são extraídas dos copos dos lados (6'), (6'') da torre (6), permitindo sua queda em uma correia transportadora ou em um recipiente apropriado, não ilustrado, uma vez que dizem respeito a partes bem conhecidas da técnica. Em correspondência com as bordas dos entalhes, a espessura da placa (23) é selecionada de tal maneira que as bordas do entalhe nas seções ou dentes (29), (30) podem acoplar os anéis (9) das pré-formas, introduzindo-as nos cortes (42), (43) definidos entre o lado extremo (31) dos copos (7) e o anel (9). Os dentes de extração (29), (30) podem ser realizados na placa (23), também nas barras (32), ou em elementos alternativos similares, fixados na placa (23) usando-se parafusos (36).

Outras soluções também são possíveis dentro do escopo da invenção.

A espessura da placa (23) é escolhida de tal maneira que as bordas do entalhe podem acoplar os anéis (9) das pré-formas sem que os cortes (42), (43), realizados na borda extrema dos copos (7), na base das partes ou guias de sustentação (10'), (10''), necessitem ter uma altura (H) demasiadamente grande. A geometria dos entalhes (26) presentes na placa (23), que pode ser vista na vista plana da figura 16a), é compreendida melhor da maneira ilustrada na figura 17 que se refere somente a uma parcela da placa (23), por exemplo, um terço ou uma metade, mas que, entretanto descreve de maneira melhor a geometria dos entalhes ao longo de todo seu comprimento. Na concretização ilustrada é feita referência ao caso onde na torre de refrigeração há, para cada lado, um número de copos três vezes superior ao número de pré-formas refrigeradas que são extraídas da torre em cada ciclo de extração. Isto corresponde também a um número total de copos na torre seis vezes superior ao número de pré-formas produzidas em cada ciclo de moldagem do molde. Nesta concretização alternativa são representadas em detalhes com diagramas finos as trilhas dos anéis (9) das pré-formas (5) nas posições em que a torre de refrigeração está avançando as pré-formas para a placa (23) de extração, com a abertura voltada para baixo. Os entalhes (26) têm, ao longo de sua extensão longitudinal, um grupo de seções (29), (30) que marcam constrições dos entalhes (26) em distâncias predeterminadas que são definidas também como dentes. Estes têm, além

disso, um grupo de seções (27), (28) com largura ligeiramente superior ao diâmetro do anel (9) das pré-formas, espaçadas das seções menores (29), (30), para permitir a introdução das pré-formas dentro dos entalhes (26) para uma seção suficiente arranjar a planta comum definida por todos os anéis (9) das pré-formas (5), quando estes são presos nos copos (7) de um lado (6'), (6'') da torre (6), em tal nível que as constrições dos entalhes ou dos dentes podem apreender os anéis (9), introduzindo-os nos espaços (42), (43).

No presente exemplo, a placa (23) para a extração das pré-formas dos copos (7) prevê a extração de uma pré-forma de cada grupo de três pré-formas durante cada ciclo de extração. Entretanto, o comprimento de cada seção larga (27), (28) permite a passagem de um grupo de três pré-formas juntas, na operação de abaixamento da torre (6) sobre a placa (23). Durante a operação de translação da placa (23) no sentido da seta (D) de uma seção igual à distância entre os eixos de duas pré-formas adjacentes, os dentes (29), (30) se situam no espaço livre entre os anéis (9) e as superfícies (31) de extremidade dos copos e onde acoplam os anéis (9), como mostrado na figura 9a, ao mesmo tempo em que a figura 8a mostra os dentes (29), (30) em uma posição desacoplada, enquanto a figura 10a mostra os dentes acoplados e prontos para a operação de extração das pré-formas. Levantando a torre (6) movendo-a para longe da placa (23) de extração, os dentes (29), (30) prendem um número de pré-formas, que é de um para cada três presentes no lado da torre (6), ao mesmo tempo em que outras duas

pré-formas de cada grupo de três permanecem nos respectivos copos para continuar o ciclo de refrigeração. Uma vez retiradas completamente dos respectivos copos (7), as pré-formas (5) caem para baixo através das aberturas proporcionadas na mesa (21). A placa (23) é transladada
5 outra vez a uma distância igual aos eixos centrais entre dois copos (7) a fim de permitir a passagem dos grupos de três pré-formas nos espaços (27), (28). Um ciclo deste tipo é repetido então cada vez que a torre é abaixada para a
10 placa de extração e a cada vez que a placa (23) é transladada no sentido da seta (D) e pela distância necessária para que os dentes (29), (30) acoplem aquelas dentre as pré-formas que terminaram o processo de refrigeração nos copos. Estas etapas são ilustradas em
15 detalhe na figura 17, onde é mostrada a posição de entrada das pré-formas na placa (23) de extração, e na figura 18, que mostra a posição da placa (23) de extração, ao aprisionar as pré-formas da fileira em direção à esquerda, em comparação à posição ilustrada na figura, e de todas as
20 fileiras espaçadas de três copos da primeira. A Figura (19) mostra conseqüentemente a posição de descarga das pré-formas da segunda fileira após a primeira e daquelas fileiras espaçadas de três copos, e a figura 20 mostra aquela de descarga da terceira fileira e daquelas fileiras
25 espaçadas de três copos. Para a extração das pré-formas (5) dos copos (7) é também possível prever o abaixamento da placa (23) como uma alternativa ao levantamento da torre (6) ou é possível fornecer também um movimento combinado de abaixamento da placa (23) e de levantamento da torre (6). É
30 possível, sem sair do escopo da presente invenção, fornecer

os meios de extração com a mesa (21) e a placa (23) em uma posição vertical ou oblíqua em uma área apropriada do molde, onde pode, entretanto interagir funcionalmente com a torre (6). Também neste caso os movimentos de extração
5 ocorrem com distanciamento recíproco relativo da torre (6), da mesa (21) e da placa (23). Nesta alternativa, se necessário, atrás da placa (23), poderiam também ser fornecidos meios de guia para as pré-formas que são extraídas dos copos para facilitar sua queda ou seu
10 transporte para outra parte fora da área de molde.

Obviamente a placa pode ser apropriadamente preparada para agir em grupos de duas pré-formas em cada ciclo de extração dos copos (7), correspondendo com ciclos de refrigeração mais breves nos copos, ou em grupos de
15 quatro pré-formas, correspondendo com ciclos de refrigeração mais longos.

Segue uma descrição do processo de produção de pré-formas usando injeção de objetos em material plástico consistente com a invenção, com referência às figuras de 1
20 a 12 e 17 a 20 que ilustram, em esboço e em sucessão, as etapas de moldagem de pré-formas 5 realizado utilizando o dispositivo de injeção já descrito acima.

A primeira etapa, ilustrada nas figuras 1 e 2, prevê que as pré-formas (5), apenas tendo sido injetadas no
25 molde, são liberadas por um meio molde de injeção e caem por gravidade no braço (3). As pré-formas são retidas aqui porque, pelo mecanismo tipo guilhotina (40), (41) em uma primeira posição, apenas o corpo da pré-forma pode passar completamente, mas não seu gargalo, devido à presença do

anel 9 que tem um tamanho de diâmetro que não permite a passagem do gargalo, figura 3 e detalhe ampliado da figura 3a).

Na etapa seguinte, figura 4, o braço (3) é
5 transladado para um local acima da torre giratória (6), que apresenta um dos lados (6'), (6'') em uma posição horizontal e com as aberturas dos copos voltadas para cima, e exatamente na posição em que a geometria de distribuição do braço (3) se sobrepõe verticalmente em uma das geometrias
10 de distribuição que são três nesta concretização, embora um número diferente seja possível, porque, como uma função também do tempo, que os ciclos de moldagem e de refrigeração requerem.

Durante a translação, as pré-formas (5) são
15 mantidas lateralmente pelo mecanismo tipo guilhotina (40), (41) ou pela centralização do gargalo.

Na etapa ilustrada na figura 5, a torre (6) é levantada tão perto quanto possível do braço (3) e as pré-formas são liberadas atuando o mecanismo tipo guilhotina
20 (40), (41) e, caindo por ação da gravidade, elas mesmas se inserem exatamente nos respectivos copos (7). Cada operação de carregamento das pré-formas do braço (3) para a torre (6) leva a uma posição predefinida do braço (3), de acordo com a qual a geometria dos copos (7) tem que ser cheia para
25 posicionar as pré-formas no lugar certo antes de descarregá-las.

Uma vez que a carga de pré-formas de uma geometria distinta de distribuição e produzida em um ciclo determinado foi aceita, a torre é abaixada e

conseqüentemente é possível girar a torre mesmo antes que o braço (3) se mova da posição de descarga acima da torre para a posição de carregamento entre os dois meio-moldes (1), (2) de injeção. Assim os tempos operativos e
5 conseqüentemente de funcionamento da torre giratória torna-se independentes dos tempos de funcionamento do braço (3).

A torre (6) é girada subseqüentemente em um ângulo de 180 graus em torno do eixo (X) de tal maneira que as pré-formas giram com os gargalos voltados para baixo. Na
10 etapa inicial de enchimento dos copos (7) da torre (6), a última não é abaixada para a placa (23) de extração e pode-se considerar como uma transição inicial. As geometrias dos copos são cheias de acordo com uma seqüência predeterminada que é controlada pelos meios de comando do dispositivo.
15 Depois que uma cada rotação de 180 graus da torre (6) é executado um ciclo consecutivo de coleta e inserção de um grupo consecutivo de pré-formas, idêntico em cada ciclo, de modo que na conclusão da etapa inicial todos os copos (7) estão ocupados pelas pré-formas (5) e começam a operação
20 regular de descarga das pré-formas (5) entre uma operação de carregamento e a seguinte.

Subseqüentemente, como mostrado na figura 7, a torre (6) é abaixada mais ou menos verticalmente a fim de se aproximar da placa (23) de extração. Claramente mesmo
25 movimentos verticais oblíquos uniformes são possíveis para a torre (6), sem se afastar do escopo desta invenção, apenas porque é possível prever uma concretização em que o movimento de translação da torre (6) para os meios de extração pode também ser horizontal. As posições das pré-

formas (5) presas nos copos da face da torre voltada para baixo, devido ao posicionamento conveniente da placa (23) de extração, são ilustradas na figura 17. A placa (23) é deslizada, conseqüentemente, o suficiente para posicionar os dentes (29), (30) pelas pré-formas para extração nesta operação, como ilustrado nas figuras 8 e 9, que mostram a etapa de inserção dos copos, e nas figuras 10 e 11 que mostram a etapa de inserção dos dentes entre o anel (9) e copos e no detalhe das ampliações das figuras 8a), 9a), 10a) e 11a). Isto se refere àquelas pré-formas carregadas primeiramente na torre giratória e já suficientemente frias. Levantando a torre (6), os dentes (29), (30) prendem as pré-formas, figuras 10 e 11, que caem por gravidade nos meios de coleta, figura 12, de um tipo conhecido e colocados sob a dita torre e não ilustrados.

Subseqüentemente a torre (6) gira por 180 graus, de modo que os copos, liberados das pré-formas, são ajustados com as aberturas voltadas para cima e prontos para receber um grupo adicional de pré-formas (5). Neste momento, o procedimento prossegue facilmente, no sentido de que para cada ciclo básico corresponde uma rotação da torre, uma liberação da torre de um grupo de pré-formas que pertencem à mesma geometria de distribuição e que tinha sido carregado previamente antes do outro na torre, um carregamento da torre pelo dito braço (3), de um novo grupo de pré-formas com a mesma geometria de distribuição.

A solução descrita permite a fixação em um espaço muito restrito e adaptada para refrigerar um grupo de pré-formas. O total de geometrias diferentes disponíveis nas

duas superfícies (6') e (6'') é prefixado com base na duração total do estágio de refrigeração das pré-formas na torre.

Para melhorar esta extração, em uma concretização alternativa vantajosa da invenção, o vácuo dentro dos copos de cada fileira de tempos em tempos envolvido na operação de extração é eliminado também, injetando ar de baixa pressão nos copos ao longo dos canais (8) utilizando métodos conhecidos, que não são descritos. Isto faz a extração das pré-formas mais fácil e permite uma saída mais rápida das pré-formas dos copos. Por outro lado, esta concretização alternativa envolve custos de gastos de fabricação mais elevados do que o custo das concretizações alternativas onde não é previsto nenhum meio para eliminar o vácuo nos copos.

É conseqüentemente possível otimizar os ciclos individuais de trabalho e aumentar a produtividade total do dispositivo.

"REIVINDICAÇÕES"

1. Dispositivo para moldagem de objetos (5) em material plástico compreendendo:

5 - um molde de injeção que compreende dois meios moldes (1, 2), apropriados para definir, em posição fechada, uma pluralidade de cavidades de injeção de ditos objetos (5), onde os ditos meios moldes (1, 2) têm um movimento de translação recíproco de distanciamento e de
10 aproximação, definindo uma posição fechada e uma posição aberta,

 - um braço de extração (3) dos ditos objetos do molde, equipado com elementos de aprisionamento reversíveis para ditos objetos, provido de movimento de translação
15 entre uma primeira posição de inserção no espaço entre os ditos meios moldes (1, 2) quando os últimos estão em sua posição aberta, e uma segunda posição fora dos meios moldes,

 - uma torre de condicionamento (6), provida de dois
20 lados (6', 6'') situados em uma posição oposta entre si, cada lado consistindo de um grupo de copos de condicionando (7) para os objetos (5), providos de meios para prender estes objetos (5), a torre sendo suportada por meios que permitem que ela efetue essencialmente um primeiro
25 movimento giratório em torno de um eixo (X) horizontal e um segundo movimento vertical de translação entre um primeiro ponto mais elevado sob o braço de extração e uma segunda posição inferior caracterizado pelo fato de que o dispositivo contém uma mesa de extração para os objetos

(5), a qual possui elementos de agarrar capazes de extrair os objetos dos copos (7) da torre (6) e a qual se situa abaixo da segunda posição inferior da dita torre (6).

2. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que um movimento de translação de distanciamento e de aproximação recíprocos dos meios moldes é vertical.

3. Dispositivo de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que os elementos de agarrar reversíveis do braço de extração (3) constituem um dispositivo tipo guilhotina.

4. Dispositivo de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o movimento de translação do braço de extração (3) é horizontal.

5. Dispositivo de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que os elementos de agarrar da mesa de extração (23) são formados por entalhes situados na superfície da mesa (23) equipada com dentes capazes de prender os objetos (5) assentados nos copos.

6. Processo de moldagem de objetos (5) em material plástico usando o dispositivo de acordo com a reivindicação 1 consistindo nas seguintes etapas:

a) injetar o material plástico derretido em um molde que consiste de dois meios moldes (1, 2), apropriados para definir, em sua posição fechada, um grupo de cavidades de injeção,

b) solidificar objetos no molde até um determinado grau de endurecimento que marca um ciclo de

injeção,

c) abrir os meios moldes,

d) introduzir um braço de extração (3) no espaço entre os ditos meios moldes,

5 e) extrair objetos do molde usando um braço de extração (3),

f) transportar os objetos para uma posição fora dos meios moldes,

10 g) liberar os objetos nos copos (7) de uma torre de refrigeração (6), equipada com uma pluralidade de copos de condicionamento (7) para os objetos (5) distribuídos em dois lados posicionados opostos entre si,

h) refrigerar os objetos até alcançarem uma temperatura predeterminada,

15 i) girar a torre (6) em torno de um eixo essencialmente horizontal e fazer uma translação vertical da torre para uma posição inferior,

j) extrair os objetos (5) dos copos (7) por meio de elementos de agarrar arrançados em uma mesa de extração.

20 7. Processo de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a abertura dos meios moldes é efetuada usando um movimento de distanciamento recíproco relativo.

25 8. Processo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que é previsto na torre (6) um número de copos que é um múltiplo do grupo de cavidades de injeção e onde o estágio de refrigeração h) é um múltiplo

dos ciclos de injeção.

9. Processo de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que a extração dos objetos (5) dos copos é executada por meio de prender através
5 constrições de largura de entalhe usinadas na mesa de extração e apropriados para se introduzirem em zonas predeterminadas dos objetos.

10. Processo de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que as constrições de largura de
10 entalhe têm forma semelhante a dentes.

11. Processo de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que os objetos são pré-formas e as constrições semelhantes a dentes são introduzidas entre um anel (9) situado perto do gargalo da pré-forma (5) e a
15 extremidade do respectivo copo (7) em que a pré-forma está introduzida.

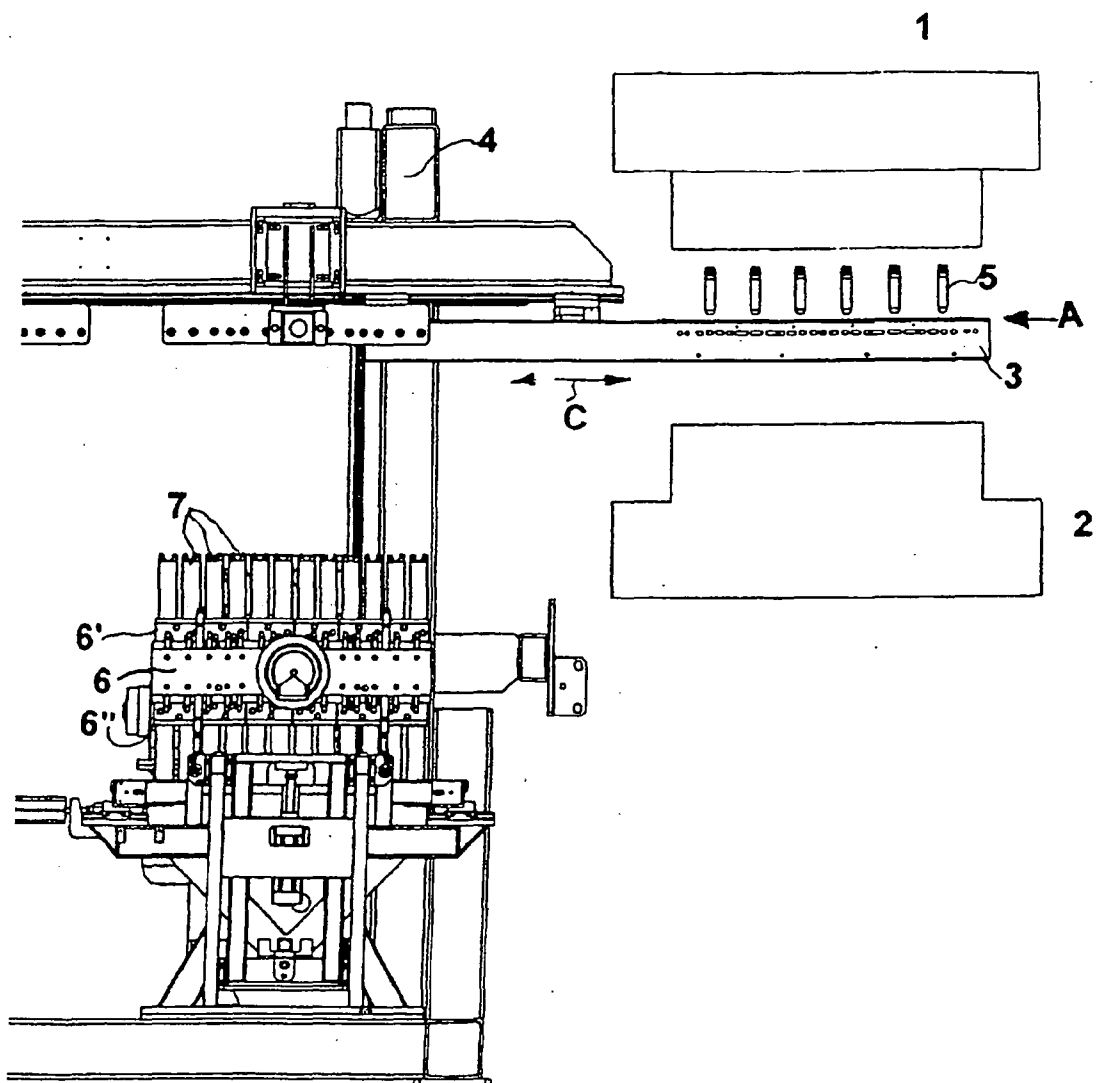


Fig. 1

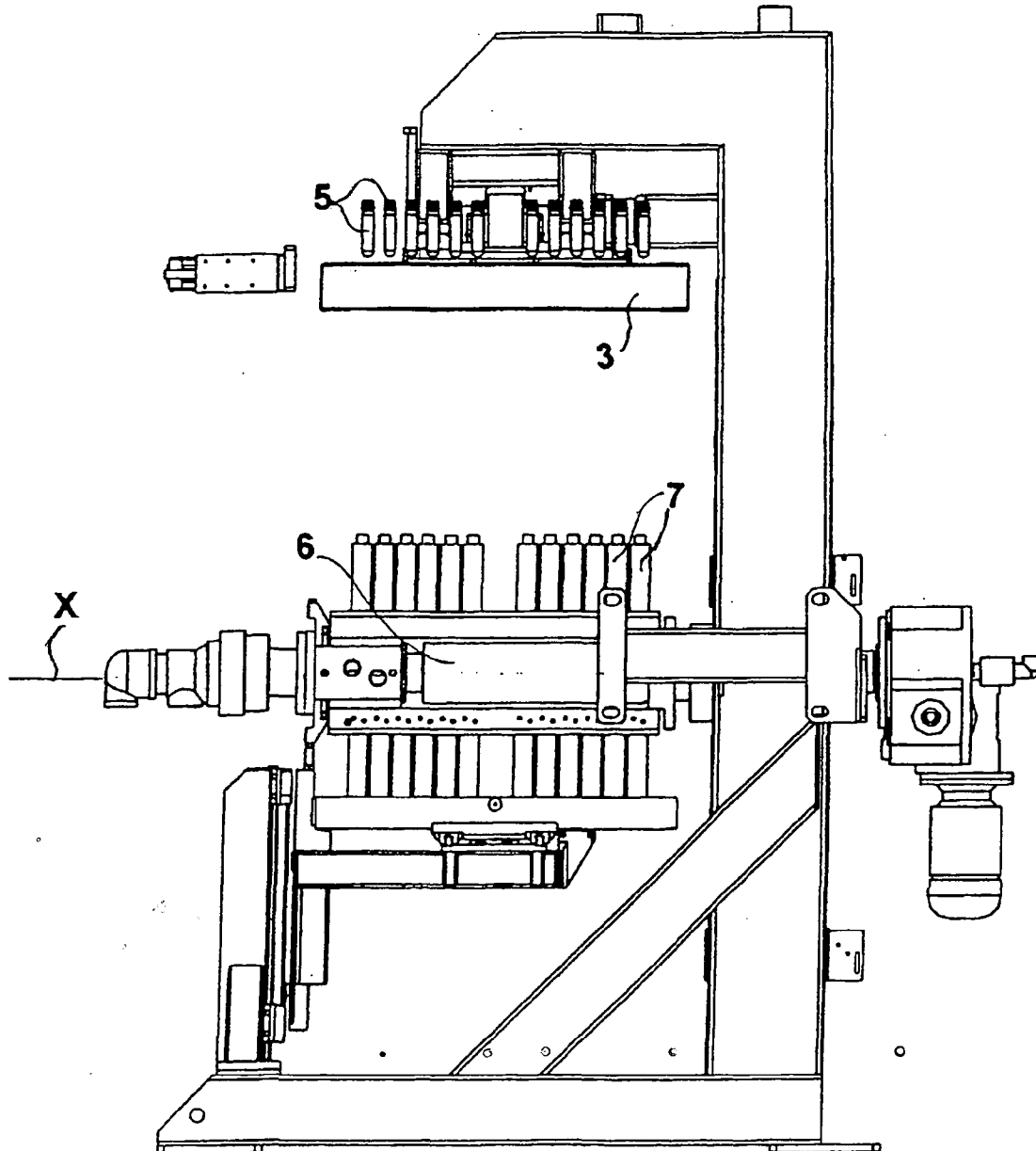


Fig. 2

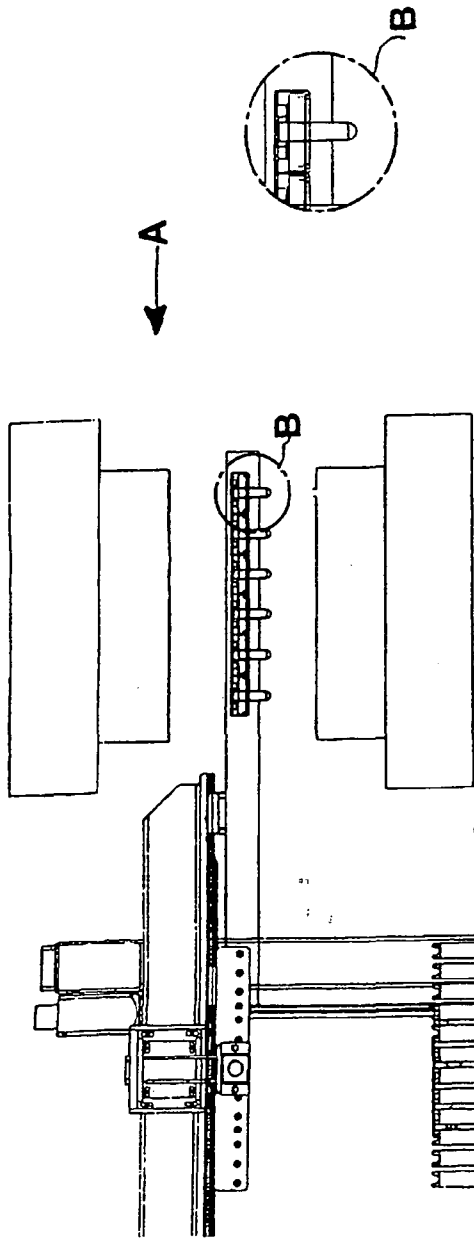


Fig. 3a

Fig. 3

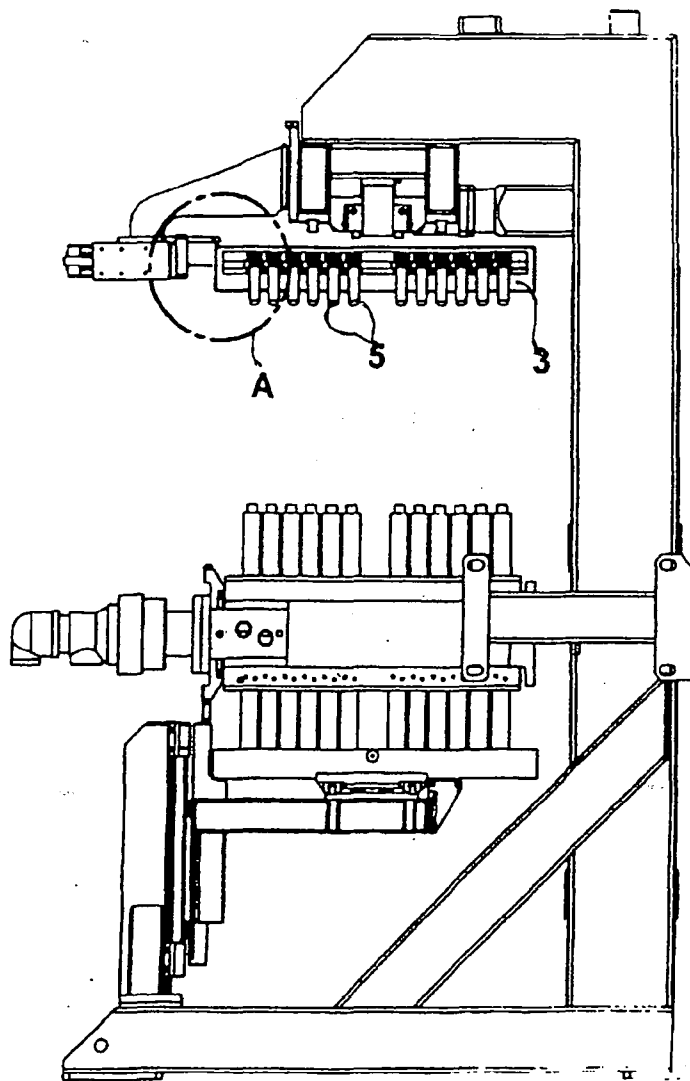


Fig. 4

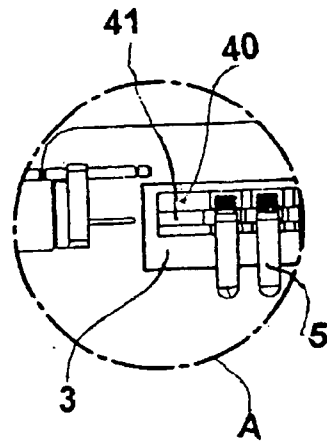


Fig 4a

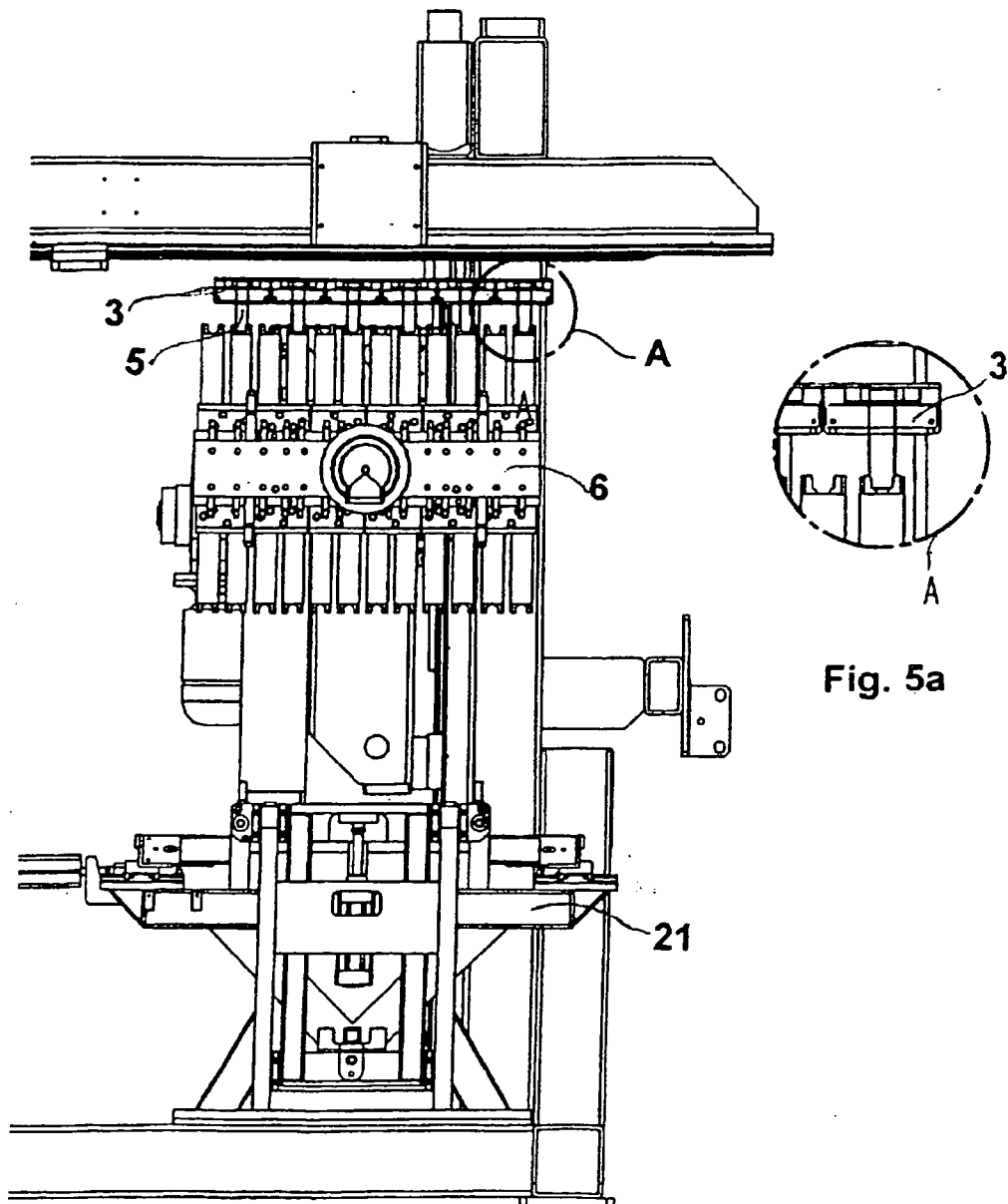


Fig. 5

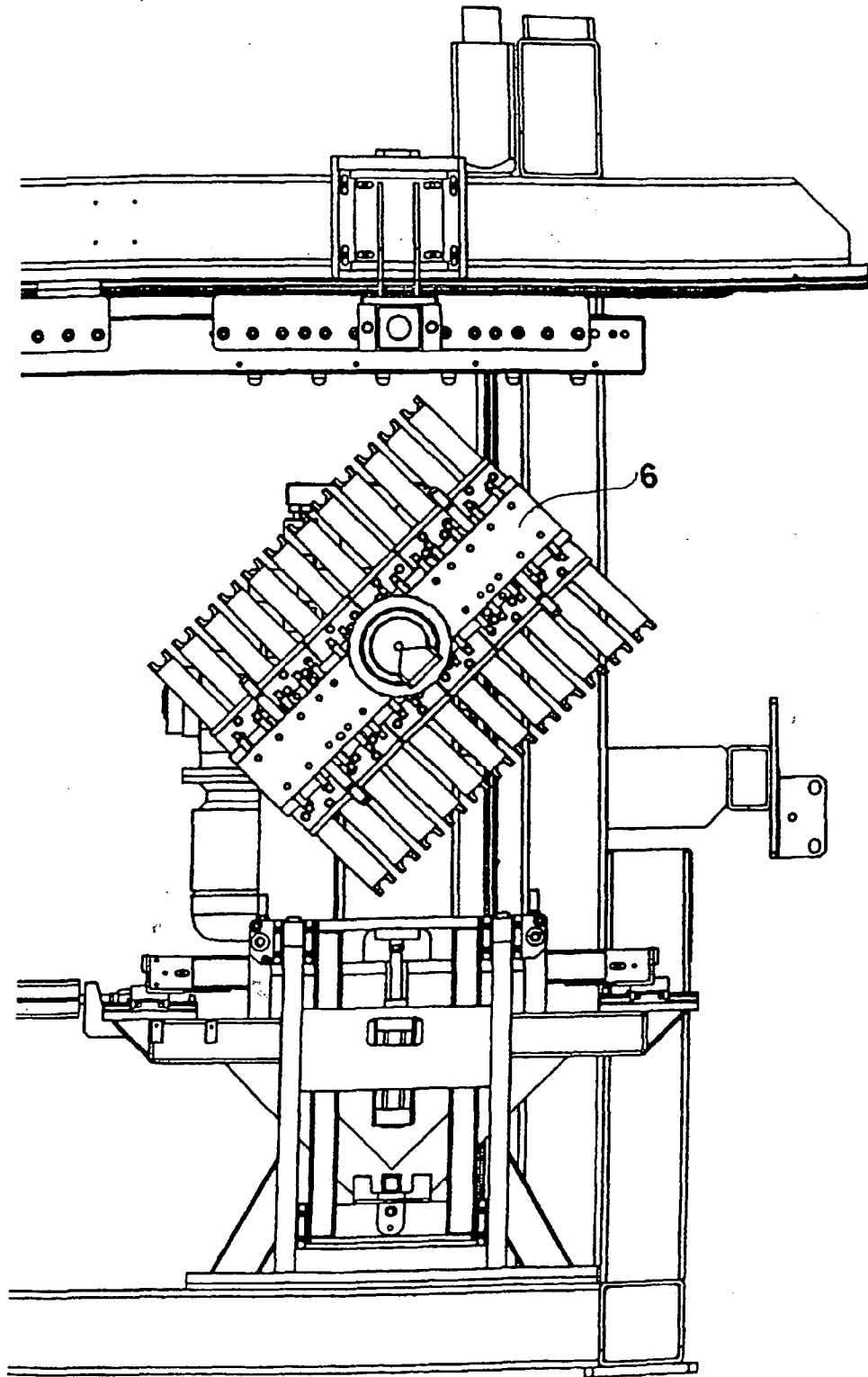


Fig. 6

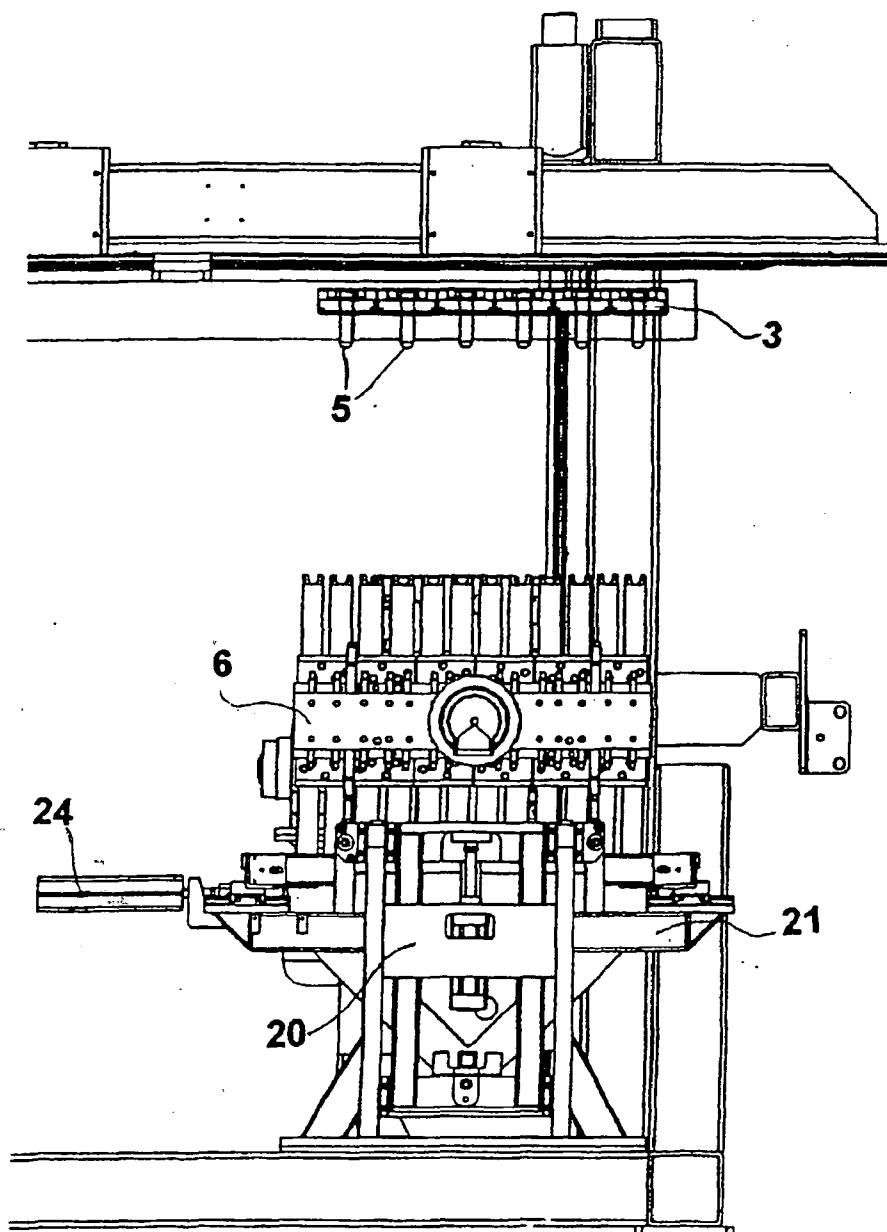


Fig. 7

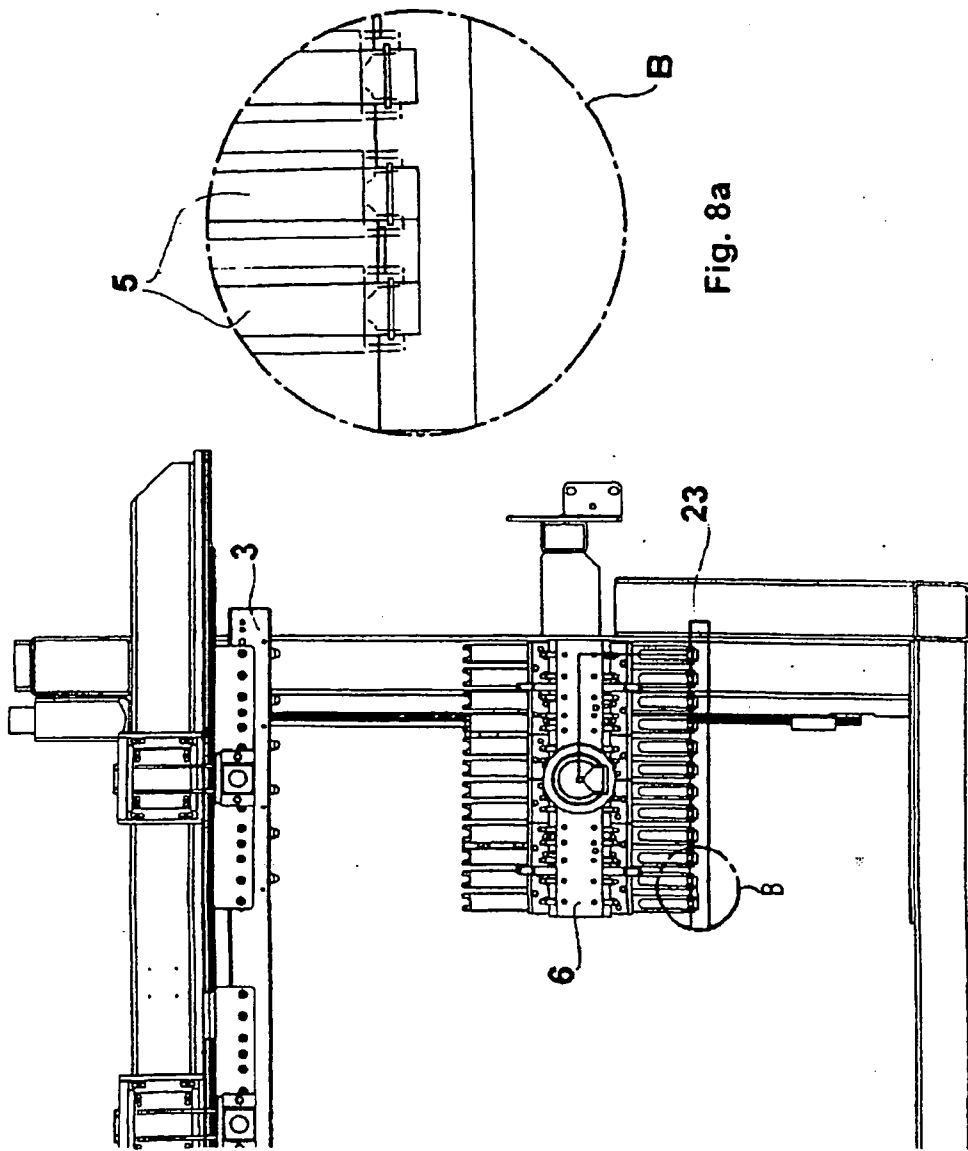


Fig. 8a

Fig. 8

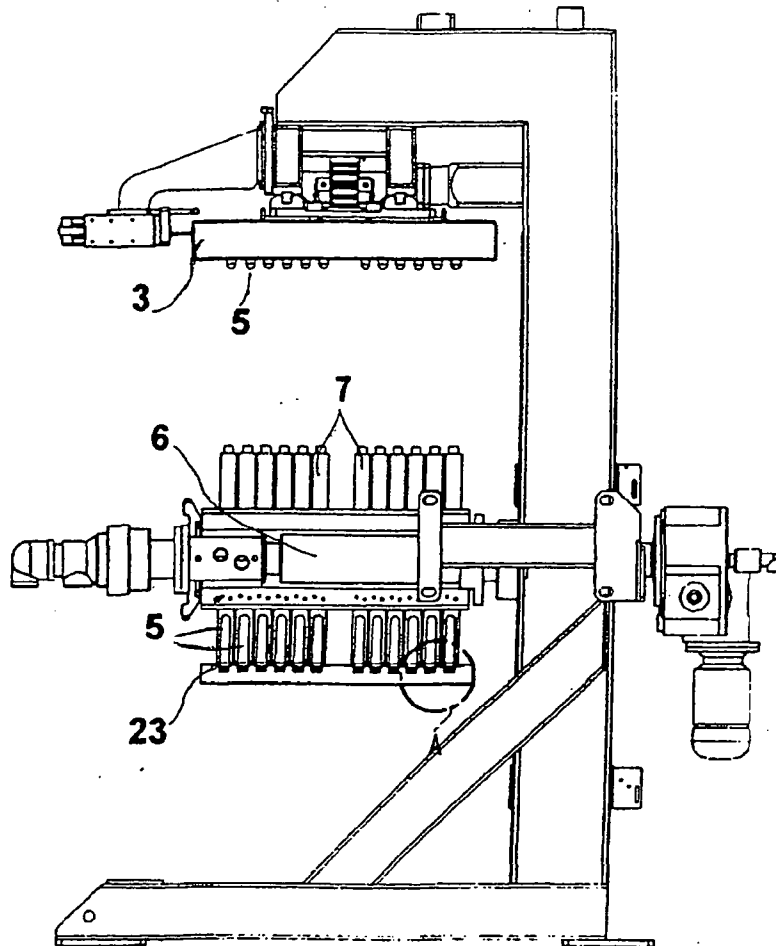


Fig. 9

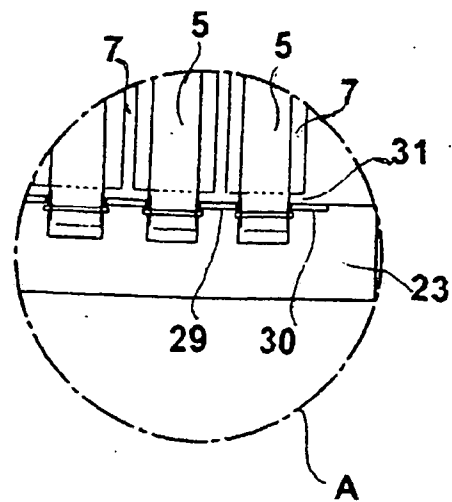


Fig. 9a

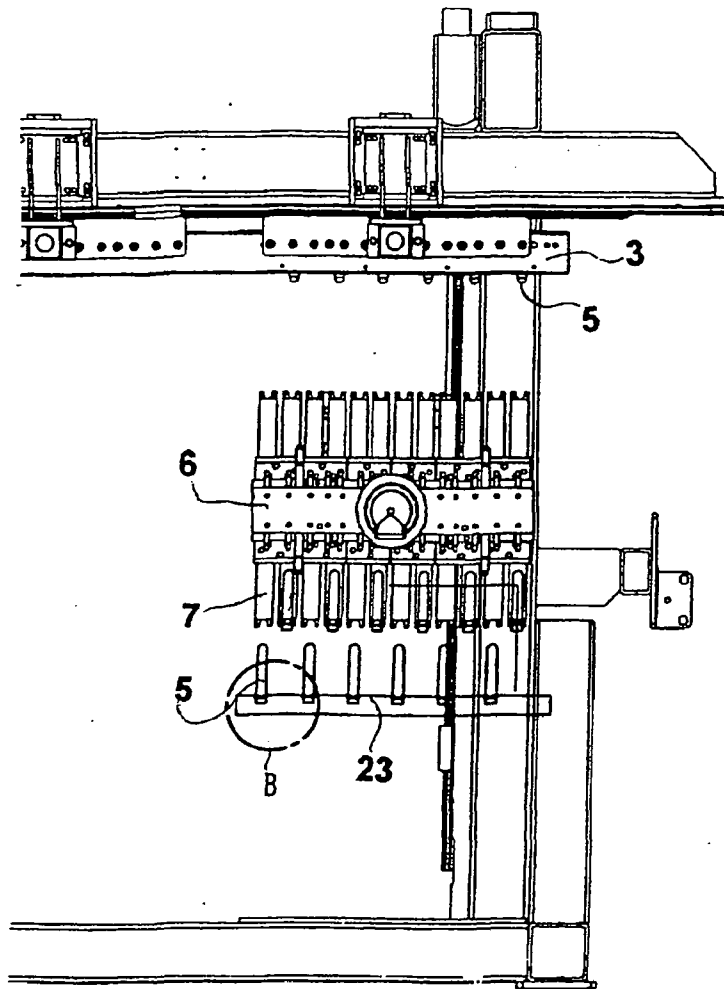


Fig. 10

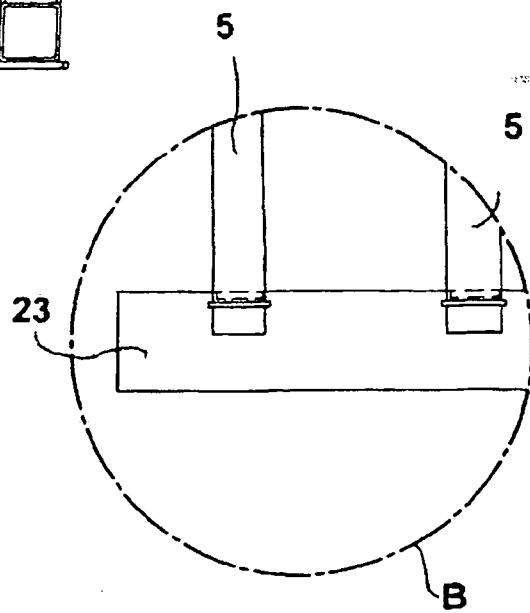


Fig. 10a

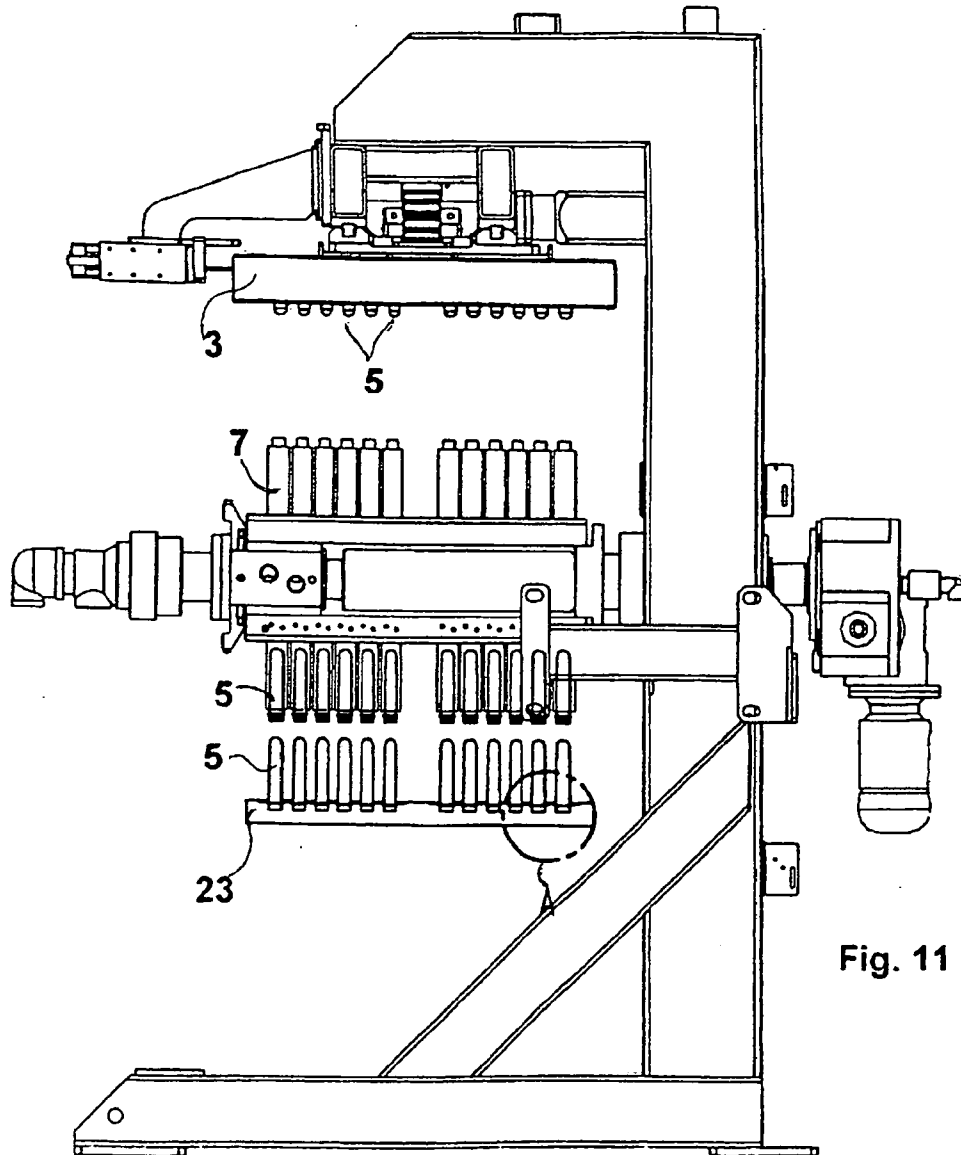
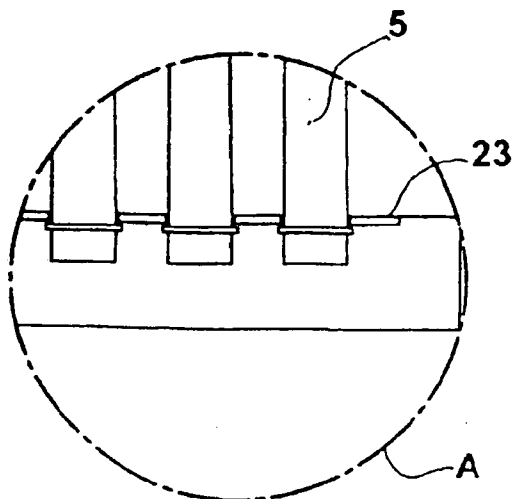


Fig. 11

Fig. 11a



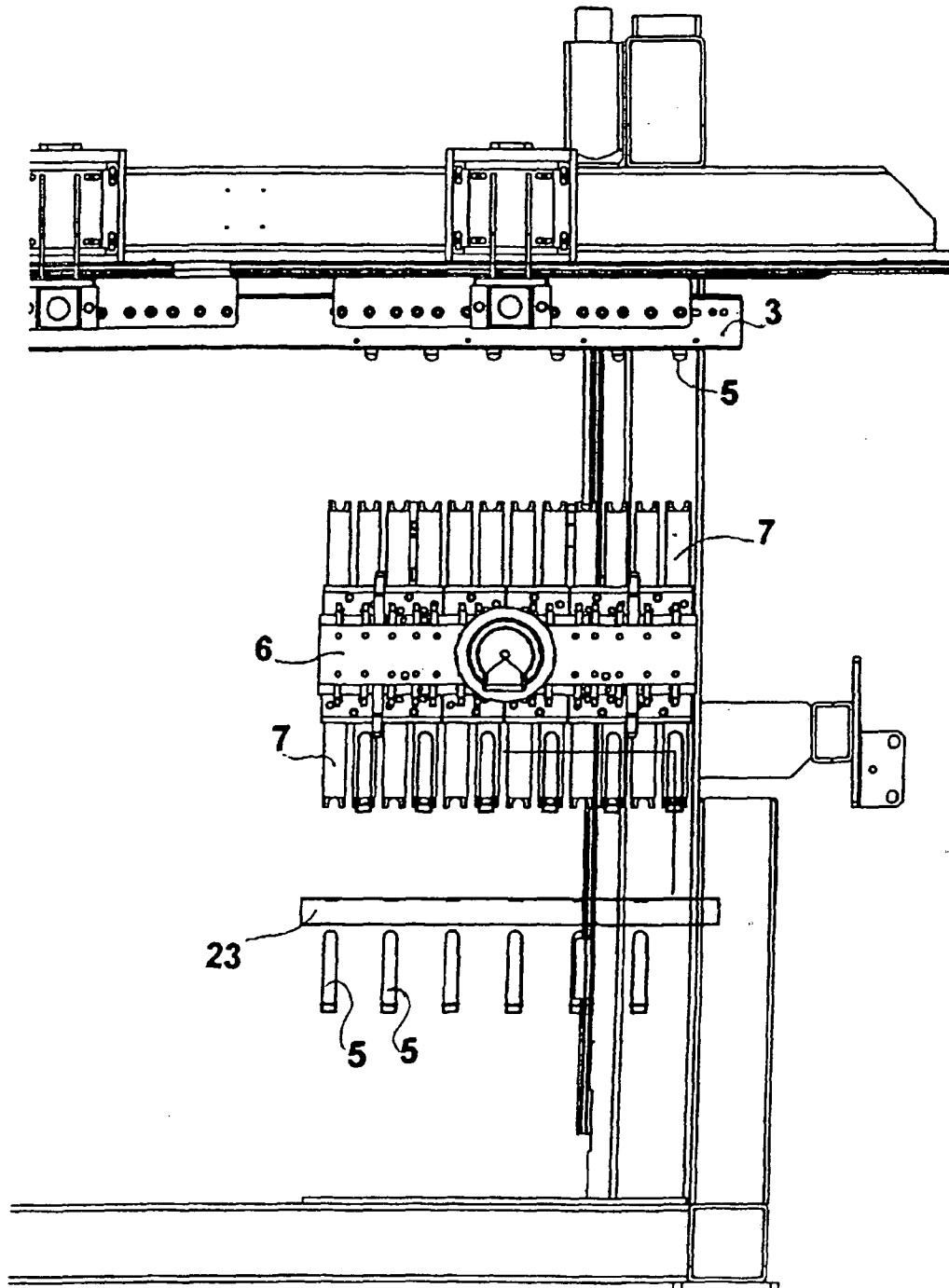
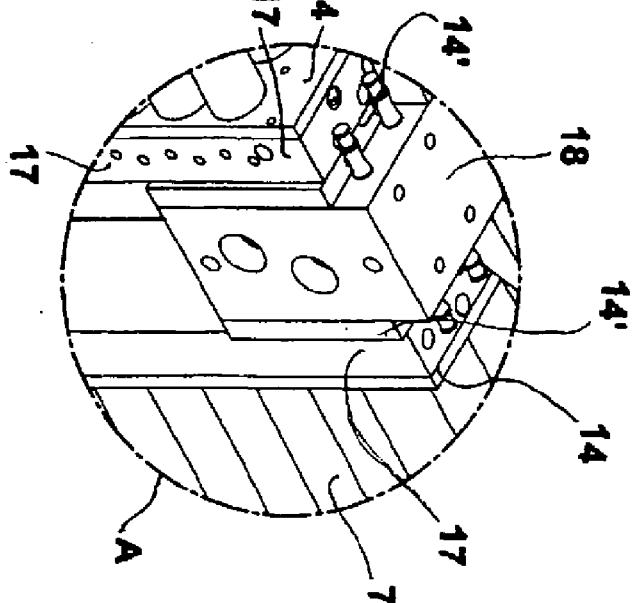
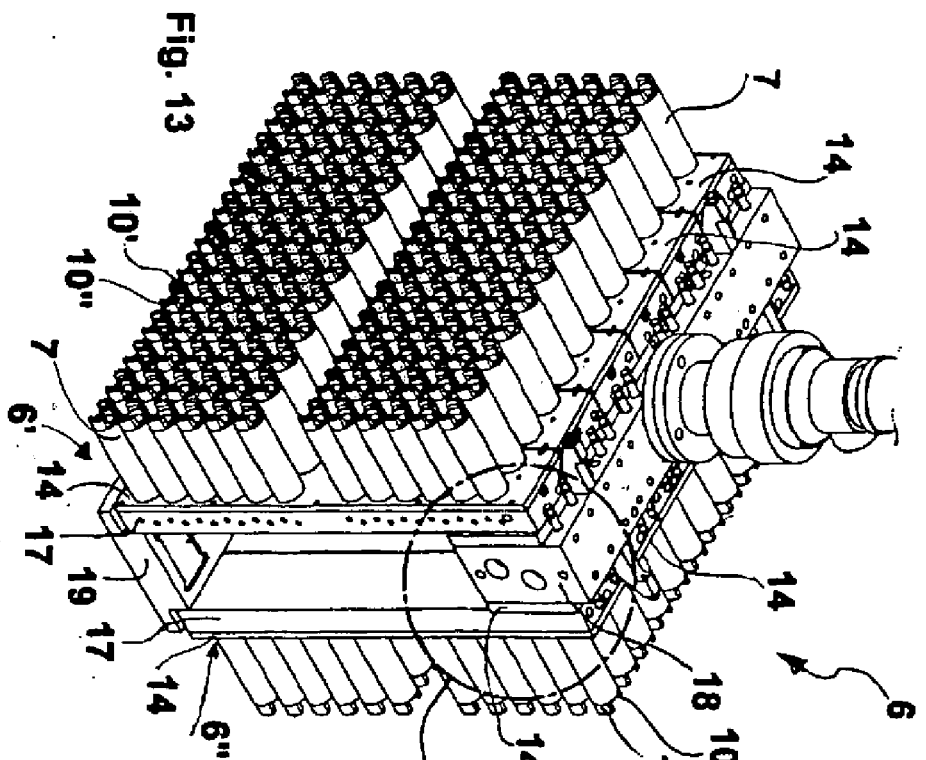


Fig. 12



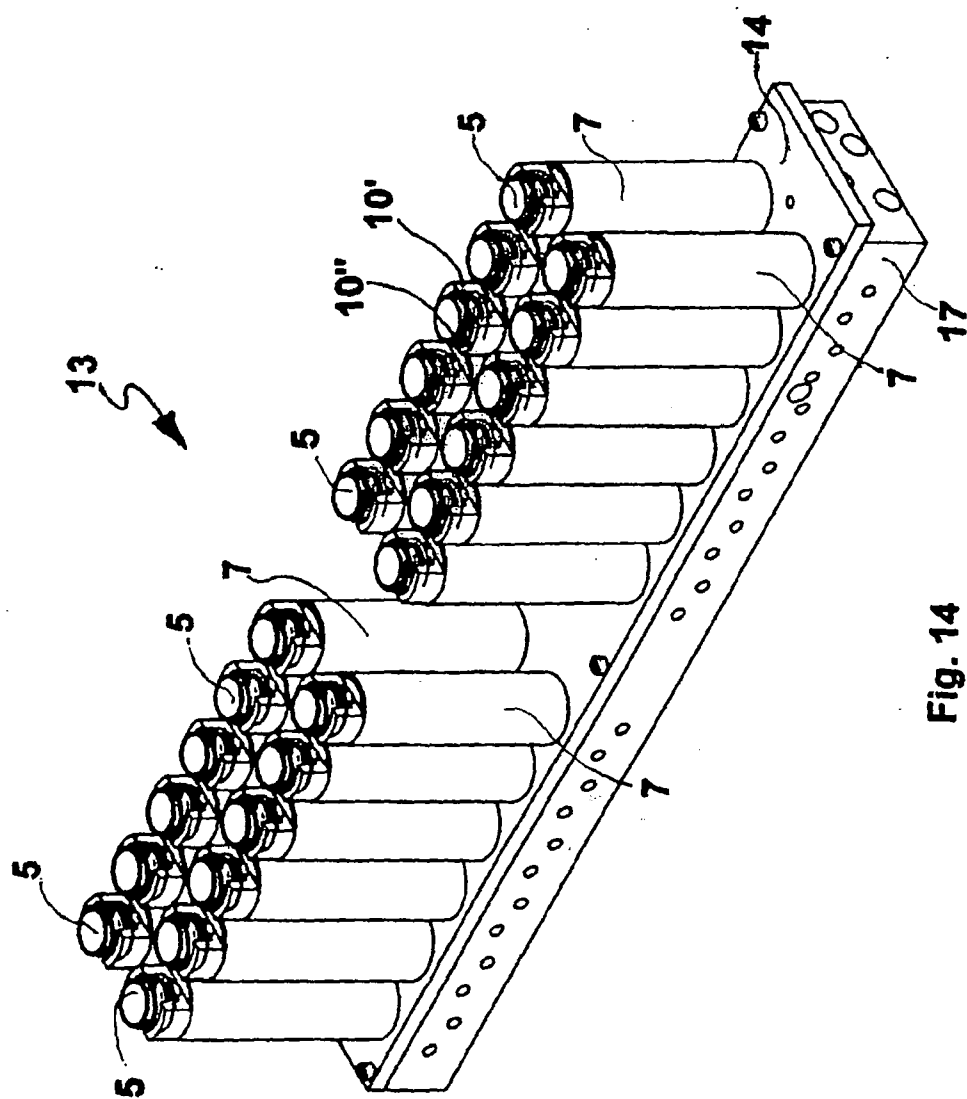


Fig. 14

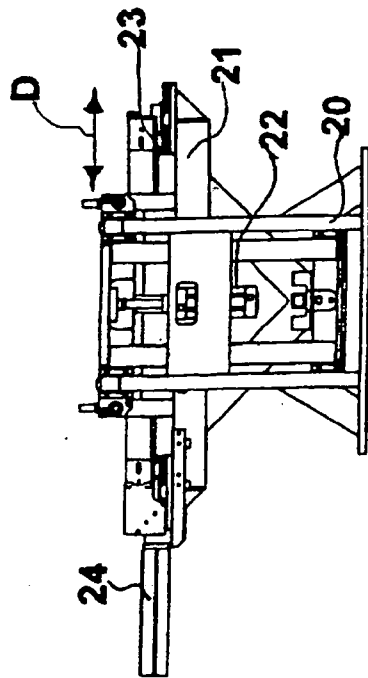


Fig. 16a

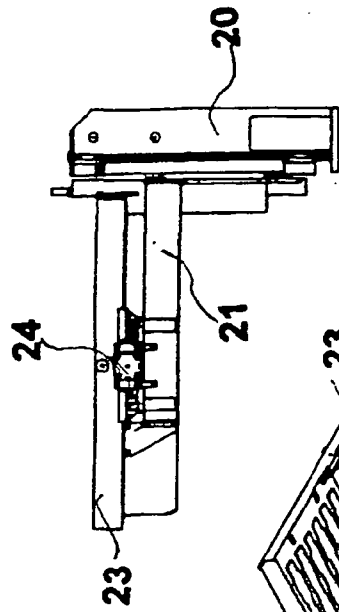


Fig. 16b

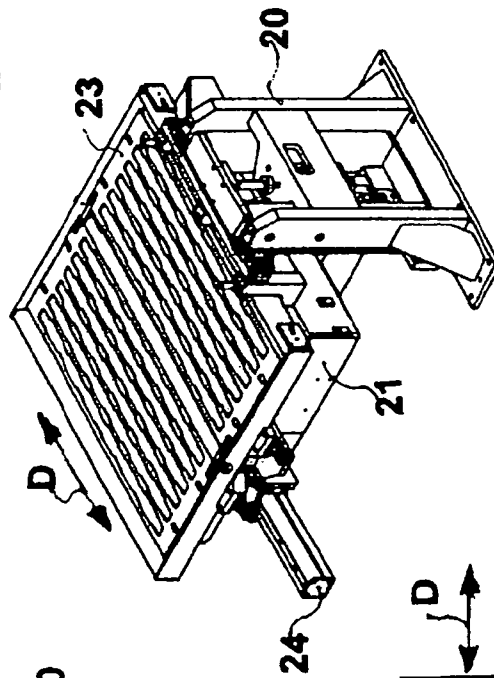


Fig. 16c

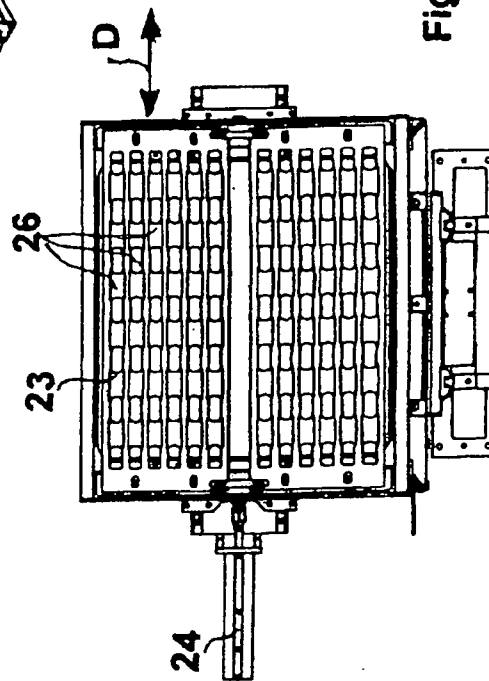


Fig. 16d

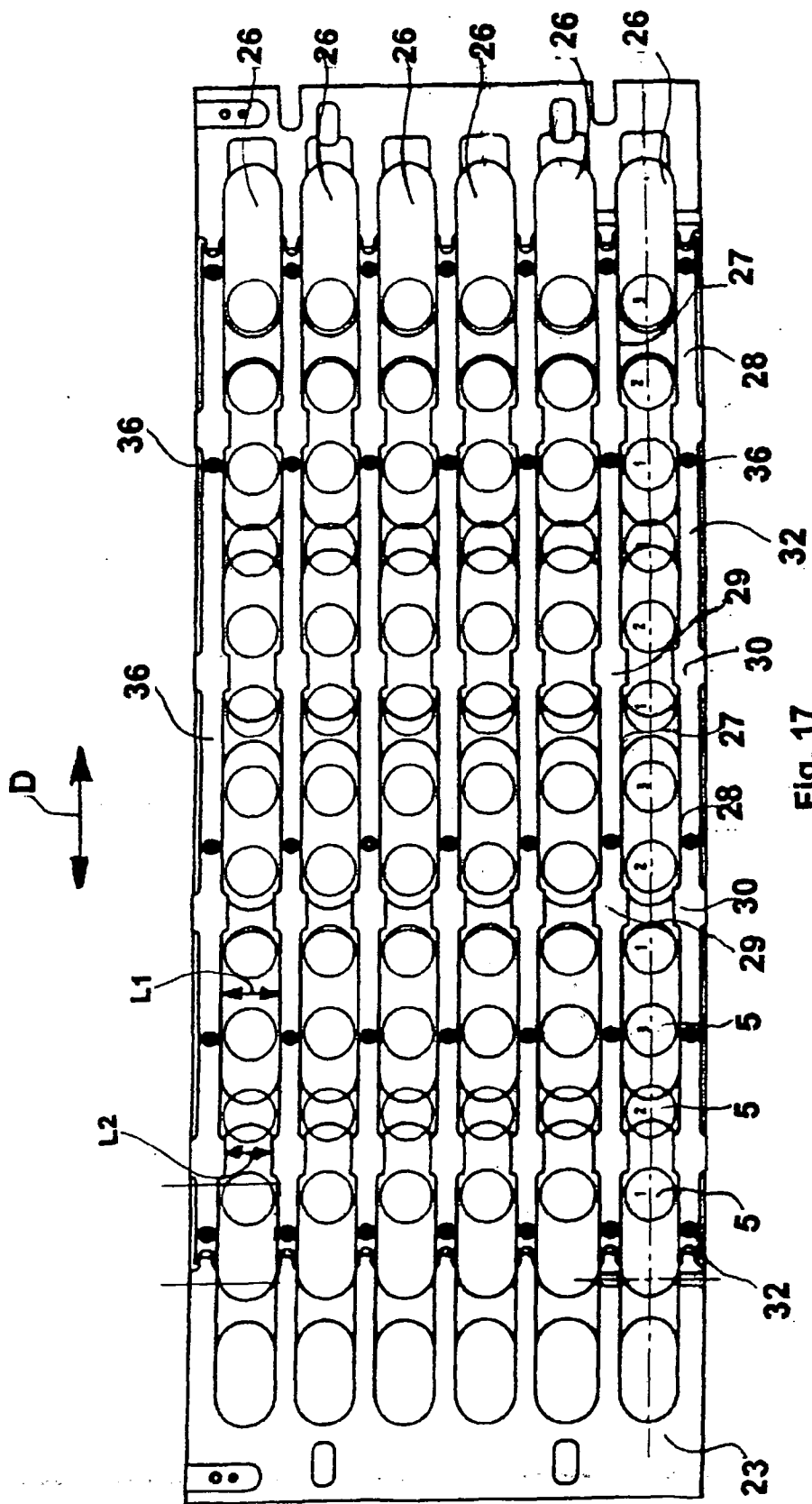


Fig. 17

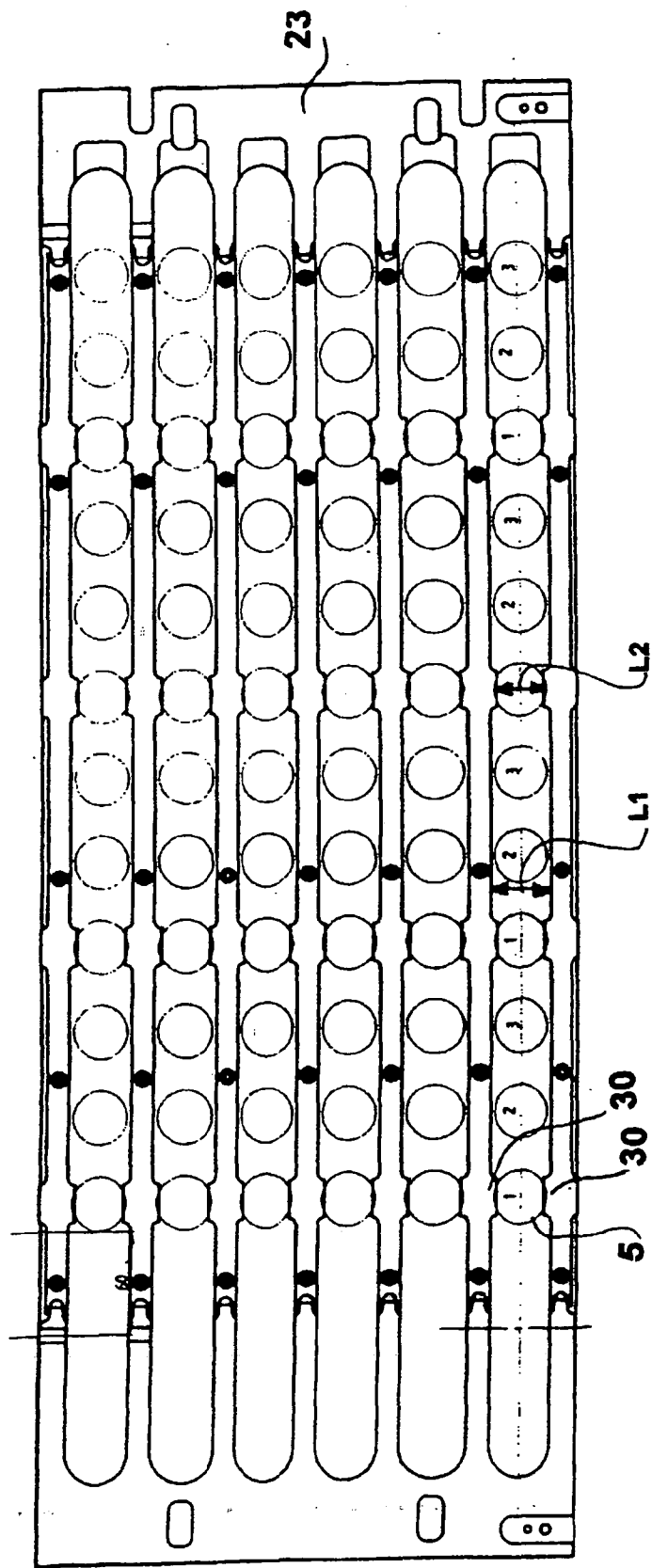


Fig. 18

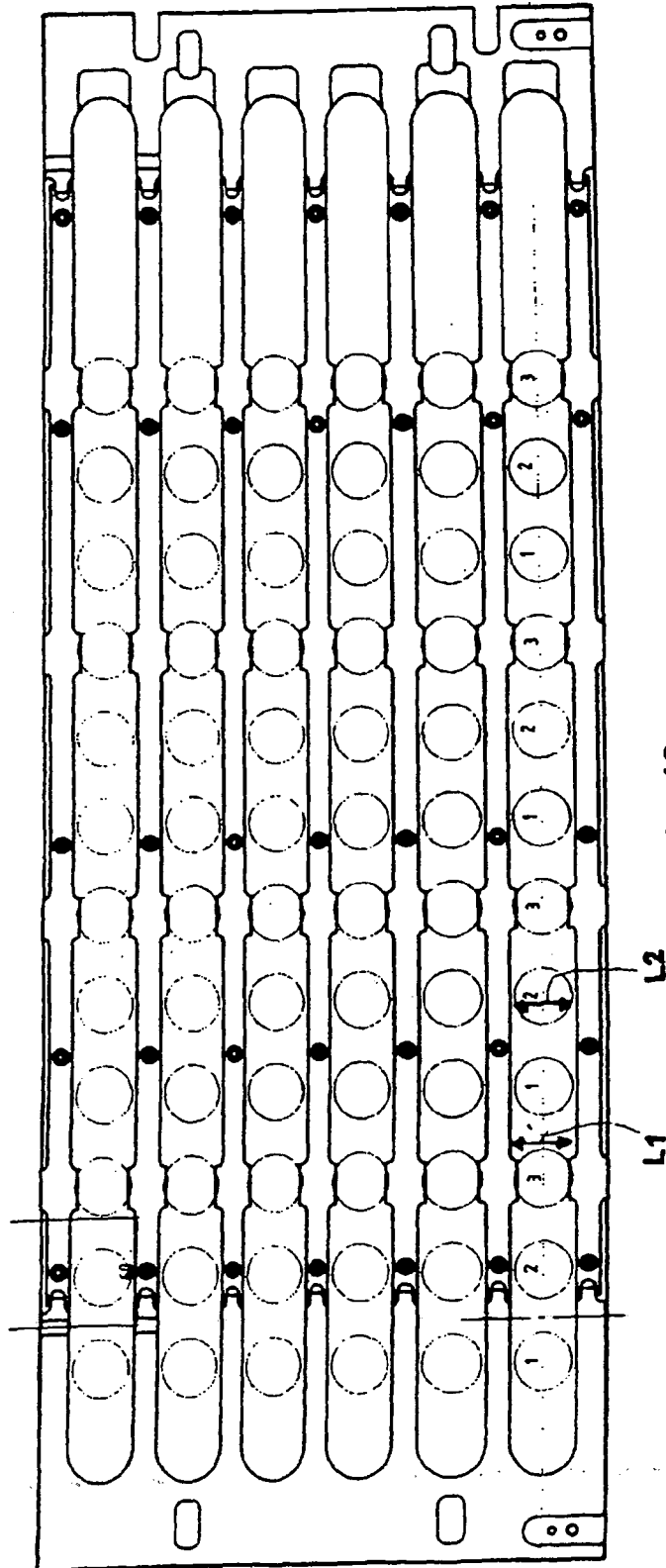


Fig. 19

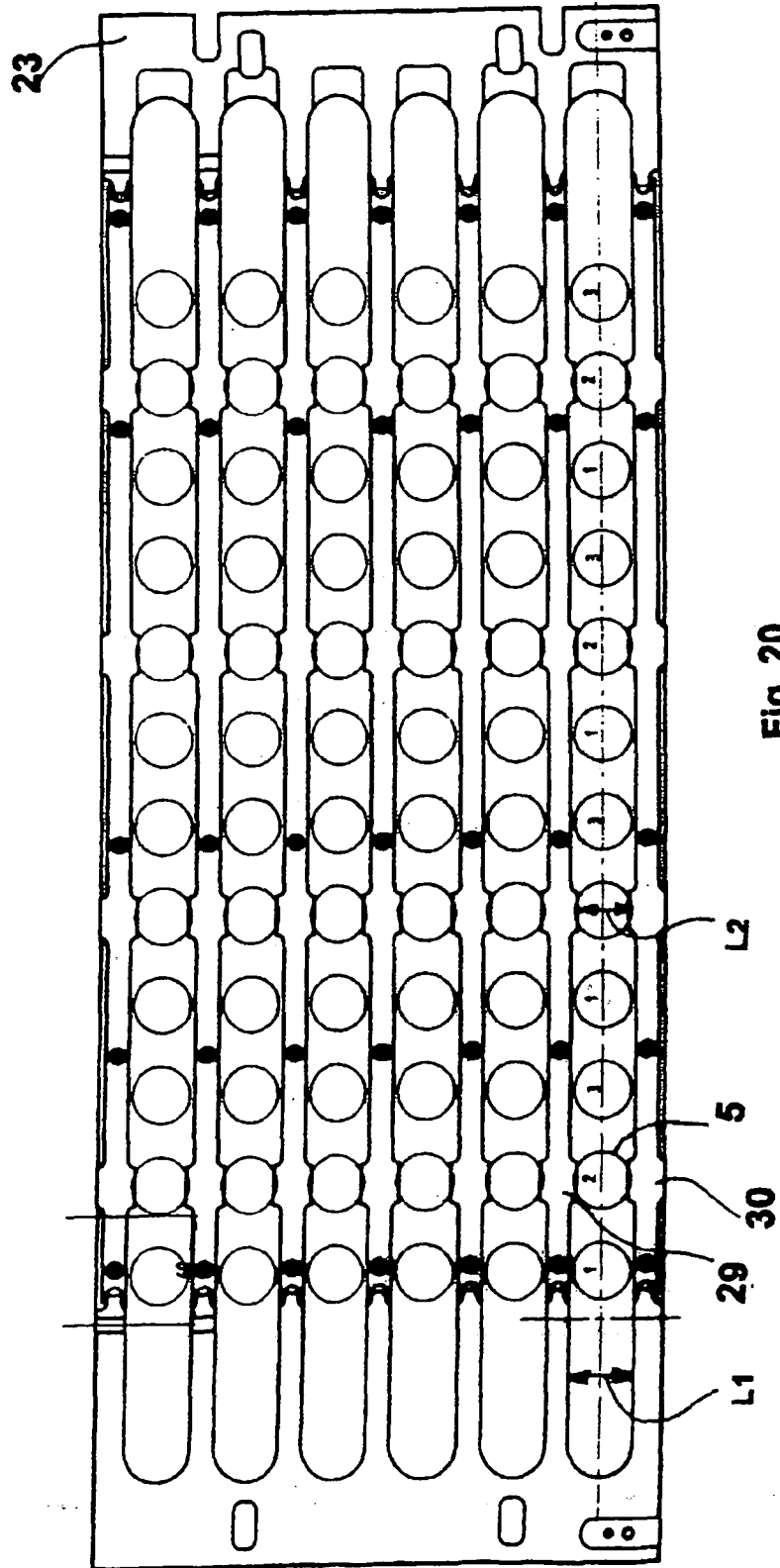


Fig. 20

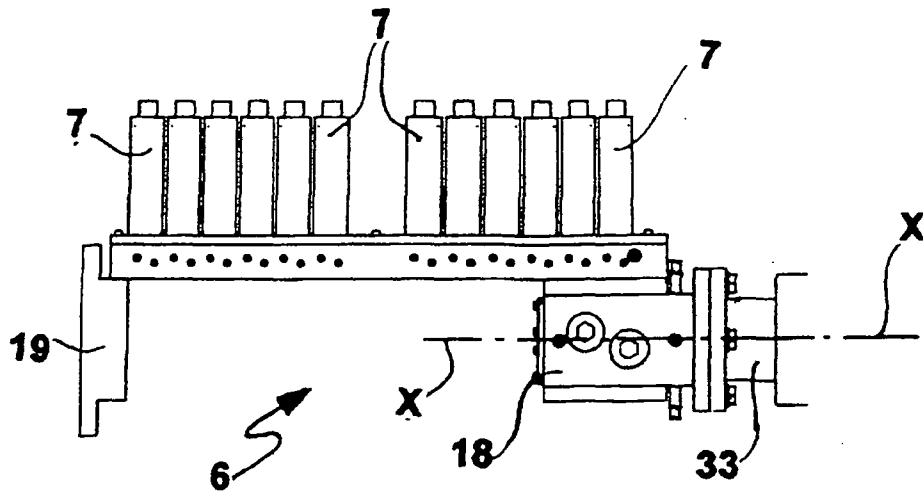


Fig. 21

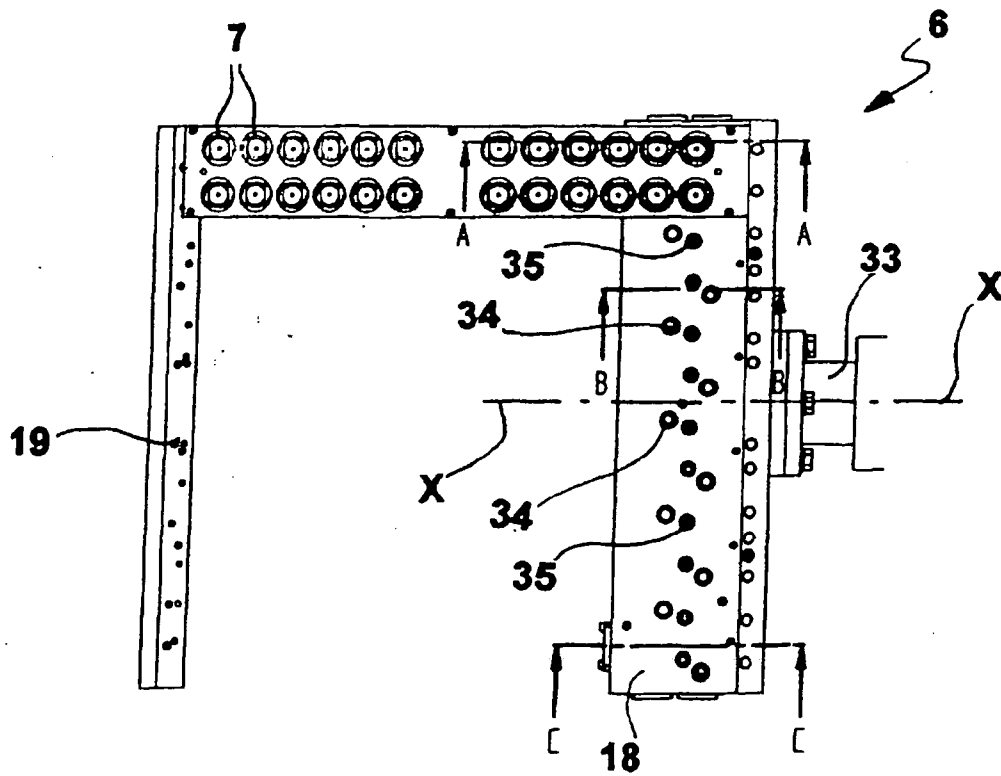


Fig. 22

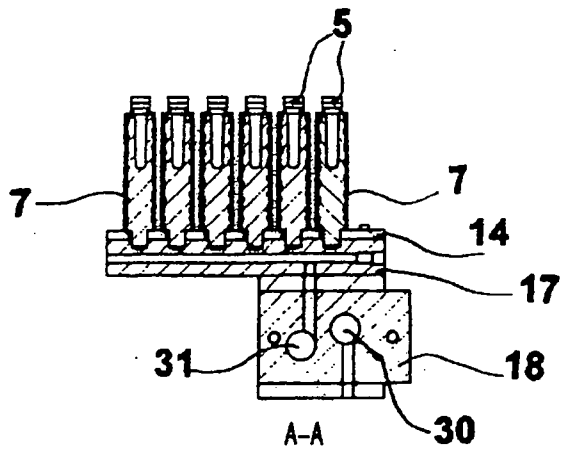


Fig. 23

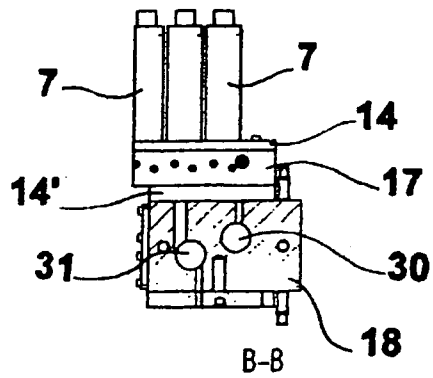


Fig. 24

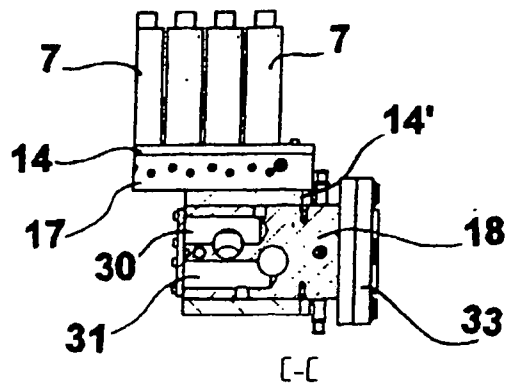


Fig. 25

RESUMO

"DISPOSITIVO E PROCESSO DE INJEÇÃO PARA OBJETOS PLÁSTICOS"

Um dispositivo e processo de moldagem de pré-formas plásticas (5) que compreendem um molde de injeção, contendo uma pluralidade de cavidades de injeção, um braço (3) para extrair as pré-formas (5) do molde, equipado com elementos de aprisionamento tipo guilhotina, que se movimentam entre o espaço existente entre os meios moldes quando na posição aberta, a fim de agarrar as pré-formas, e na posição externa, uma torre de refrigeração (6), com as faces abrigando um grupo de copos (7) para condicionar as pré-formas (5), a qual efetua um movimento giratório em torno de um eixo horizontal e um movimento vertical de translação entre a posição elevada sob o braço de extração para receber as pré-formas e a posição baixa, essa posição correspondendo à mesa de extração das pré-formas (5), na qual estão recortados entalhes longitudinais com dentes formando constrições a fim de agarrar as pré-formas sob o
anel (9) e extraí-las dos copos (7).