(19) INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
PORTUGAL

(11) *Número de Publicação:* **PT 671249 E**

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 6)
B29C043/36 A B29D011/00 B
B29C031/06 B

(12) *FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO*

(22) *Data de depósito:* 1995.02.28

(30) *Prioridade:* 1994.03.07 EP 94810141

(43) *Data de publicação do pedido:* 1995.09.13

(45) *Data e BPI da concessão:* 2000.01.26

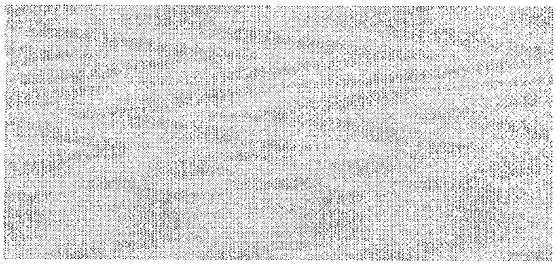
(73) *Titular(es):*
NOVARTIS AG
SCHWARZWALDALLEE 215 4058 BASILEIA CH

(72) *Inventor(es):*
LOTHAR HAASE DE

(74) *Mandatário(s):*
JORGE BARBOSA PEREIRA DA CRUZ
RUA DE VÍTOR CORDON 10-A 3/AND. 1200 LISBOA PT

(54) *Epígrafe:* PROCESSO E EQUIPAMENTO PARA O FABRICO DE LENTES ÓPTICAS

(57) *Resumo:*



Campo das Cebolas - 1100 LISBOA
Telefs.: 01 888 51 51 / 2 / 3
Linha azul: 01 888 10 78 • Fax: 01 887 53 08 - 886 00 66
E-mail: inpi @ mail. telepac. pt

INPI
INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA

FOLHA DO RESUMO

PAT. INV. ☐ MOD. UTI. ☐ MOD. IND. ☐ DES. IND. ☐ TOP. SEMIC. ☐

N.º Objectos ___ N.º Desenhos ___

N.º _____ (11) DATA DO PEDIDO ___/___/___ (22)

CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL (51)

REQUERENTE (71) (NOME E MORADA) NOVARTIS AG, suiça, com sede em Schwarzwaldallee 215, 4058 Basel, Suiça

CÓDIGO POSTAL _____

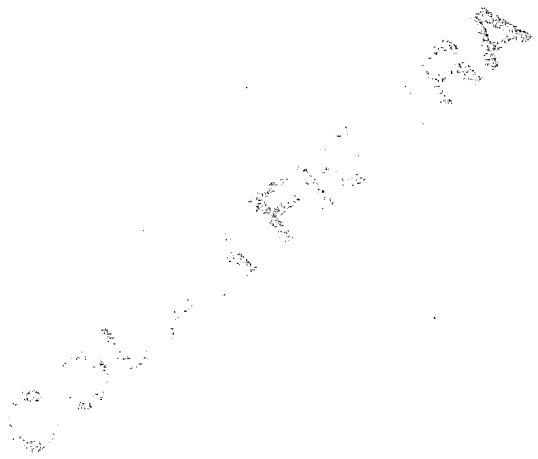
INVENTOR(ES) / AUTOR(ES) (72) LOTHAR HAASE, residente na Alemanha

NÃO ESCREVER NAS ZONAS SOMBREADAS

REIVINDICAÇÃO DE PRIORIDADE(S) (30)

DATA DO PEDIDO	PAÍS DE ORIGEM	N.º DO PEDIDO
07.03.94	Patente Europeia	94810141

FIGURA (para interpretação do resumo)



EPÍGRAFE (54) **"PROCESSO E EQUIPAMENTO PARA O FABRICO DE LENTES ÓPTICAS"**

RESUMO (max. 150 palavras) (57) Num sistema de fabrico de lentes ópticas especialmente lentes de contacto o material é inserido entre as duas partes de um molde (1, 2). cada uma apresenta uma superfície de moldagem (10, 23) e uma cavidade, quando o molde é fechado. Depois da inserção do material das lentes as duas superfícies de moldagem são deslocadas uma contra a outra e o material das lentes é inserido na cavidade. No caso de ser necessário o material que se encontra na cavidade é seguidamente polimerizado. Numa das partes do molde (1) é prevista a primeira superfície de moldagem (10), sendo que a outra (2) engloba uma peça de moldagem (22) em forma de êmbolo que desliza bem justa, e onde está prevista a segunda superfície de moldagem (23), de forma a que a deslocação desta peça (22) contra a superfície (10) fecha a cavidade (3). Para isto, as duas partes (1, 2) são primeiramente justapostas, sendo a peça móvel (22), depois disso, juntamente com a segunda superfície de moldagem (23) deslocada na direcção da primeira superfície (10). Com as duas partes justapostas o material das lentes (M) é colocado entre as duas superfícies (10. 23), antes que a cavidade (3) feche.

DESCRIÇÃO

"PROCESSO E EQUIPAMENTO PARA O FABRICO DE LENTES ÓPTICAS"

O presente invento diz respeito a um processo e a um dispositivo destinado à fabricação de lentes ópticas, de acordo com o conceito das respectivas reivindicações 1 a 5.

Actualmente, fabricam-se lentes ópticas e, particularmente, lentes de contacto em grandes quantidades utilizando-se processos de fundição, nos quais o material das lentes de contacto é inserido na parte fêmea do molde e, a seguir, a parte macho da forma é colocada na parte fêmea, fechando-se o molde.

A cavidade, que é definida entre as superfícies das parte fêmea e macho, determina a geometria da lente de contacto que se pretende fabricar. Depois do molde ser fechado o material das lentes que se encontra encerrado na cavidade é polimerizado, sendo a lente de contacto fabricada depois.

Habitualmente, utilizam-se os chamados "moldes para uma só vez" de polipropileno, os quais, após uma única utilização são deitados fora ou reciclados. Até agora não foram previstos moldes de múltipla utilização. Este processo origina um dispêndio de material relativamente elevado, independentemente do facto de também se dever considerar um dispêndio o envio para a sucata ou a reciclagem dos moldes. Por outro lado, embora a alta precisão com que as superfícies das lentes são fabricadas, existe aqui um determinado potencial de optimização, dado que o polipropileno, devido à sua macieza na

polimerização, pode dar origem a uma parcial contracção da reticulação do material das lentes ou seja a uma deformação, o que teria como consequência que o molde só pudesse ser utilizado apenas um única vez; por outro lado, ao serem utilizados moldes de polipropileno a superfície de moldagem original também não será reproduzida cem por cento na lente.

Uma outra desvantagem deste processo reside no facto de que até ao derradeiro momento em que o molde e, com ele, a cavidade, são fechados, esta se encontra envolvida pela atmosfera. Embora o material das lentes, por regra, expulse o ar que se encontra na cavidade, contudo, não é de excluir a possibilidade de, neste tipo de fabrico de lentes de contacto, se verificar penetração de ar. Depois do fabrico, as lentes de contacto deverão ser controladas relativamente à possível existência destas inclusões de ar, sendo que, nesse caso, a lente de contacto deverá ser posta de parte, não podendo ser fornecida.

Além disso, conhecem-se processos, com os quais se utilizam múltiplas vezes moldes, preferencialmente de metal fundido. Estes encontram-se, por exemplo, descritos nos documentos US-A-3,670,066 ou US-A-138,086. O documento US-A-3,670, 066 descreve um molde fundido, que apresenta um punção cónico, que é introduzido numa reentrância afunilada, sendo que, ao ser introduzido o punção se forma uma cavidade. O material para o corpo a ser fabricado é colocado no molde fundido por meio de um extrusor, seguidamente o punção é introduzido e a cavidade fechada. Este processo embora seja aceitável para materiais termoplásticos não é, contudo, adequado para materiais de lentes. O molde fundido, descrito no documento US-A-4, 138, 086 consiste de uma parte macho e de uma parte fêmea, formando juntas uma cavidade. O material das lentes é colocado na parte fêmea do molde e depois, por deslocação da parte macho, o molde é fechado. Na zona de choque, entre as partes macho e fêmea, encontra-se disposto um furo, pelo qual pode escapar-se ar da cavidade. No

entanto, este sistema não garante que possa sempre evitar-se a ocorrência de inclusões de ar.

Portanto, a tarefa do presente invento é a de propor um processo e um mecanismo, paro fabrico de lentes ópticas e lentes especiais de contacto, sem a ocorrência de inclusões de ar. Além disso, seria desejável que os moldes pudessem ser utilizados mais vezes, permitindo, portanto, evitar o custo da sucata ou de reciclagem dos moldes de polipropileno ou, pelo menos, de o diminuir consideravelmente.

Esta tarefa é solucionada por meio do presente invento, graças a um processo descrito sob a reivindicação 1 e por meio de um dispositivo de acordo com a reivindicação 5. Outros aperfeiçoamentos do invento encontram-se descritos no presente trabalho nas reivindicações interdependentes.

De acordo com o processo, utiliza-se um molde em que numa das partes é prevista a primeira superfície de moldagem e em que a outra parte se desloca hermeticamente como um êmbolo no molde, constituindo a segunda superfície de moldagem. Através da mobilidade desta parte do molde na primeira superfície de moldagem a cavidade é fechada. As duas partes do molde são primeiramente montadas e, seguidamente, a peça móvel do molde, juntamente com a segunda superfície de moldagem, é deslocada na direcção da primeira superfície de moldagem e, com as partes do molde justapostas, o material das lentes é inserido entre as duas superfícies de moldagem, antes da cavidade ser fechada. Com a entrada do material das lentes, o ar é expulso da zona da cavidade. Quando o molde é fechado, o ar, depois de expulso da cavidade pelo material das lentes, é comprimido e expulso para o exterior pela superfície separatória entre as duas partes do molde. Deste modo, podem ser fabricadas eficientemente lentes isentas de inclusões de ar.

Se, se escolher material adequado para as partes do molde ou para a peça móvel em forma de êmbolo, estas poderão ser utilizadas várias vezes. Em especial, as peças com solicitação, tais como a peça móvel em forma de êmbolo, podem ser substituídas após o fabrico de um determinado número de lentes. Contudo, com estes moldes, pode ser fabricada uma grande quantidade de lentes, antes que os moldes ou peças sejam enviados para a sucata ou recicladas, o que representa uma sensível redução do custo inerente.

Numa variante especial do processo, o material das lentes é injectado entre as superfícies. Isto também possibilita a alimentação de materiais de pouca fluidez, em particular materiais plasticamente deformáveis já polimerizados (por exemplo elastómeros) desde que seja usada uma pressão conveniente.

Apesar da utilização da técnica de injecção no molde não ocorre com as lentes qualquer ponto húmido, como acontece por exemplo no caso do fabrico de placas eutéticas ópticas.

Numa variante do processo a parte do molde, que envolve a peça móvel do molde em forma de êmbolo, tem fundamentalmente a forma cilíndrica oca. Na parede interior deste cilindro encontra-se uma ranhura a todo o perímetro. A peça móvel é alimentada com material pelo lado inverso à superfície prevista de moldagem. A partir do momento em que a peça móvel do molde se desloca contra a superfície de moldagem da outra parte, é cercada pela ranhura, o material das lentes é inserido entre as superfícies de moldagem, passando pela estreita fenda circular existente na zona da ranhura, entre a parede interior do cilindro oco e a peça móvel do molde. Ao mesmo tempo, o material das lentes, por acção de uma determinada pressão, pode alimentar a peça móvel do molde e

esta permanecer por um período definido na zona da ranhura, para que a quantidade pretendida de material possa alcançar o espaço entre as superfícies de moldagem. Por outras palavras, a pressão usada pelo material para alimentar a peça móvel do molde e o período, com que ela permanece na zona da ranhura, ou seja a velocidade, com que se desloca na direcção da outra parte do molde, podem ser ajustadas independentemente uma da outra.

Basicamente também é possível que a pressão com que o material alimenta a peça móvel do molde e as dimensões da ranhura estejam ajustadas entre si, que uma quantidade pretendida de material atinja, através da ranhura, o espaço entre as superfícies de moldagem, antes de a parte do molde ter passado a ranhura e mais nenhuma quantidade de material possa atingir o espaço entre as superfícies de moldagem. Ambas as variantes permitem o fabrico fiável de lentes ópticas, particularmente de lentes de contacto, sem que ocorra a penetração de ar e a formação de pontos húmidos nas lentes.

Um aperfeiçoamento das variantes até agora descritas apresenta uma parte de um molde com uma descarga, pelo qual é comprimido o material excedente quando a cavidade é fechada. Este aspecto justifica a prática porque, deste modo, a dosagem do material das lentes nem sempre tem de obedecer a uma precisão absoluta, de modo que, geralmente não existe sequer o mínimo excedente de material. Por outro lado, sendo doseado, em princípio, um pequeno excedente de material entre as superfícies de moldagem, o ar será expulso da cavidade do molde pelo material das lentes. Quando o molde é fechado, o material das lentes em excesso é comprimido na descarga e o ar, como descrito acima, é comprimido e expulso para o exterior através das superfícies separadoras, por entre as duas superfícies de moldagem. Ao proceder seguidamente à polimerização (por ultra-violeta, calor ou utilizando materiais de dois componentes por exemplo, dos quais, um efectua a acção da polimerização),

logo que esta seja necessária e que não se trate de material de lentes também já polimerizado (elastómero, por exemplo) o material existente na descarga também é polimerizado. Após conclusão da polimerização e subsequente abertura do molde, a lente pode ser retirada. Analogamente, isto é válido para o caso, em que basicamente seja utilizado material de lentes plástico deformável já polimerizado (termoplástico, por exemplo), em que se exclui naturalmente o processo de polimerização. Depois do fabrico e da retirada da lente do molde, antes que comece o próximo ciclo de fabrico, o material das lentes polimerizado que se encontra na descarga é removido por meio de um dispositivo especial de extracção.

De acordo com o dispositivo, prevê-se numa parte do molde a primeira superfície de moldagem e na outra parte é incorporada a peça móvel do molde como um êmbolo bem justo, e na qual está prevista a segunda superfície de moldagem. Por meio da deslocação da peça do molde contra a primeira superfície de moldagem, as superfícies de moldagem das duas partes fecham a cavidade. O molde apresentado pelo invento é, também dotado de meios para colocação do material das lentes entre as superfícies de moldagem, que estão dispostos de tal forma que, já com as partes do molde justapostas, colocam o material das lentes entre as duas superfícies de moldagem, antes da cavidade ser fechada. As vantagens que este molde apresenta correspondem às vantagens já mencionadas no processo do presente invento.

Numa versão simplificada do dispositivo, o sistema para alimentação do material das lentes compreende um injector que coloca o material entre as superfícies de moldagem. Este processo possibilita também a alimentação de materiais pouco fluidos, como é o caso de materiais plásticos deformáveis já polimerizados (por exemplo elastómero) logo que sejam alimentados ou injectados com uma determinada pressão. Embora empregando a

tecnologia de injecção, não se verificam pontos húmidos em lentes que sejam fabricadas com este tipo de molde, como acontece no fabrico de placas eutéticas.

Uma outra versão do dispositivo é constituída pela parte do molde que envolve a peça móvel em forma de êmbolo, em forma essencialmente cilíndrica oca. A parede interna do cilindro oco apresenta uma ranhura na periferia. O material das lentes alimenta a peça móvel a partir da face .oposta à superfície de moldagem prevista. A partir do momento, em que a peça móvel do molde se desloca contra a primeira superfície de moldagem, a ranhura circunda a peça móvel e o material das lentes passa através da ranhura para as superfícies de moldagem. Neste caso, prevê-se um dispositivo de alimentação para o material das lentes, que o comprima com uma determinada pressão contra a peça móvel do molde. Além disso, também pode ser previsto um mecanismo de accionamento para a peça do molde, de modo a criar um lapso de tempo na zona da ranhura, possibilitando que a quantidade pretendida de material possa atingir o espaço entre as superfícies de moldagem. Por outras palavras, pode prever-se um dispositivo ajustável de alimentação do material, que ajuste a pressão com que o material é comprimido contra a peça móvel do molde, assim como um accionamento ajustável, separado deste dispositivo de alimentação, com o qual pode ser ajustado o lapso de tempo em que a peça da molde permanece na zona da ranhura ou a velocidade, com que o molde se desloca sobre a outra parte do molde, independentemente do dispositivo de alimentação.

Basicamente também é possível que a pressão com que o material alimenta a peça móvel do molde e as dimensões da ranhura estejam ajustadas uma à outra, de modo que uma quantidade determinada de material alcance, através da ranhura, o espaço entre as superfícies de moldagem, antes que a peça móvel do molde tenha passado a ranhura e mais nenhum material possa atingir o espaço entre as superfícies de moldagem. Nesta condição, o dispositivo de

alimentação é particularmente indicado, uma vez que as dimensões da ranhura estão dimensionadas de tal forma, que com uma determinada pressão, permitem a passagem de uma certa quantidade de material através da ranhura até que a peça do molde a tenha passado. As duas versões permitem o fabrico de lentes ópticas de qualidade e, particularmente de lentes de contacto, sem a ocorrência de inclusões de ar ou de pontos húmidos.

Um aperfeiçoamento dos exemplos mencionados até agora caracteriza-se por uma das partes do molde ser dotada de uma descarga, pela qual flúi o material excedente quando a cavidade é fechada. Este aperfeiçoamento confirma a experiência porque, deste modo, o doseamento do material nem sempre se processa com inteira precisão, de forma a que não exista o mínimo excedente de material das lentes. Se, pelo contrário, for doseado um pequeno excedente de material entre as superfícies de moldagem o ar que possa existir na zona da cavidade do molde é expulso pelo material das lentes. Quando o molde é fechado a sua peça móvel comprime o material excedente na descarga e pressiona o ar, como anteriormente descrito, através das superfícies separadoras, pelas duas partes do molde, de forma a que aquele escape. Por sua vez, o material das lentes prensado na descarga em caso de polimerização sequente, é também polimerizado, logo que não se trate de material plástico deformável já polimerizado. Por meio de um dispositivo de extracção o material polimerizado que se encontra na descarga depois de se abrir o molde e de se retirar a lente é expulso, antes que a próxima lente possa ser fabricada.

Entende-se, no âmbito do invento que, ou com o processo ou com o dispositivo, possam ser fabricadas lentes e lentes especiais de contacto, que dispensem quaisquer correcções.

Seguidamente, o presente invento é explicitado com o auxílio de

desenhos. São mostrados em parte, em representação esquemática e/ou em corte:

Fig. 1 Um exemplo de uma versão do dispositivo a que se refere o presente invento com as partes essenciais

Fig. 2 Um exemplo da fig. 1 com uma versão da peça móvel do molde na zona da ranhura

Fig. 3 O exemplo apresentado na fig. 1, com a cavidade fechada

Fig. 4 Um outro exemplo do dispositivo apresentado pelo invento com as partes essenciais

Fig. 5 Um outro exemplo do dispositivo a que diz respeito o presente invento, com as partes essenciais, e

Fig. 6 Um outro exemplo do dispositivo a que diz respeito o presente invento

O exemplo do dispositivo que se representa na fig. 1 é formado por um molde com duas partes 1 e 2. A parte 1 que, no caso presente, constituí a parte fêmea, abrange uma primeira superfície de moldagem 10 e uma descarga 11 de forma circular que envolve esta superfície. A outra parte do molde 2, que, no caso presente, constitui a parte macho do molde tem uma geometria em forma de cilindro oco. Sobre a parede interior 20 do mencionado cilindro encontra-se uma ranhura periférica 21. Ao longo da parede 20 está prevista uma peça móvel do molde 22, em forma de êmbolo, que é também parte integrante da parte do molde 2. Nesta parte 22 está também prevista a segunda superfície de moldagem 23. A parte 22 desloca-se contra a seta 24 para abrir e fechar o molde. Neste exemplo, é alimentada à pressão com o material das lentes M, a partir da face que está voltada para a superfície de moldagem 23, sendo que esta pressão está representada simbolicamente pela seta P.

Para o fabrico de uma lente, em particular de uma lente de contacto, a peça 22 do molde desloca-se contra a primeira superfície de moldagem 10. Na

sequência deste movimento a peça atinge uma posição na zona da ranhura 21, em que é envolvida por esta, como se verifica na fig. 2. Nesta posição, o material M, entre a parede interior 20 e a parte 22 do molde, alcança agora através da ranhura 21o espaço entre a superfície de moldagem que, neste ponto, corresponde à superfície de moldagem 10 da parte fêmea do molde. Para o efeito, a ranhura 21 apresenta uma configuração, que permite o alojamento do material M, que está fluindo sob pressão, na superfície de moldagem 10 da parte fêmea do molde 1. Esta acção reconhece-se também na fig. 2.

Neste caso, pode-se prever um dispositivo de alimentação (não representado) para o material M que, por acção de uma determinada pressão, o pressiona contra a peça móvel do molde. Também se pode prever um sistema de accionamento (não representado) para a peça móvel do molde que a impulsiona, de modo a possibilitar um lapso de tempo definido a rigor, na zona da ranhura, para que a quantidade pretendida de material M possa chegar ao espaço entre as superfícies de moldagem. Portanto, tanto pode prever-se um dispositivo de alimentação, ajustável, para o material M, que permita ajustar a pressão P, com o qual o material M é comprimido contra a peça 22 do molde, assim como um accionamento ajustável, separado deste dispositivo de alimentação, com o qual, o lapso de tempo em que a parte 22 do móvel se mantém na zona da ranhura 21 ou a velocidade, a que aquela se desloca para a parte 1 do molde, possa ser ou não ajustada pelo dispositivo de alimentação.

Do mesmo modo que a pressão P, com que o material M alimenta a peça móvel 22 do molde e as dimensões da ranhura 21 que estão ajustadas entre si, é possível que uma quantidade pretendida de material M, passando pela ranhura 21 atinja o espaço entre as superfícies de moldagem 10 e 23, antes que a parte móvel 22 tenha passado a ranhura 21 e mais nenhum material M possa atingir aquela zona. Neste caso, apenas é necessário um dispositivo de

alimentação para o material M, dado as dimensões da ranhura 21 serem tão precisas que uma quantidade determinada de material M, por acção de uma pressão P, flúi num determinado lapso de tempo pela ranhura 21, em que a peça 22 do molde passa a ranhura 21. Ambos os tipos possibilitam o fabrico de lentes ópticas de qualidade e, particularmente de lentes de contacto, sem a inclusão de ar ou de pontos húmidos nas lentes.

A fig. 3 mostra por fim o molde fechado, no qual o material se encontra alojado na cavidade 3. Esta cavidade 3 define a forma das lentes de contacto que são fabricadas. Reconhece-se na fig. 3 que, quando o molde é fechado, o material M excedente é comprimido na descarga 11. Além disso, o ar que possivelmente existia entre as duas superfícies de moldagem, é pressionado para fora ao longo do plano separatório 4 entre as duas partes 1 e 2 do molde, podendo escapar-se. Deste modo, é possível fabricar lentes de qualidade sem inclusões de ar.

A seguir processa-se a polimerização que, consoante o material, é efectuada ou pela introdução de luz, calor ou por outros sistemas, embora o material, assim como assim, já seja de plástico deformável polimerizado. Para isso, a energia para a polimerização não necessita de ser dirigida à cavidade 3, o material excedente pode ser copolimerizado na descarga 11.

Até é desejável que o material excedente que se encontra na descarga 11 em qualquer dos casos seja polimerizado. Por outro lado, o material que se encontra na face oposta à superfície de moldagem 23 não é polimerizado. A pressão sobre o material é reduzida ao ser aberto o molde ou mesmo completamente suprimida. Seguidamente o molde é aberto e a lente retirada. Depois da abertura do molde e da extracção da lente polimerizada, o material polimerizado, excedente, que se encontra na descarga, pode ser expulso por meio de um dispositivo de extracção, que é constituído por dois finos impulsores 12 e

13, não representados na fig. 1 e 2. Para o efeito, os impulsores deslocam-se no sentido da seta. Evidentemente que este dispositivo também poderá ser concebido doutra forma. Seguidamente as partes do molde, depois de limpas, são de novo justapostas e a peça 22 é deslocada até atingir a ranhura 21. Depois disso, o material M é de novo actuado por pressão, até que a quantidade desejada de material seja de novo enviada através da ranhura 21 para as partes do molde e a próxima lente seja moldada.

Um outro exemplo do dispositivo criado pelo presente invento, encontra-se representado na fig. 4. Esta versão diferencia-se significativamente da versão representada nas fig. 1-3, pelo facto de o material M não ser alimentado a partir da face da parte do molde móvel, oposta à superfície de moldagem, mas sim por meio de um injector separado 25. Através deste injector 25, o material é injectado entre as partes de moldagem. É evidente que, nesta versão, não se encontra prevista qualquer ranhura no perímetro da parede 20. Fora disso, o molde pode ter a mesma configuração, como se encontra documentada nas fig. 1-3. Em particular, também aqui se reconhecem os impulsores 12 e 13, com os quais se expulsa o material polimerizado, excedente, da descarga 11.

Um outro exemplo do sistema criado pelo presente invento, encontra-se representado na fig. 5. Neste exemplo, que se diferencia também significativamente dos exemplos até agora explicitados, o molde, em comparação com as outras versões, encontra-se praticamente invertido. Nesta versão a parte do molde 1a constitui a parte macho, conforme se pode reconhecer na superfície de moldagem 10, a parte 2a representa, por seu turno, a parte fêmea. Ao longo da parede interna 20a desta parte 2a encontra-se também uma peça 22a do molde. A superfície de moldagem 23a desta parte do molde é, contudo, ao contrário das formas descritas anteriormente, côncava, dado que a parte do molde 2a constitui, afinal, a parte fêmea. O material das lentes M é injectado por um injector 25a

entre as superfícies de moldagem 23a e 10a. Por meio da deslocação da peça 22a do molde contra a superfície de moldagem 10a é fechada a cavidade 3a do molde (figura 6). Ela é cheia com o material das lentes M. Excedentes deste material são comprimidos na descarga 26a, que nesta função está prevista para a parte 2a do molde. O ar poderá escapar-se de novo ao longo do plano separatório 4a, à semelhança do que já foi descrito nas versões precedentes.

Por fim, na fig. 6 reconhece-se o exemplo de outra versão do dispositivo criado pelo presente invento que, de resto, se diferencia da versão mostrada na fig. 5, em que uma das duas partes do molde, 1a e 2a é dotada de uma descarga 11a e 26a, assim como do impulsor 12a, 13a, 27a e 28a para expulsão do material polimerizado desta descarga. Para que o tampão polimerizado da descarga 11a não caia por si, a parede lateral da descarga 11a poderá ser facilmente adelgaçada num ângulo de cerca de 0,5°. Evidentemente que a descarga 26a poderá também ser regenerada, de modo a que o tampão da descarga 26a não caia para fora, se a parte 2a do molde acidentalmente foi invertida (para que, por exemplo a lente polimerizada possa cair para fora). No desenho da fig. 6 deverá salientar-se que o injector 25a não se encontra naturalmente disposto no plano separador porque, nesse caso, conflituaria do ponto de vista técnico, com o impulsor 28a. Para se poder verificar como o material M pode ser alimentado, o injector está esquematizado no desenho a tracejado.

Nos exemplos descritos podem utilizar-se materiais para as lentes, tais como HEMA ("Hydroxyethylmethacrylat") e uma ou mais espécies de polimerização UV, térmica ou outras. Também é utilizável silicone, bem como termoplásticos, tais como PMMA, por exemplo ("Polymethylmethacrylat") ou CAB ("Celluseacetatbutyrat") entre as partes do molde.

Fundamentalmente podem colocar-se materiais fluidos, assim como materiais plásticos, mais ou menos pastosos, deformáveis. As quantidades de materiais utilizados deslocam-se habitualmente na gama de 0,05 ml a 1000 ml. As pressões, com as quais o material é alimentado, especialmente na versão com injector, podem situar-se na gama de 1 bar a 800 bar. Os moldes podem, por exemplo ser constituídos de plástico apropriado ou por outros materiais apropriados como vidro ou cerâmica.

Como se mencionou anteriormente, pelos processos e equipamentos apresentados podem-se fabricar lentes ópticas e lentes de contacto em particular.

Evidentemente que a tecnologia descrita também é própria para o fabrico de outras partes de molde, desde que as superfícies de moldagem ou as dimensões geométricas dos respectivos elementos sejam correspondentemente adaptados ao objecto que se pretenda fabricar.

Lisboa, 18 de Abril de 2000

JORGE CRUZ
Agente Oficial da Propriedade Industrial
RUA VICTOR CORDON, 14
1200 LISBOA

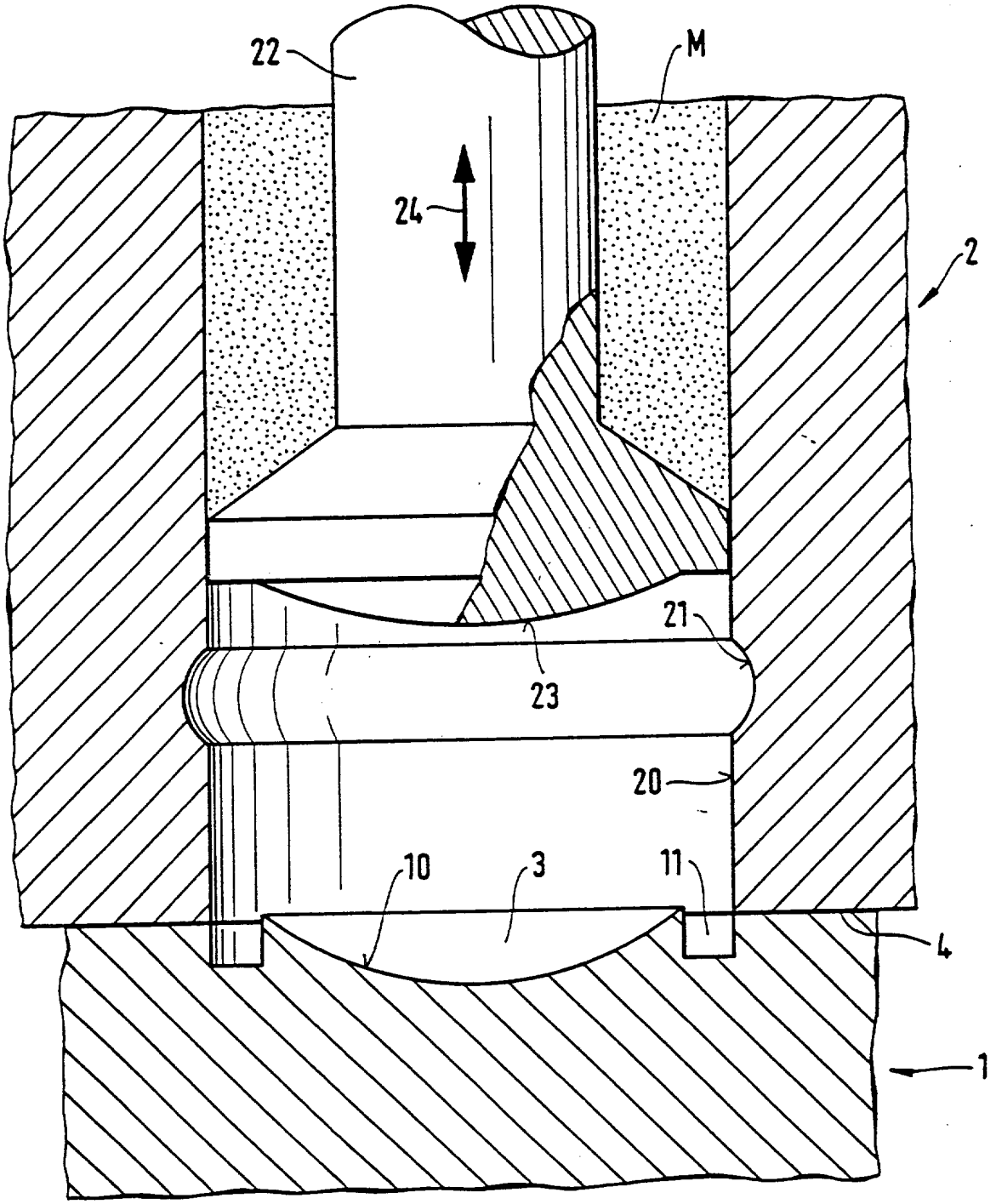


Fig. 1

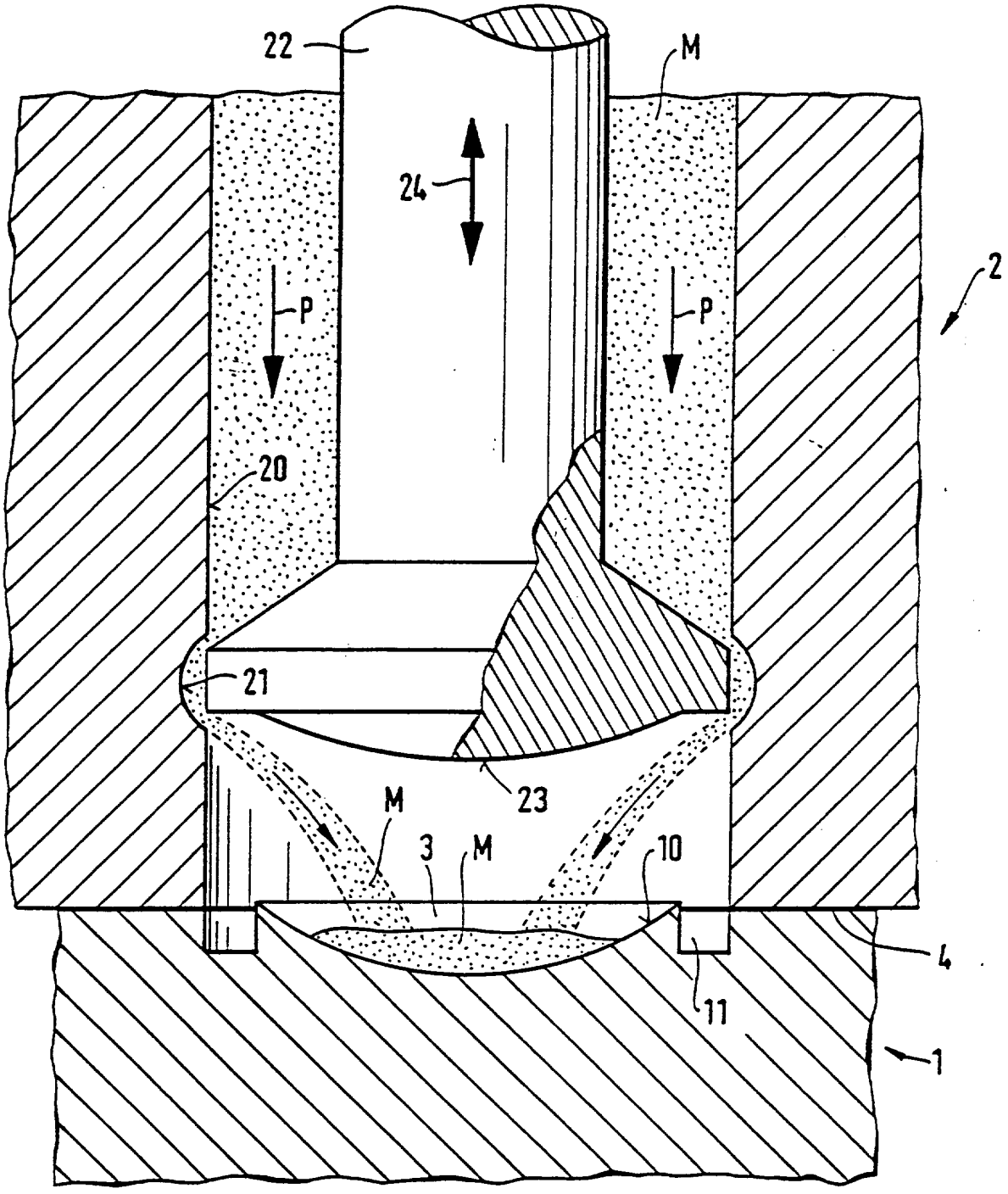


Fig. 2

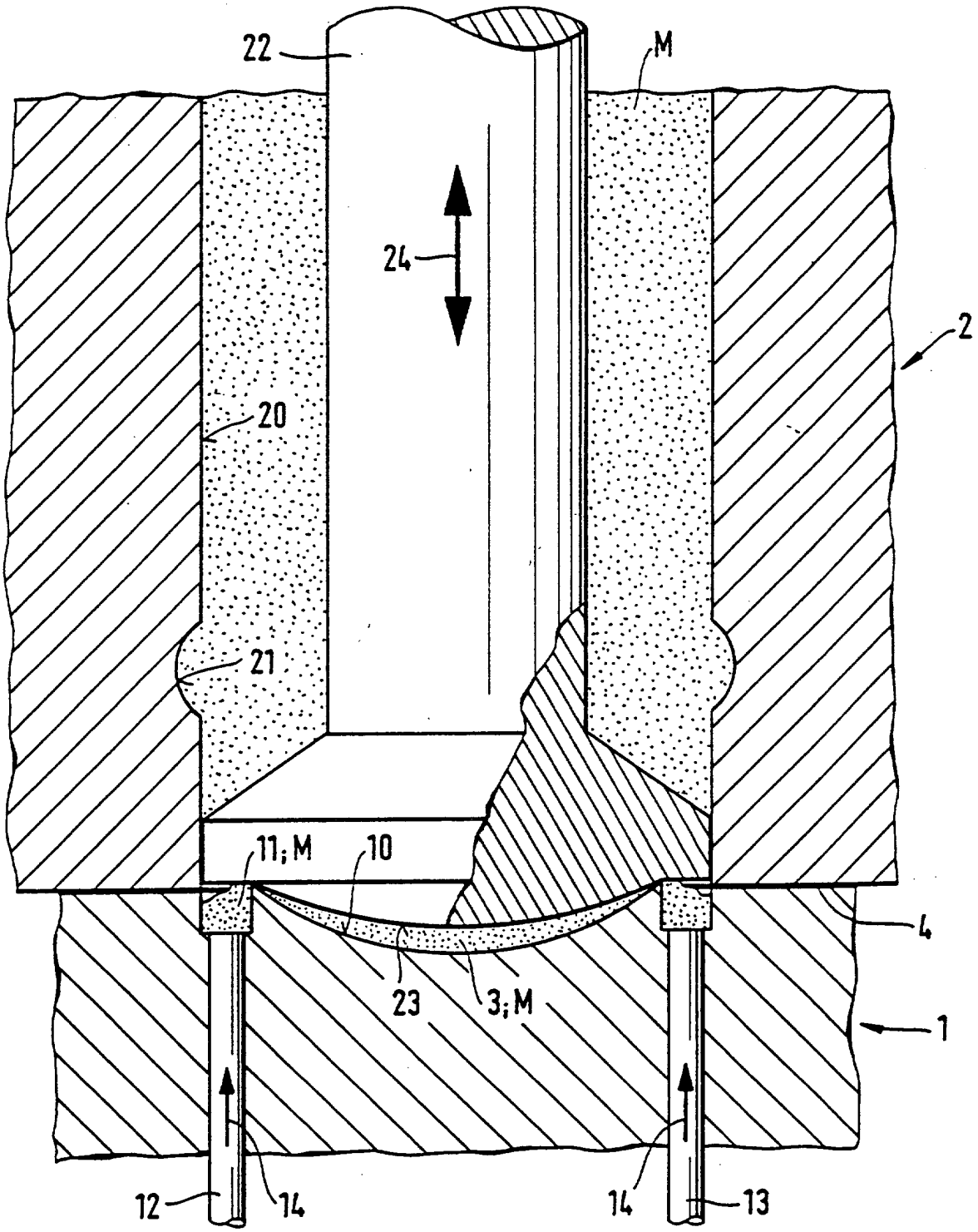


Fig. 3

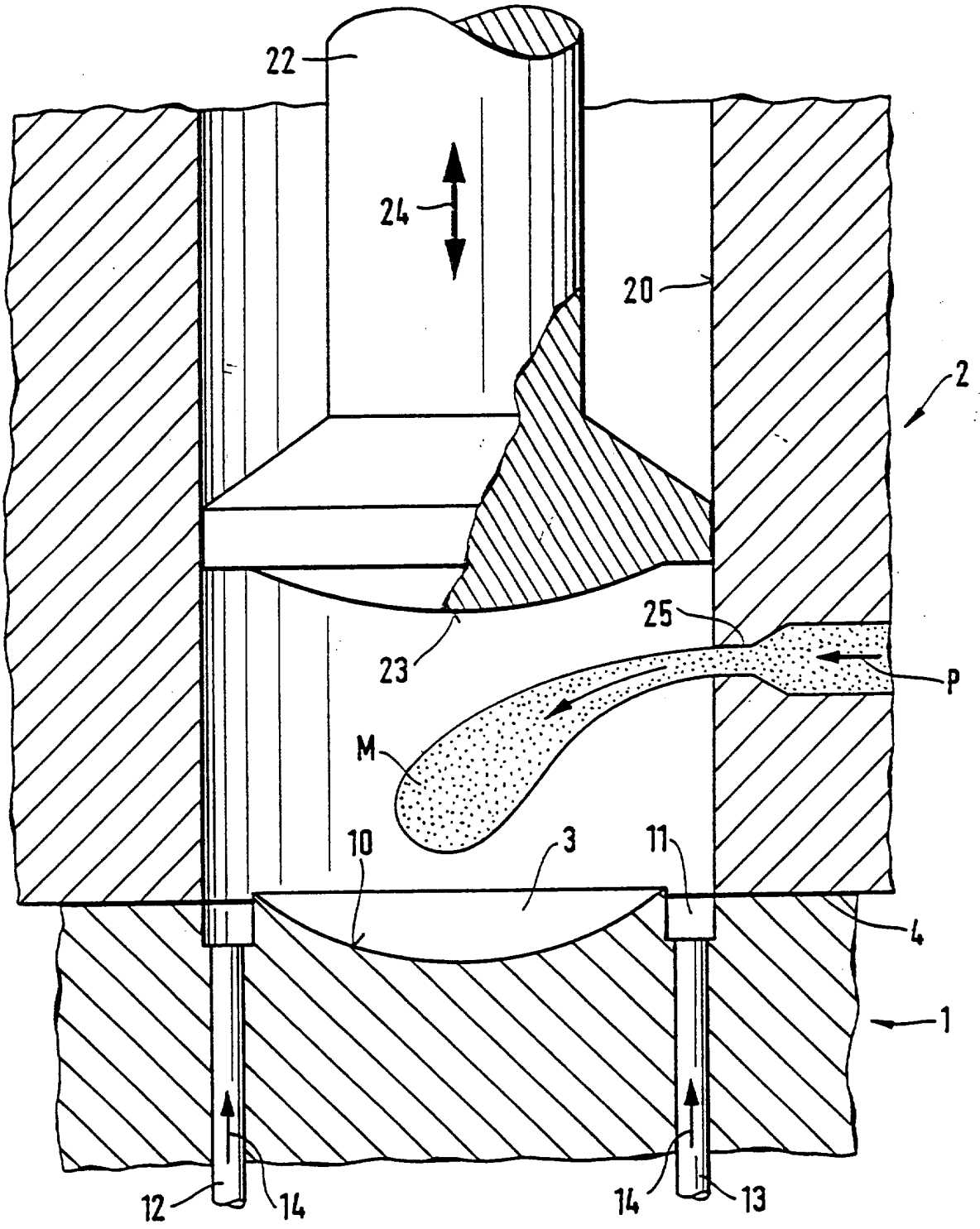
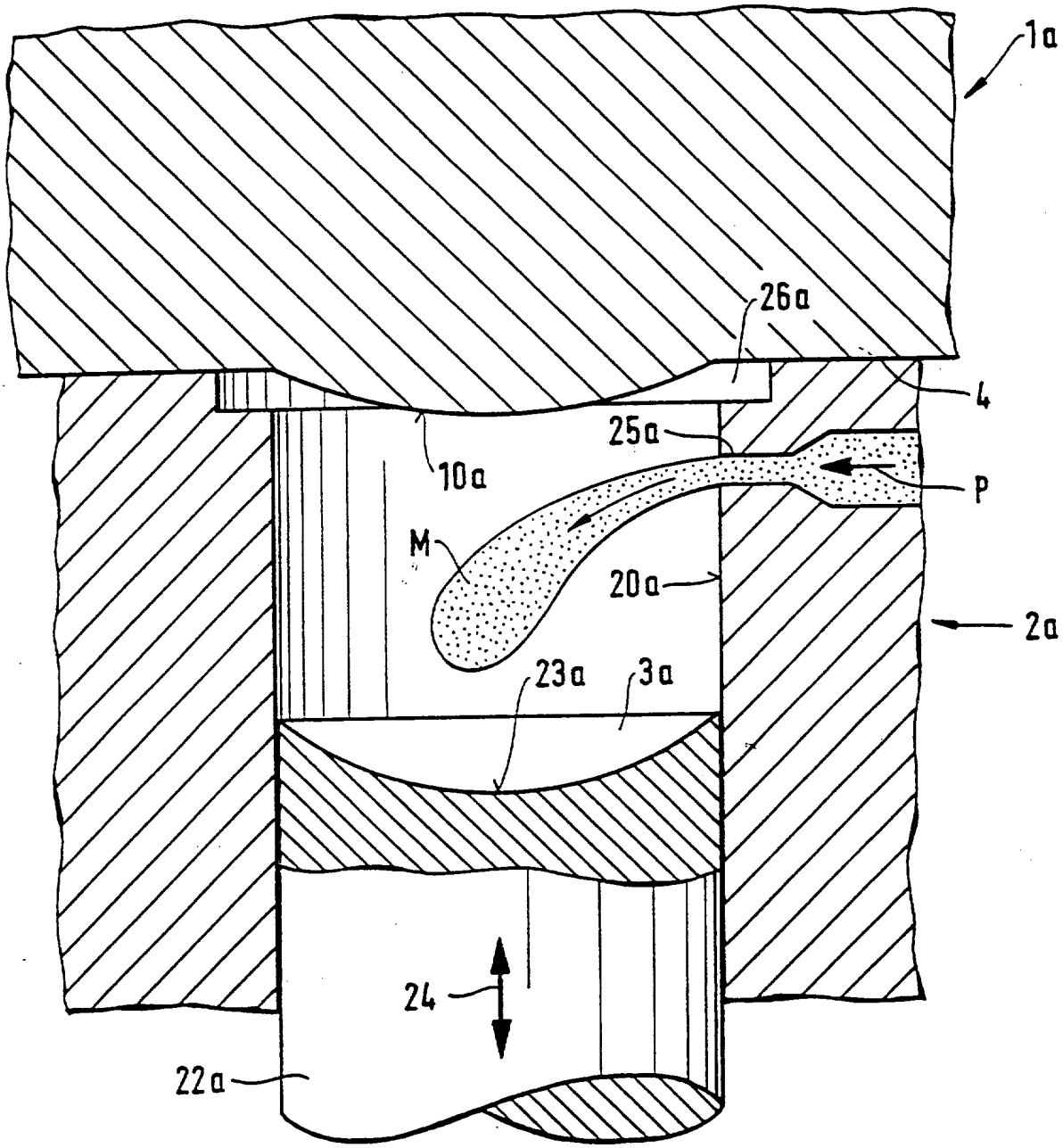


Fig. 4

Fig. 5



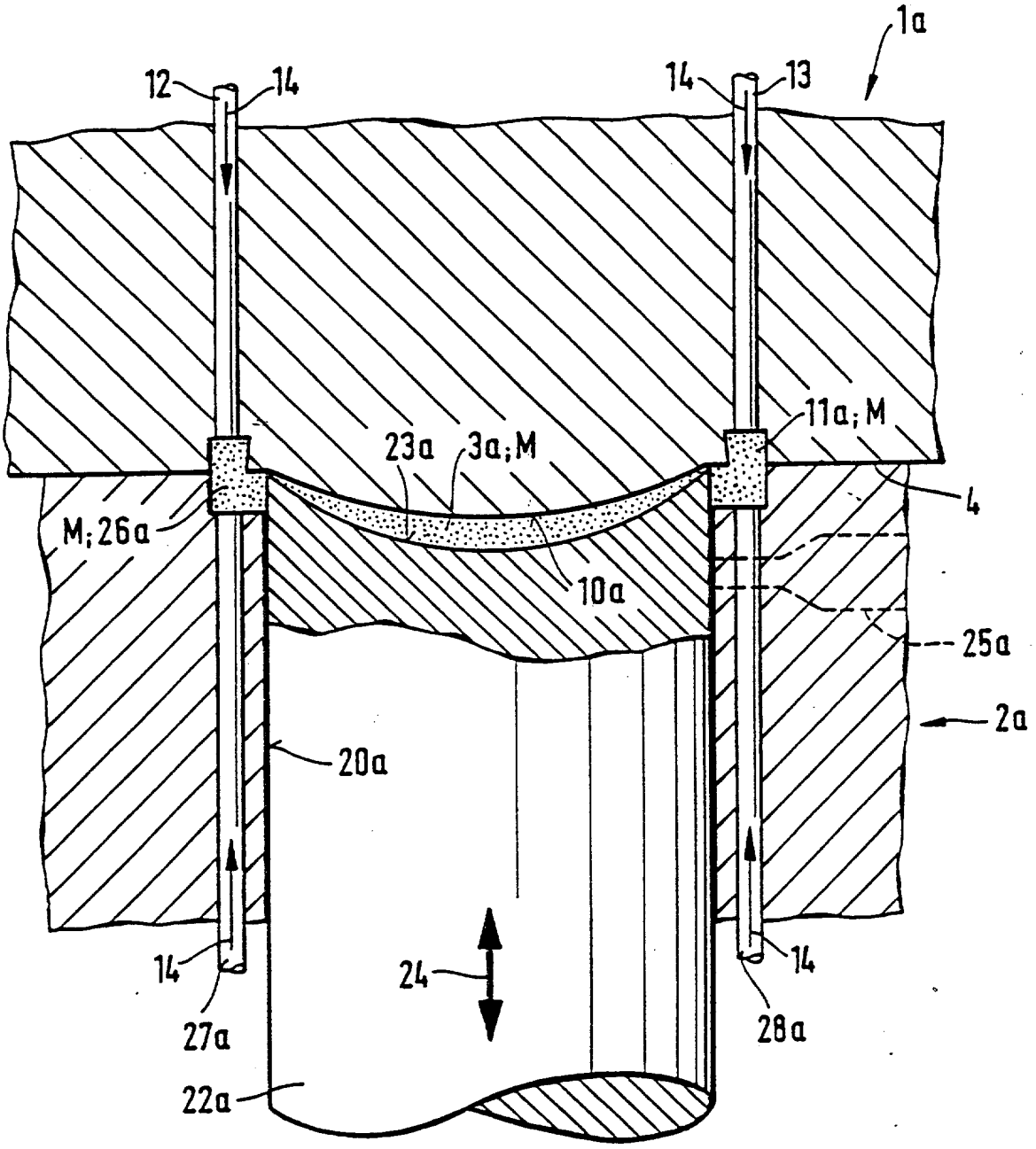

1a
12
14
14
13
11a; M
23a
3a; M
4
M; 26a
10a
25a
2a
20a
14
24
14
27a
28a
22a

Fig. 6

REIVINDICAÇÕES

1. Processo paro fabrico de lentes ópticas, em particular para lentes de contacto, sendo inserido o material das lentes (M) entre duas partes do molde (1, 2; 1a, 2a), que apresentam superfícies de moldagem (10, 23;10a, 23a) e, quando o molde é fechado apresenta uma cavidade (3, 3a), que, depois da inserção do material (M) as duas superfícies de moldagem se deslocam uma sobre a outra encerrando o material (M) na referida cavidade, que, em caso de necessidade, é polimerizado, sendo que numa das partes do molde (1, 1a) está prevista a primeira superfície de moldagem (10, 10a), caracterizado por incorporar uma peça do molde (22, 22a) que se desloca bem justa à superfície de moldagem, como um êmbolo, na qual está prevista a segunda superfície de moldagem (23, 23a), de modo que, quando esta peça (22, 22a) em forma de êmbolo se desloca sobre a primeira superfície de moldagem (10, 10a) a cavidade (3, 3a) é fechada, sendo que as duas partes do molde (1, 2; 1a, 2a) primeiramente se justapõem e, depois, a peça móvel do molde (22, 22a) desloca-se com a segunda superfície de moldagem (23, 23a) contra a primeira superfície de moldagem (10, 1a) e o material (M), com as duas partes do molde justapostas, é inserido entre as duas superfícies de moldagem (10, 23;10a, 23a) , antes da cavidade (3, 3a) se fechar.

2. Processo, de acordo com a reivindicação precedente, caracterizado por o material para as lentes, ser injectado entre as superfícies de moldagem (10, 23; 10a, 23a) por um injector (25, 25a).

3. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a parte do molde (2), que envolve a peça móvel do molde que se desloca como um êmbolo (22), ter a forma cilíndrica e oca, e por a sua parede interna (20)

apresentar uma ranhura 21 na periferia, por a peça (22) do molde ser alimentada com material (M) a partir da face, inversa à segunda superfície de moldagem (23) prevista, sendo que no lapso de tempo, em que a peça do molde (22) se desloca para a primeira superfície de moldagem (10), a referida peça (22) é envolvida pela ranhura, e o material M, passando pela ranhura (21), é levado entre as superfícies de moldagem (10, 23).

4. Processo, de acordo com as reivindicações precedentes 1 a 3, caracterizado por, no mínimo uma das partes do molde (1, 2) ser dotada de uma descarga (11, 26a), na qual é comprimido o material excedente ao ser fechada a cavidade (3, 3a), de modo que o material assim comprimido, se necessário também pode ser polimerizado, e que, após a abertura do molde, o material polimerizado que se encontra na descarga (11, 2a) é expulso por um dispositivo especial de extracção (12, 13;27a, 28a).

5. Dispositivo para o fabrico de lentes ópticas, especialmente lentes de contacto, dotado de um molde com duas partes (1, 2;1a, 2a), entre as quais é inserido material para o fabrico das lentes (M), sendo que as partes do molde (1, 2; 1a, 2a) formam cada, superfícies de moldagem (10, 23;10a, 23a) e que estas superfícies, quando o molde está fechado, formam uma cavidade (3, 3a), onde se insere o material (M), que, em caso de necessidade é seguidamente polimerizado, sendo que numa das partes do molde (1, 1a) é prevista a primeira superfície de moldagem (10, 10a), caracterizado pelo facto de a outra parte do molde (23, 23a) incorporar uma peça do molde em forma de êmbolo (22, 22a) que se desloca nela bem justa, na qual está prevista a segunda superfície de moldagem (23, 23a), sendo que através da deslocação da peça 22, 22a) contra a primeira superfície de moldagem (10, 10a) as superfícies de moldagem (10, 23; 10a, 23a) das duas partes do molde (1, 2; 1a, 2a) fecham a cavidade (3, 3a), e por estarem previstos meios (25, 25a) para inserção do material (M) entre as

superfícies de moldagem (10, 23; 10a, 23a), que se encontram montadas de tal forma que, já com as partes do molde (1, 2; 1a, 2a) justapostas, o material (M) é levado entre as duas superfícies de moldagem (10, 23; 10a, 23a), antes da cavidade (3, 3a) ser fechada.

6. Dispositivo de acordo com a reivindicação precedente 5, caracterizado por os componentes para alimentação do material (M) serem constituídos por um injector (25, 25a), que injecta o material (M) entre as superfícies de moldagem (10, 23;10a, 23a).

7. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado por a parte do molde (2), que envolve a peça móvel do molde (22) ter uma configuração cilíndrica oca e apresentar, na parede interna (20) do cilindro oco, uma ranhura periférica (21), por o material (M), alimentar a parte do molde (22) em forma de êmbolo do lado em que a segunda superfície de moldagem (23) prevista lhe é oposta e por, no período em que a peça móvel do molde (22) se desloca sobre a primeira superfície de moldagem (10), a ranhura (21) envolver a peça móvel do molde (22), indo o material (M), pela ranhura (21), atingir o espaço entre as superfícies de moldagem (10, 23).

8. Dispositivo, de acordo com uma das reivindicações 5 a 7, caracterizado por, pelo menos, uma parte do molde (1, 2a) ser dotada de um descarga (11, 26a), pela qual se escoa material (M) excedente, quando a cavidade (3, 3a) é fechada, sendo que o material que fluiu na descarga (11, 26a) também é polimerizado, e que o material polimerizado que se encontra na descarga (11, 26a) é expulso por um dispositivo de extracção (12, 13; 27a, 28a).

Lisboa, 18 de Abril de 2000

JORGE CRUZ
Agente Oficial da Propriedade Industrial
RUA VICTOR CORDON, 14
1200 LISBOA