

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

(22) Data de pedido: 2008.01.09	(73) Titular(es): BATTENFELD-CINCINNATI GERMANY GMBH KÖNIGSTRASSE 53 32547 BAD OEYNHAUSEN DE
(30) Prioridade(s): 2007.02.10 DE 102007006610	
(43) Data de publicação do pedido: 2008.08.13	(72) Inventor(es): HEINRICH DOHMANN DE STEFAN SEIBEL DE
(45) Data e BPI da concessão: 2013.03.13 112/2013	(74) Mandatário: MARIA SILVINA VIEIRA PEREIRA FERREIRA RUA CASTILHO, N.º 50, 5º - ANDAR 1269-163 LISBOA PT

(54) Epígrafe: **DISPOSITIVO E PROCESSO PARA A DISTRIBUIÇÃO DE MASSA DE MATERIAL PLÁSTICO**

(57) Resumo:

A PRESENTE INVENÇÃO REFERE-SE A UM DISPOSITIVO PARA A DISTRIBUIÇÃO DE MASSA DE MATERIAL PLÁSTICO NUMA FERRAMENTA DE EXTRUSÃO (1), PARTICULARMENTE UMA FERRAMENTA DE EXTRUSÃO DE TUBOS, COMPREENDENDO UMA ENTRADA PARA MASSA FUNDIDA (2) E PELO MENOS UMA SAÍDA PARA MASSA FUNDIDA (3), SENDO QUE ENTRE A ENTRADA PARA MASSA FUNDIDA (2) E A SAÍDA PARA MASSA FUNDIDA (3) ESTÁ DISPOSTO UM ELEMENTO DE DISTRIBUIÇÃO (6). NESTE CASO DE ACORDO COM A PRESENTE INVENÇÃO ESTÁ PREVISTO, QUE O ELEMENTO DE DISTRIBUIÇÃO (6) ESTÁ LIGADO AO DISPOSITIVO, SENDO QUE ENTRE O ELEMENTO DE DISTRIBUIÇÃO (6) E UM COMPONENTE DE BASE (10) DO DISPOSITIVO EXISTE UM INTERSTÍCIO DEFINIDO (9) ALÉM DISSO A PRESENTE INVENÇÃO REFERE-SE A UM PROCESSO PARA INFLUENCIAR A QUALIDADE DE PRODUTO DE UM PERFIL DE MATERIAL PLÁSTICO EXTRUDIDO, SENDO QUE DE ACORDO COM A PRESENTE INVENÇÃO ESTÁ PREVISTO, MODIFICAR UM INTERSTÍCIO DEFINIDO (9) ENTRE O ELEMENTO DE DISTRIBUIÇÃO (6) E UM COMPONENTE DE BASE (10) DO DISPOSITIVO EM FUNÇÃO DA SUPERFÍCIE INTERIOR DE PERFIL MEDIDA NA LARGURA DO INTERSTÍCIO.

RESUMO

"DISPOSITIVO E PROCESSO PARA A DISTRIBUIÇÃO DE MASSA DE MATERIAL PLÁSTICO"

A presente invenção refere-se a um dispositivo para a distribuição de massa de material plástico numa ferramenta de extrusão (1), particularmente uma ferramenta de extrusão de tubos, compreendendo uma entrada para massa fundida (2) e pelo menos uma saída para massa fundida (3), sendo que entre a entrada para massa fundida (2) e a saída para massa fundida (3) está disposto um elemento de distribuição (6). Neste caso de acordo com a presente invenção está previsto, que o elemento de distribuição (6) está ligado ao dispositivo, sendo que entre o elemento de distribuição (6) e um componente de base (10) do dispositivo existe um interstício definido (9).

Além disso a presente invenção refere-se a um processo para influenciar a qualidade de produto de um perfil de material plástico extrudido, sendo que de acordo com a presente invenção está previsto, modificar um interstício definido (9) entre o elemento de distribuição (6) e um componente de base (10) do dispositivo em função da superfície interior de perfil medida na largura do interstício.

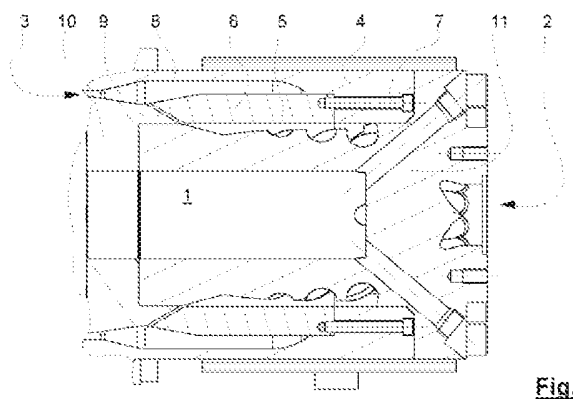


Fig.

DESCRIÇÃO
"DISPOSITIVO E PROCESSO PARA A DISTRIBUIÇÃO DE MASSA DE
MATERIAL PLÁSTICO"

A presente invenção refere-se a um dispositivo para a distribuição de massa de material plástico numa ferramenta de extrusão, particularmente uma ferramenta de extrusão de tubos, compreendendo uma entrada para massa fundida e pelo menos uma saída para massa fundida, sendo que entre a entrada para massa fundida e a saída para massa fundida está disposto um elemento de distribuição de acordo com as características do preâmbulo da reivindicação 1.

Os dispositivos da referida natureza são conhecidos das publicações US-A-2 908 938, DE-A-103 15 906 e DE-A-198 46 158. A presente invenção refere-se igualmente a um processo de acordo com as características do preâmbulo da reivindicação 10.

Para a produção de tubos é necessário, que o fluxo de massa fundida de material plástico cilíndrico produzido por um extrusor com o auxílio de uma ferramenta subsequente seja transformado num fluxo de massa fundida em forma de interstício anular circular. Para este efeito é importante, que o fluxo de massa fundida proveniente do extrusor na ferramenta através de um mandril centralmente disposto seja transferido para o fluxo anular correspondente.

Para fixar mecanicamente o mandril na ferramenta é necessário, que este seja fixado na caixa de ferramenta exterior com o auxílio de elementos de ligação. Os elementos de ligação dividem o fluxo de massa fundida proveniente do extrusor em pelo menos dois lingotes, os

quais subsequentemente voltam a ser unidos através de processos correspondentes. No caso das poliolefinas com um grande efeito de memória os meios auxiliares mais indicados para este efeito são distribuidores helicoidais e cestos de filtragem.

A desvantagem deste sistema de ferramentas é o dimensionamento complexo dos canais de condução para massa fundida, baseado no grande número de parâmetros geométricos correlacionados uns com os outros. Isto limita significativamente a possibilidade de utilização de um distribuidor helicoidal através da grande largura de banda dos tipos de poliolefinas.

Os distribuidores helicoidais com espirais relativamente profundos de acordo com a experiência são mais universalmente utilizáveis, contudo conduzem a um tempo de permanência elevado da massa fundida nos passos dos espirais profundos. Além disso no caso desta forma de realização tanto o tempo de permanência dos fluxos individuais como igualmente o intervalo das velocidades de cisalhamento das partículas de massa fundida individuais são altamente heterogêneos. As referidas heterogeneidades tanto conduzem a temperaturas diferentes na massa fundida como igualmente à geração de estados de orientação e finalmente atuam desvantajosamente sobre a qualidade do tubo.

As ferramentas de cestos de filtragem no caso da extrusão de tubos têm a mesma função que as ferramentas de distribuidores helicoidais. Os cestos de filtragem devido à respetiva conceção possibilitam um desvio duplo do fluxo de massa fundida, de modo que também neste caso é alcançada

uma boa mistura e homogeneização da massa fundida. Ao contrário dos distribuidores helicoidais no caso das poliolefinas são mais universalmente utilizáveis. Além disso o tempo de permanência médio é relativamente curto, mas igualmente a largura total do espectro de permanência, enquanto característica para a auto limpeza, é aceitável para o produto. Devido à concepção total do princípio de cestos de filtragem o intervalo de cisalhamento de massa fundida elevado está limitado ao segmento de filtragem, pelo que o aumento de temperatura dissipativo é reduzido, e, por conseguinte, o espectro de temperatura das partículas de massa fundida individuais é relativamente constante.

A concepção do canal de afluxo oferece um potencial de melhoramento. Os fluxos de massa fundida fornecidos pelos orifícios de distribuidor desembocam num toro, a partir do qual perpendicularmente relativamente à direção de extrusão o cesto de filtragem é alimentado com material. A massa fundida na área de transição do canal de afluxo para o espaço anular não está sujeita a uma condução obrigatória evidente, e, por conseguinte, possibilita que as partículas de massa fundida individuais sigam fluxos muito diferentes. A direção preferencial dos fluxos de massa fundida da direção de extrusão é formada pelos orifícios de distribuidor. Além disso formam-se, na direção de rotação do corte transversal do toro, fluxos para encher o espaço anular. A formação do fluxo transversal corresponde aos percursos isobáricos que se ajustam no toro.

As ferramentas de cestos de filtragem ou igualmente de placas de filtragem apresentam uma pluralidade de orifícios adjacentes, através dos quais é transportada a massa fundida. Após a saída da massa fundida do conjunto de

válvulas de moldagem da ferramenta de tubos o tubo de massa fundida no dispositivo de calibragem subsequentemente é pressionado contra a parede interior da caixa de calibragem - auxiliado por um vácuo adjacente - e forma, através da diferença de temperatura, uma camada exterior rigidificada. Devido à calibração interior inexistente como igualmente ao tempo de secagem ou tempo de endurecimento relativamente longo, condicionado pela queda de temperatura reduzida e à má transferência de calor relativamente ao ar no interior do tubo, o material plástico apresenta uma boa possibilidade de relaxação. Condicionado por estas características processuais conforme o caso de aplicação apresenta-se uma estrutura estriada na superfície interior do produto semiacabado ou do tubo. Conforme a área de aplicação e os materiais utilizados esta superfície rugosa do lado interior do tubo é indesejada.

Por conseguinte a presente invenção tem por objetivo divulgar um dispositivo por meio do qual possa ser assegurada uma superfície tanto quanto possível lisa do perfil a produzir, assim como um processo para influenciar a qualidade do produto. O referido objetivo é alcançado através do dispositivo de acordo com as características da reivindicação 1 e através do processo de acordo com as características da reivindicação 10. As demais formas de realização vantajosas da presente invenção são mencionadas nas reivindicações dependentes.

O alcance do objetivo em consonância com o preâmbulo da reivindicação 1 é caracterizado por o elemento de distribuição estar fixamente ligado com o dispositivo, sendo que entre o elemento de distribuição e um componente de base do dispositivo existe um interstício definido.

Através deste interstício definido, que preferencialmente é livremente e continuamente circundante, é conduzida uma determinada quantidade de material plástico que, por conseguinte, através da pluralidade de orifícios no elemento de distribuição se sobrepõe aos fios de fluxo emergentes e impede a aparição da superfície interior de tubo sob a forma estriada ou a estrutura estriada. Considerando que este interstício visto na direção de extrusão está localizado atrás dos orifícios do elemento de distribuição, a camada de material plástico conduzida através do orifício é quase depositada debaixo da massa de material plástico conduzida através dos orifícios do elemento de distribuição.

A área, na qual está disposto o elemento de distribuição, é concebida, de modo que num componente de base da ferramenta está disposto um anel de ligação, com o qual é aparafusado o elemento de distribuição. Condicionado por este aparafusamento o elemento de distribuição é mantido numa posição definida. Este anel de ligação pode ser concebido, de modo que através do posicionamento do elemento de distribuição por meio de elementos de ajuste convencionais ou por meio da montagem de um anel intermédio o interstício definido entre o elemento de distribuição e o componente de base da ferramenta possa ser modificado. Evidentemente é igualmente concebível, que este ajuste possa ser ajustado pelo exterior e durante o processo, quer dizer a produção de um tubo, considerando que, conforme acima referido, através do interstício definido é aplicada uma camada de material plástico adicional na parede interior do tubo, que é determinada pela largura do interstício. Quando durante a produção se verifica, que a superfície interior do tubo ainda não corresponde aos requisitos desejados, esta pode

ser melhorada através da modificação do interstício. Esta modificação por meio do controlo do extrusor e de um dispositivo de medição para a qualidade de superfície ligado a este pode igualmente ser controlada ou ajustada automaticamente.

É igualmente concebível, através da introdução de uma regulação da temperatura na área próxima do interstício, que pode consistir numa regulação de temperatura elétrica ou fluídica, influenciar especificamente a velocidade de fluxo e por conseguinte o débito de massa de material plástico através do corte transversal do interstício.

Além disso é possível, através de elementos de ajuste térmicos ou eletromecânicos, dispostos na área próxima do interstício, à semelhança de um ajuste de lábios de válvula no caso de válvulas de fenda larga, realizar um ajuste da largura do interstício.

Como elemento de distribuição pode estar previsto um cesto de filtragem, uma placa de filtragem ou igualmente um distribuidor radial.

Vantajosamente o interstício definido é um interstício anular, localizado entre o elemento de distribuição e o componente de base. Relativamente à direção de extrusão o interstício anular forma um ângulo compreendido entre 1° e 90° , preferencialmente compreendido entre 20° e 40° , idealmente o ângulo é de 30° .

De acordo com uma forma de realização está previsto, que é formado um primeiro canal para massa fundida entre o elemento de distribuição e um elemento de distribuição

prévia. Assim a massa fundida é pressionada do primeiro canal para massa fundida através do elemento de distribuição para um segundo canal para massa fundida, que por sua vez é formado através do elemento de distribuição e do anel de ligação. O segundo canal para massa fundida após eventuais desvios e estreitamentos e alargamentos forma a saída de massa fundida, através da qual é formado o tubo em si.

Assim entre o primeiro e o segundo canal para massa fundida através do interstício definido é formada uma derivação de contorno.

A solução relativamente ao processo em consonância com o preâmbulo da reivindicação 10 é caracterizada por estar previsto um interstício definido entre o elemento de distribuição e um componente de base do dispositivo. De acordo com uma forma de realização o interstício pode ser modificado em função da superfície interior de perfil medida na largura do interstício e/ou o débito da massa de material plástico modificado através do interstício definido por influência térmica.

Através deste processo a qualidade do produto pode ser influenciada durante a produção. Através da modificação da largura do interstício, por exemplo através de parafusos de ajuste, que afasta mais ou menos o elemento de distribuição do componente de base do dispositivo, modifica-se a largura do interstício que influencia diretamente o débito de material plástico através deste.

Abaixo da superfície dos componentes que formam o interstício, conforme acima referido, podem ser dispostas

regulações de temperatura elétricas ou fluídicas, que são ativadas durante o processo, para modificar a velocidade de fluxo e por conseguinte o débito do material plástico, nomeadamente por modificação da respetiva viscosidade.

Na figura é esquematicamente apresentado um exemplo de realização da presente invenção. A figura apresenta uma secção de uma ferramenta de extrusão 1 compreendendo uma entrada para massa fundida 2 e uma saída para massa fundida 3. No caso deste exemplo de realização a massa fundida através de um elemento de distribuição prévia 11, por exemplo conforme é conhecido da DE 103 15 906 A1, em forma cilíndrica é transformada numa forma anular. O canal helicoidal do elemento de distribuição prévia conjuntamente com o elemento de distribuição 6 e com os componentes do anel de ligação 4 forma um primeiro canal para massa fundida 5. O elemento de distribuição 6 aqui apresentado como bloco cortado neste caso é concebido por exemplo como cesto de filtragem, sendo que a pluralidade dos orifícios individuais não é apresentada. O elemento de distribuição 6 está fixamente ligado ao anel de ligação 4 por meio de parafusos 7. O anel de ligação 7 apoia-se em componentes adicionais do dispositivo e por conseguinte não está alojado de forma deslocável. Assim assegura-se, que é formado um interstício definido 9 entre o elemento de distribuição 6 e o componente de base 10 da ferramenta. Conforme acima referido este interstício pode ser modificado quanto à respetiva largura, o que é possibilitado por exemplo através da montagem de um disco entre o elemento de distribuição 6 e o anel de ligação 4. Um segundo canal para massa fundida 8 é formado pelo elemento de distribuição 6 e pelo anel de ligação 4. Este segundo canal para massa fundida 8 estende-se na direção de

extrusão ao longo do componente de base 10 e do anel de ligação 4 e forma a saída para a massa fundida 3. Através desta derivação de contorno entre o primeiro canal para massa fundida 5 e o segundo canal para massa fundida 8 é divulgado um dispositivo, através do qual pode ser realizado um tubo com uma superfície interior lisa.

O dispositivo divulgado no presente documento está particularmente previsto para o processamento de tubos. Fundamentalmente este sistema com a derivação de contorno, quer dizer o interstício entre o primeiro e o segundo canal para massa fundida, é igualmente utilizável para a produção de outros perfis ou placas.

Lista de referências

- 1 Ferramenta de extrusão
- 2 Entrada para massa fundida
- 3 Saída para massa fundida
- 4 Anel de ligação
- 5 Primeiro canal para massa fundida
- 6 Elemento de distribuição
- 7 Parafuso
- 8 Segundo canal para massa fundida
- 9 Interstício anular
- 10 Componente de base
- 11 Elemento de distribuição prévia

Lisboa, 06 de Junho de 2013

REIVINDICAÇÕES

1. Um dispositivo para a distribuição de massa de material plástico numa ferramenta de extrusão (1), particularmente uma ferramenta de extrusão de tubos, compreendendo um canal para massa fundida (5, 8), uma entrada para massa fundida (2) e pelo menos uma saída para massa fundida (3), sendo que entre a entrada para massa fundida (2) e a saída para massa fundida (3) está disposto um elemento de distribuição (6) no canal para massa fundida (5, 8) da ferramenta de extrusão, e, sendo que o elemento de distribuição (6) entre a entrada para massa fundida e a saída para massa fundida se estende axialmente na direção de extrusão ou de fluxo, de modo que no elemento de distribuição (6) estão previstos orifícios de passagem perpendiculares relativamente à direção de extrusão ou de fluxo, de modo que a montante é definida uma área da entrada para massa fundida (2) e a jusante pelo menos uma área da saída para massa fundida (3), e, sendo que estão previstos meios (7) para a fixação do elemento de distribuição (6) num anel de ligação (4) da ferramenta de extrusão (1), caracterizado por o elemento de distribuição (6) na área da entrada para massa fundida (2) estar ligado ao anel de ligação (4), de modo que na área da saída para massa fundida (3) no canal para massa fundida (5, 8) é formado um interstício definido (9) para a formação de uma derivação para o contorno parcial do elemento de distribuição (6).

2. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o elemento de distribuição (6) estar aparafusado ao anel de ligação (4).

3. Um dispositivo de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado por o elemento de distribuição (6) ser um cesto de filtragem, uma placa de filtragem ou um distribuidor radial.

4. Um dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado por o interstício definido (9) ser um interstício anular.

5. Um dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado por ser formado um primeiro canal para massa fundida (5) entre o elemento de distribuição (6) e um elemento de distribuição prévia (11).

6. Um dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizado por ser formado um segundo canal para massa fundida (8) entre o elemento de distribuição (6) e o anel de ligação (4).

7. Um dispositivo de acordo com a reivindicação 5 ou 6, caracterizado por o interstício definido (9) ser uma derivação de contorno entre o primeiro canal para massa fundida (5) e o segundo canal para massa fundida (8).

8. Um dispositivo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por o interstício definido (9) poder ser modificado em largura.

9. Um dispositivo de acordo com a reivindicação 8, caracterizado por a modificação da largura do interstício definido (9) poder ser realizada por meio de um ajuste térmico, termomecânico, eletromecânico ou mecânico.

10. Um processo para a distribuição de massa de material plástico numa ferramenta de extrusão (1), particularmente uma ferramenta de extrusão de tubos, compreendendo um canal para massa fundida (5, 8), uma entrada para massa fundida (2) e pelo menos uma saída para massa fundida (3), compreendendo igualmente

- a previsão de um elemento de distribuição (6) entre a entrada para massa fundida (2) e a saída para massa fundida (3) no canal para massa fundida (5, 8) da ferramenta de extrusão, sendo que

o elemento de distribuição (6) entre a entrada para massa fundida e a saída para massa fundida se estende axialmente na direção de extrusão ou de fluxo, de modo que no elemento de distribuição (6) estão previstos orifícios de passagem perpendiculares relativamente à direção de extrusão ou de fluxo, de modo que a montante é definida uma área da entrada para massa fundida (2) e a jusante pelo menos uma área da saída para massa fundida (3),

- a previsão de meios (7) para a fixação do elemento de distribuição (6) num anel de ligação (4) da ferramenta de extrusão (1),

caracterizado por o elemento de distribuição (6) na área (no lado) da entrada para massa fundida (2) estar tão ligado ao anel de ligação (4), que na área da saída para massa fundida (3) no canal para massa fundida (5, 8) é formado um interstício definido (9) para a formação de uma derivação para o contorno parcial do elemento de distribuição (6).

11. Um processo de acordo com a reivindicação 10, caracterizado por a largura do interstício do interstício definido (9) ser modificada em função da superfície interior de perfil medida e/ou o débito da massa de material plástico ser modificado através do interstício definido (9) por influência térmica.

Lisboa, 06 de Junho de 2013

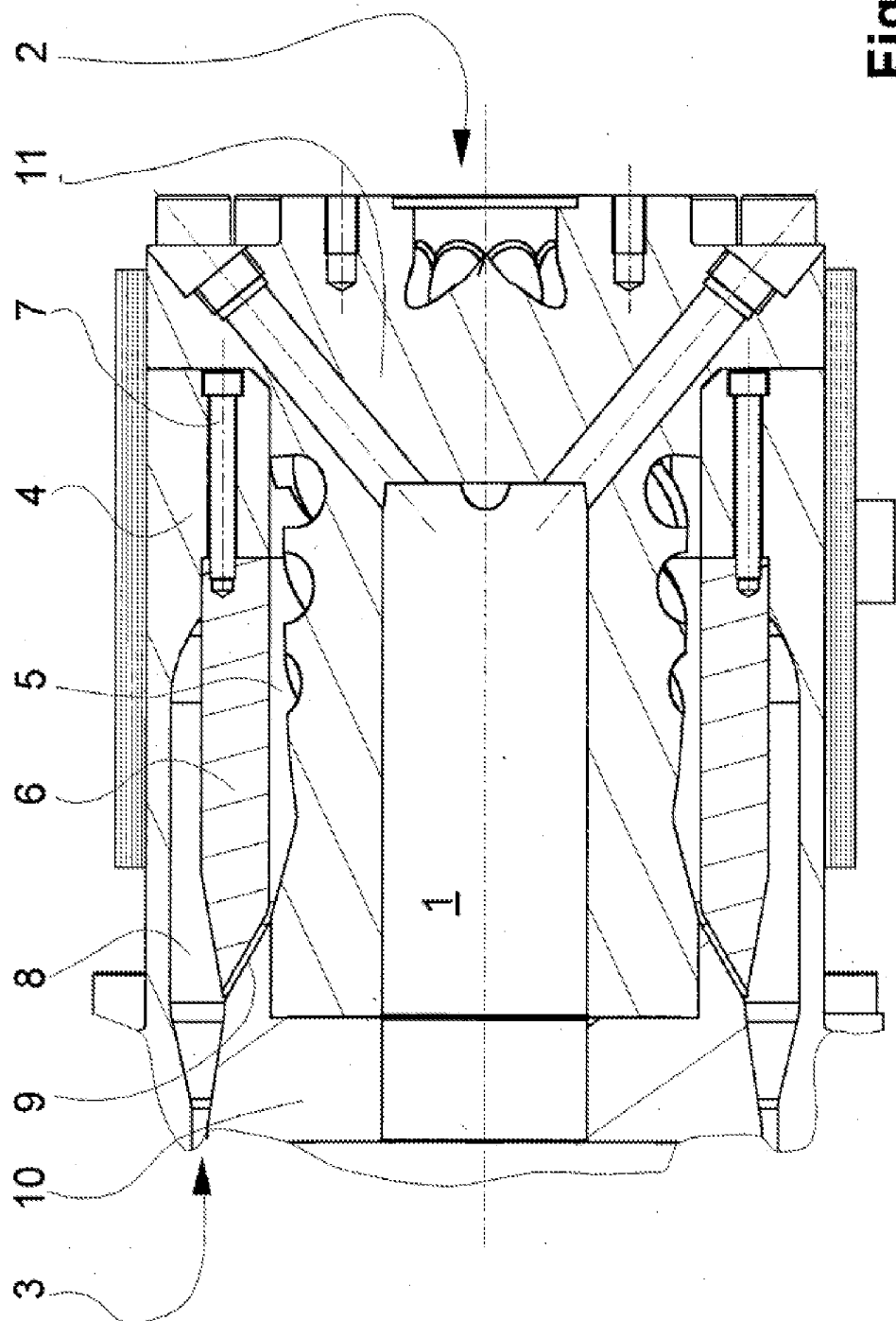


Fig.