



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

(21) **PI 1101666-3 A2**

(22) Data de Depósito: 07/04/2011
(43) Data da Publicação: 27/11/2012
(RPI 2186)



(51) *Int.Cl.:*
B29C 47/76

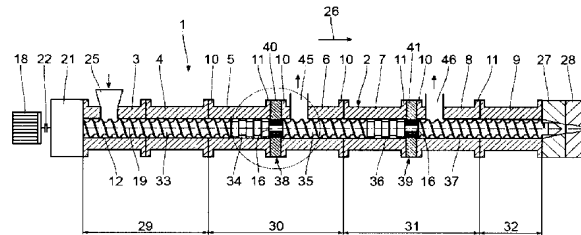
(54) **Título:** PARAFUSADEIRA DE EIXO MÚLTIPLO PARA DEVOLATIZAÇÃO DE FUNDIDOS DE POLÍMERO

(30) **Prioridade Unionista:** 12/04/2010 EP 10159654.2

(73) **Titular(es):** Coperion GMBH

(72) **Inventor(es):** Dr. Conrad Ulrich, Frank Lechner, Jochen Schofer

(57) **Resumo:** PARAFUSADEIRA DE EIXO MÚLTIPLO PARA DEVOLATILIZAÇÃO DE FUNDIDOS DE POLÍMERO. Para a devolatilização de fundidos de polímero, uma parafusadeira de eixo múltiplo (1) tem pelo menos um dispositivo de devolatilização (38, 39) com uma unidade de devolatilização correspondente (40, 41) que se estende proveniente do alojamento (2) para os eixos (16) nos furos de alojamento (12) e que é formada de tal modo que a superfície do fundido de polímero sobre a unidade de devolatilização (40, 41) é aumentada. As unidades de devolatilização (40, 41), sendo integradas na parafusadeira de eixo múltiplo (1), aumentam consideravelmente o desempenho de devolatilização nas zonas de devolatilização (30, 31) em que a estrutura da parafusadeira de eixo múltiplo (1) permanece simples.



PARAFUSADEIRA DE EIXO MÚLTIPLO PARA DEVOLATILIZAÇÃO DE FUNDIDOS DE POLÍMERO

5 A invenção se refere a uma parafusadeira de eixo múltiplo para devolatilização de fundidos de polímero de acordo com o preâmbulo da reivindicação 1.

10 A devolatilização de fundidos de polímero para melhorar a qualidade do polímero é convencional na produção industrial de materiais plásticos. Os componentes voláteis, tais como monômeros, oligômeros, materiais auxiliares necessários para a polimerização e produtos secundários indesejáveis que prejudicam a qualidade do polímero, são devolatilizados dos fundidos de polímero. São materiais auxiliares típicos, por exemplo, solventes ou agentes de suspensão. As propriedades ópticas e mecânicas podem ser melhoradas, em especial, pela devolatilização.

15 Um dispositivo de extrusão para processamento de fundidos de polímeros altamente devolatilizantes é conhecido da EP 0 861 717 A1 (que corresponde a US 6.024.479 A). O dispositivo de extrusão tem uma extrusora principal e duas aberturas de extrusoras secundárias nela, de modo que o fluxo de gás sendo produzido em uma zona de evaporação da extrusora principal seja dividido em pelo menos três fluxos parciais, que são, então, removidos das extrusoras. A
20 desvantagem deste dispositivo de extrusão é que o esforço técnico é alto devido ao número necessário de parafusadeiras ou extrusoras.

A invenção baseia-se no objetivo de prover uma parafusadeira de eixo múltiplo para a devolatilização de fundidos de polímero, na qual uma saída de devolatilização alta é obtida com uma estrutura simples.

25 Este objeto é alcançado por uma parafusadeira de eixo múltiplo com as características da reivindicação 1. De acordo com a invenção, foi reconhecido que uma saída de devolatilização alta pode ser alcançada com um baixo esforço se o fluxo de material ou de fundido de polímero na parte de processo da parafusadeira de eixo múltiplo é dividido em uma pluralidade de fluxos de material
30 ou de fluxos de fundido de polímero menores, conforme a razão de superfície para o volume do fundido de polímero é, desse modo, muito aumentada e componentes voláteis podem deixar facilmente o fundido de polímero. O fluxo de material é dividido por meio de uma unidade de devolatilização, que estende o procedimento do alojamento até os eixos nos furos de alojamento, de modo que o
35 fundido de polímero, por causa do transporte forçado da parafusadeira de eixo múltiplo na direção de transporte é transportada passando-se a unidade de

devolatilização ou através dela. Como a unidade de devolatilização é formada de tal modo que o fluxo de material é dividido antes da unidade de devolatilização ao ser guiado passadonde-se por ela ou através dela, em uma pluralidade de fluxo de material menor, o aumento desejado na superfície e a devolatilização de componentes voláteis ocorrem. Desde que a unidade devolatilização seja disposta diretamente na parte de processo da parafusadeira de eixo múltiplo, o pelo menos um dispositivo de devolatilização é integrado na parafusadeira de eixo múltiplo, então a estrutura da mesma permanece simples. A parafusadeira de eixo múltiplo é formada de preferência como uma parafusadeira de eixo duplo de rotação com trama estreita.

Utilizando a parafusadeira de eixo múltiplo, conforme necessário, frações de componentes voláteis ou de baixo peso molecular alta, média ou baixa, tais como, por exemplo, monômeros, oligômeros ou solventes podem ser devolatilizadas de fundidos de polímero. Isto também se aplica, em particular, para os polímeros ou fundidos de polímero altamente viscosos e/ou sensíveis ao cisalhamento. Os fundidos de polímero podem ser soluções de polímeros ou suspensões de polímeros. Os componentes voláteis a serem devolatilizados são, por exemplo, monômeros, oligômeros, materiais auxiliares, em particular os agentes de suspensão e solventes, bem como produtos secundários indesejáveis e produtos de reação. A saída de devolatilização alta é alcançada também, em particular, quando da devolatilização com incorporadores.

Uma parafusadeira de eixo múltiplo, de acordo com a reivindicação 2, é simplesmente estruturada e fácil de montar, conforme a unidade de devolatilização é disposta e presa de forma simples entre duas porções de alojamento.

Uma unidade de devolatilização, de acordo com a reivindicação 3, é fácil de produzir e montar. Além disso, a unidade de devolatilização com uma configuração correspondente permite a divisão do fluxo de material em um grande número de fluxos menores de materiais e um aumento considerável, ligado com ela, da superfície do material ou do fundido de polímero. A unidade de devolatilização é preferencialmente formada como uma placa de peneira com um grande número de aberturas através do fundido, através das quais o fundido de polímero pode ser transmitido à força.

Uma unidade de devolatilização, de acordo com a reivindicação 4, se estende em toda a região entre os eixos e o alojamento e, portanto, garante que o fluxo de material seja dividido exclusivamente em fluxos de material que sejam

substancialmente menores. Na medida em que as pelo menos duas aberturas passantes do eixo têm um diâmetro, que é apenas ligeiramente maior do que o diâmetro dos eixos, os fluxos de material relativamente grandes são evitados na região dos eixos. Uma saída de devolatilização alta é assim assegurada.

5 Uma unidade de devolatilização, de acordo com a reivindicação 5 ou 6, leva a uma saída de devolatilização elevada, em outras palavras, uma grande fração de componentes voláteis devolatilizados. Ao utilizar uma placa de peneira, por exemplo, o fluxo de material sobre a crista dos elementos de tratamento e através da região de interstício é reduzido e um transporte forçado do material ou
10 do fundido de polímero é alcançado através das aberturas através do fundido ou dos furos da peneira da placa de peneira.

 Uma parafusadeira de eixo múltiplo, de acordo com a reivindicação 7, é simplesmente construída conforme a abertura de devolatilização é integrada em uma das porções de alojamento. A unidade de devolatilização em si, portanto,
15 não precisa ter a sua própria abertura de devolatilização.

 Uma parafusadeira de eixo múltiplo, de acordo com a reivindicação 8, garante a simples remoção dos componentes devolatilizados do alojamento. Desde que o dispositivo de devolatilização seja formado como um dispositivo de devolatilização à frente, os componentes voláteis podem sair imediatamente após
20 a evaporação e não têm que fluir de volta através da unidade de devolatilização.

 Uma parafusadeira de eixo múltiplo, de acordo com a reivindicação 9, permite uma adaptação da saída de devolatilização para o fundido de polímero a ser devolatilizado. Conforme necessário, uma pluralidade de dispositivos de devolatilização, de acordo com a invenção, pode ser disposta um atrás do outro
25 na direção de transporte. Os dispositivos de devolatilização são preferencialmente formados da mesma maneira. O número, tamanho, formato e/ou espaçamento das aberturas através do fundido podem variar em dispositivos de devolatilização do mesmo tipo.

 Uma parafusadeira de eixo múltiplo, de acordo com a reivindicação 10,
30 garante que o fundido de polímero transportado através da unidade de devolatilização seja rapidamente removido pelos elementos de parafuso à jusante e não represe após a unidade de devolatilização. O espaço livre adequado para os fluxos de material divididos é, portanto, provido após a unidade de devolatilização, de modo que os componentes voláteis possam efetivamente
35 evaporar.

 Uma parafusadeira de eixo múltiplo, de acordo com a reivindicação 11,

permite a fixação simples da unidade de devolatilização. Por exemplo, a unidade de devolatilização formada como uma placa de peneira é conectada diretamente pelos flanges das porções de alojamento às referidas porções de alojamento.

5 Uma disposição da unidade de devolatilização, de acordo com a reivindicação 12, impede a parafusadeira de eixo múltiplo de ser alongada na direção dos eixos rotacionais. Por causa do recesso, a unidade de devolatilização é integrada em uma porção de alojamento ou em duas porções de alojamento adjacentes. Como resultado, as porções de alojamento podem ser conectadas entre si na maneira convencional, de modo que os furos integrados nas porções
10 de alojamento e que se estendem na direção dos eixos rotacionais possam ser conectados entre si de maneira convencional, por exemplo, para formar canais de resfriamento. A unidade de devolatilização é, de preferência, completamente disposta no recesso de uma porção de alojamento, de modo que das duas porções de alojamento adjacentes, apenas uma tenha que ter um recesso. O
15 recesso é formado, de preferência, em uma lateral à montante da porção de alojamento, de modo que o fluxo de material ou o fundido de polímero pressione a unidade de devolatilização nessa porção de alojamento. Alternativamente, a unidade de devolatilização pode ser disposta em dois recessos de duas porções de alojamento adjacentes.

20 Uma unidade de devolatilização, de acordo com a reivindicação 13, é fácil de produzir.

Uma unidade de devolatilização, de acordo com a reivindicação 14, é fácil de montar na medida em que a última não tem que ser empurrada ao longo de todos os eixos durante a montagem. A unidade de devolatilização é
25 preferencialmente dividida em metades, de modo que as aberturas através do eixo sejam sempre dispostas metade nas duas partes de unidade de devolatilização. Desta forma, as partes da unidade de devolatilização podem ser facilmente montadas, unindo-se no ponto desejado. As partes da unidade de devolatilização vedam de preferência uma contra a outra, de modo que nenhum
30 fluxo de material possa ser produzido no ponto de divisão das unidades de devolatilização. As partes da unidade de devolatilização podem ser empurradas de uma maneira simples na direção radial na parte do processo.

Uma parafusadeira de eixo múltiplo, de acordo com a reivindicação 15, pode ser facilmente adaptada para o fundido de polímero ser devolatilizado.
35 Desde que a unidade de devolatilização de partes múltiplas esteja disposta em um quadro entre as duas porções de alojamento adjacentes, a última pode ser

facilmente e rapidamente substituída. Como resultado, por exemplo, as unidades de devolatilização com um número diferente e/ou tamanho diferente das aberturas através do fundido podem ser utilizadas de forma flexível na parafusadeira de eixo múltiplo.

5 Características, vantagens e detalhes adicionais da invenção emergem da seguinte descrição de uma pluralidade de modalidades, em que:

a fig. 1 mostra uma seção axial através de uma parafusadeira de eixo duplo com uma pluralidade de dispositivos de devolatilização dispostos um atrás do outro na direção de transporte, de acordo com uma primeira modalidade,

10 a fig. 2 mostra uma vista ampliada de um dos dispositivos de devolatilização na fig. 1,

a fig. 3 mostra uma vista de plano do dispositivo de devolatilização na fig. 2,

15 a fig. 4 mostra uma seção transversal na região do dispositivo de devolatilização ao longo da linha de seção IV-IV na fig. 2,

a fig. 5 mostra uma vista ampliada, de acordo com a fig. 2, de um dispositivo de devolatilização de acordo com uma segunda modalidade,

a fig. 6 mostra uma vista transversal na região do dispositivo de devolatilização ao longo da linha de seção VI-VI na fig. 5,

20 a fig. 7 mostra uma vista ampliada, de acordo com a fig. 2, de um dispositivo de devolatilização de acordo com uma terceira modalidade, e

a fig. 8 mostra uma vista transversal na região do dispositivo de devolatilização ao longo da linha de seção VIII-VIII na fig. 7.

25 A primeira modalidade da invenção será descrita abaixo, com referência às figs. 1 a 4. Uma parafusadeira de eixo duplo 1 possui um alojamento 2 que consiste de uma pluralidade de porções de alojamento 3 a 9 dispostas uma atrás da outra e chamadas de seções de alojamento. As seções de alojamento 3 a 9 em suas extremidades, em cada caso, tem flanges 10, 11, por meio das quais as porções de alojamento 3 a 9 são conectadas entre si para formar o alojamento 2.

30 Dois furos de alojamento paralelos 12, 13 que penetram entre si são formados no alojamento 2 e, em seção transversal, tem um formato de um oito horizontal. Na região de penetração dos furos de alojamento 12, 13, as porções de alojamento 3 a 9 têm os chamados interstícios 14, 15.

35 Dispostos concentricamente nos furos de alojamento 12, 13 estão dois eixos 16, 17, que podem ser rotativamente acionados por um motor de acionamento 18 sobre eixos rotacionais associados 19, 20. Dispostos entre os

eixos 16, 17 e o motor de acionamento 18 estão; uma engrenagem de ramificação 21, um acoplamento 22 estando disposto, por sua vez, entre o motor de acionamento 18 e a engrenagem de ramificação 21. Os eixos 16, 17 são acionados na mesma direção, em outras palavras, nas mesmas direções rotacionais 23, 24 sobre os eixos rotacionais 19, 20.

Disposto na primeira porção de alojamento 3 adjacente à engrenagem de ramificação 21 está uma alimentação de material 25 na forma de um funil, através do qual o material plástico a ser preparado ou fundido de polímero a ser devolatilizado pode ser introduzido nos furos de alojamento 12, 13. O fundido de polímero é transportado em uma direção de transporte 26 a partir da primeira porção de alojamento 3 até a última porção de alojamento 9 através do alojamento 2 e saídas da parafusadeira 1 através de placas de bocal 27, 28 fechando o alojamento 2.

A parafusadeira 1, uma atrás da outra na direção de transporte 26, tem uma zona de alimentação 29, uma primeira zona de devolatilização 30, uma segunda zona de devolatilização 31 e uma zona de elevação de pressão 32. Disposto nos eixos 16, 17 formados como eixos dentados estão, em cada caso, um atrás do outro na direção de transporte 26, primeiros elementos de parafuso 33 associados entre si em pares, primeiros elementos de amassamento como discos 34, segundos elementos de parafuso 35, segundos elementos de amassamento como discos 36 e terceiros elementos de parafuso 37, como elementos de tratamento. Ambos os elementos de parafuso 33, 35 e 37, e também os elementos de amassamento 34 e 36, que estão dispostos adjacentes nos eixos 16, 17, engajam entre si, em outras palavras estão em pares de trama estreita.

Disposto nas zonas de devolatilização 30, 31 está um dispositivo de devolatilização 38, 39, em cada caso, que são utilizados para devolatilizar o fundido de polímero localizado nos furos de alojamento 12, 13. Os dispositivos de devolatilização 38, 39 têm unidades de devolatilização como placas associadas 40, 41, que estão dispostas entre as porções de alojamento adjacentes, respectivamente 5, 6 ou 7, 8 e são aparafusadas aos seus flanges 10, 11. As unidades de devolatilização 40, 41, portanto, se estendem, proveniente do alojamento 2 até os eixos 16, 17 na região livre total dos furos de alojamento 12, 13. Para devolatilizar o fundido de polímero, as unidades de devolatilização 40, 41 são formadas de tal modo que a superfície do fundido de polímero, quando transportado através da respectiva unidade de devolatilização 40, 41 é elevada.

Para este fim, as unidades de devolatilização 40, 41 são formadas como as chamadas placas de peneira com um grande número de aberturas através do fundido 42 para guiar através de e dividir o fundido de polímero.

As aberturas através do fundido 42 das unidades de devolatilização 40, 41
5 estão dispostas em torno das respectivas aberturas através do eixo 43, 44, através das quais os eixos 16, 17 são guiados. As aberturas através do eixo 43, 44 são, portanto, dispostas concêntricamente em relação aos eixos rotacionais 19, 20 e são circulares. O diâmetro das aberturas através do eixo 43, 44 é apenas ligeiramente maior do que o diâmetro dos eixos 16, 17.

Os dispositivos de devolatilização 38, 39 são formados como dispositivos
10 de devolatilização à frente e em cada caso têm uma abertura de devolatilização 45, 46, que é formada na porção de alojamento 6 ou 8 disposta a jusante, na direção de transporte 26. Os dispositivos de devolatilização 38, 39 são estruturados de forma idêntica, em princípio, sendo possível para as unidades de devolatilização 40, 41 variarem com relação ao número, o tamanho, o formato
15 e/ou o espaçamento das respectivas aberturas através do fundido 42. Na medida em que o fundido de polímero se torna mais viscoso com a devolatilização crescente, as aberturas através do fundido 42 da unidade de devolatilização 41 podem ser formadas, em especial maior, em comparação com aquelas da
20 unidade de devolatilização 40. Cada uma das unidades de devolatilização 40, 41, no entanto, de preferência tem o mesmo número por unidade de área das aberturas através do fundido 42 na região entre os dois eixos 16, 17 e o alojamento, em outras palavras, na região livre dos furos de alojamento 12, 13. As unidades de devolatilização 40, 41 têm uma configuração de parte única.

As unidades de devolatilização 40, 41 estão, em cada caso, dispostas entre
25 elementos de amassamento 34 ou 36 e elementos de parafuso 35 ou 37, os elementos de amassamento 34 ou 36 sendo dispostos diretamente a montante e os elementos de parafuso 35 ou 37 sendo dispostos diretamente a jusante da unidade de devolatilização respectiva 40 e 41 no dispositivo de transporte 26. A
30 superfície do fundido de polímero, antes da respectiva unidade de devolatilização 40 e 41, é constantemente alterada pelos elementos de amassamento 34 ou 36. O fundido de polímero após a respectiva unidade de devolatilização 40 e 41, é rapidamente transportado para frente através dos elementos de parafuso 35 ou 37, então após a respectiva unidade de devolatilização 40, 41, um espaço livre
35 adequado é produzido e os componentes voláteis podem evaporar e sair pelas aberturas de devolatilização 45, 46.

A parafusadeira 1 é montada de tal modo que as porções de alojamento 3 a 5 e os eixos 16, 17 com os elementos de tratamento 33, 34 dispostos nela, são montados em primeiro lugar. A unidade de devolatilização 40 com as aberturas através do eixo 43, 44 é então empurrada sobre as extremidades dos eixos 16, 17 e contra a direção transportada 26 para a porção de alojamento 5 e nela fixada. As porções de alojamento 6 e 7 e os elementos de tratamento associados 35, 36 são, então, montados a partir das extremidades dos eixos 16, 17, a porção de alojamento 6 sendo rigidamente ligada à unidade de devolatilização 40. A unidade de devolatilização 41, as porções de alojamento 8, 9 e os elementos de tratamento 37 são montados de uma forma correspondente.

A parafusadeira 1 é utilizada para devolatilizar fundidos de polímero líquido. Os fundidos de polímero podem ser tanto soluções de polímero quanto suspensões de polímero. Os fundidos de polímero são providos para a parafusadeira 1 a partir de um reator de polimerização e contêm uma elevada fração de componentes de baixo peso molecular ou voláteis indesejáveis, tais como, por exemplo, monômeros não convertidos, oligômeros, materiais auxiliares necessários para a polimerização, em particular os agentes de suspensão ou soluções e/ou produtos secundários de reação.

O fundido de polímero é suprido para a parafusadeira 1 por meio da alimentação de material 25 e transportado por meio de elementos de parafuso 33 e os elementos de amassamento 34 para o dispositivo de devolatilização 38. A superfície do fundido de polímero é continuamente alterada por meio dos elementos de amassamento 34. A perda de energia resultante dali pode ser introduzida de volta no fundido de polímero por meio dos elementos de amassamento 34. Devido ao transporte forçado, o fundido de polímero é suprimido através das aberturas através do fundido 42 da unidade de devolatilização 40, de modo que o fluxo de fundido de polímero seja dividido em uma pluralidade de fluxos menores de fundido de polímero. Em um espaço livre após a unidade de devolatilização 40, grande número de fitas de fundidos de polímero são produzidas em conformidade, que têm uma superfície maior do que a do fundido de polímero antes de passar através da unidade de devolatilização 40. Por causa da superfície alterada e a superfície ampliada, componentes de baixo peso molecular ou voláteis podem deixar o fundido de polímero e escapar através da abertura de devolatilização 45 a partir do dispositivo de devolatilização 38 ou o alojamento 2. A viscosidade do fundido de polímero é aumentada por causa dos componentes que tenham escapado. O fundido de polímero torna-se,

portanto, mais viscoso.

O fundido de polímero mais viscoso é transportado por meio dos elementos de parafuso 35 para os elementos de amassamento 36, que, por sua vez, alteram continuamente a superfície do fundido de polímero. A perda de energia resultante disso pode ser introduzida de volta no fundido de polímero por meio dos elementos de amassamento 36. Devido ao transporte forçado, o fundido de polímero é pressionado através das aberturas através do fundido 42 da unidade de devolatilização 41, assim, de acordo com a unidade de devolatilização 40, a superfície do fundido de polímero é alterada e ampliada, de modo que os componentes voláteis adicionais deixem o fundido de polímero e escapem através da abertura de devolatilização 46.

Uma melhora considerável na saída de devolatilização é alcançada pelos dispositivos de devolatilização 38, 39 ou unidades de devolatilização 40, 41 integradas na parte de processo, o esforço adicional para o material e montagem sendo relativamente pequeno.

Uma segunda modalidade da invenção será descrita abaixo, com referência às figs. 5 e 6. Estruturalmente, partes idênticas recebem os mesmos números de referência como na primeira modalidade, para a descrição cuja referência é feita. Estruturalmente diferentes, mas funcionalmente partes similares recebem os mesmos números de referência com um "a" colocado depois. Em contraste com a primeira modalidade, as unidades de devolatilização 40a, 41a dos dispositivos de devolatilização 38a, 39a são integrados nas porções de alojamento 6a, 8a. Para este fim, as porções de alojamento 6a, 8a, em uma lateral à montante, em outras palavras, em uma lateral voltada para as porções de alojamento 5, 7 têm recessos 47, 48, nos quais as unidades de devolatilização 40a, 41a são completamente dispostas e niveladas na extremidade. As porções de alojamento 5 e 6a e 7 e 8a estão diretamente ligadas entre si por meio de flanges associadas 10, 11. Por causa das unidades de devolatilização integradas 40a, 41a, o comprimento da parafusadeira 1 não aumenta na direção dos eixos rotacionais 19, 20. Além disso, furos que se estendem nas porções de alojamento 3 a 9 na direção dos eixos rotacionais 19, 20, por exemplo furos para formar canais de resfriamento, podem estar proximamente ligados entre si de maneira convencional. Não é necessário orientar esses furos através das unidades de devolatilização 40a, 41a. No que diz respeito ao conjunto adicional e no modo de funcionamento, é feita referência à primeira modalidade.

A terceira modalidade da invenção será descrita abaixo, com referência às

figs. 7 e 8. Partes idênticas estruturalmente recebem os mesmos números de referência como na modalidade anterior, para a descrição cuja referência é feita. Estruturalmente diferentes, mas partes similares funcionalmente recebem os mesmos números de referência com um "b" colocado depois. A diferença importante das modalidades anteriores é que as unidades de devolatilização 40b, 41b dos dispositivos de devolatilização 38b, 39b estão dispostas de modo substituível em um quadro associado, respectivamente, 49, 50. Os quadros 49, 50 estão dispostos entre as porções de alojamento 5 e 6 ou 7 e 8 e rigidamente conectados ali por meio de flanges associadas 10, 11. Para substituir as unidades de devolatilização 40b, 41b estes têm uma configuração em duas partes e estão divididos ao meio em duas partes de devolatilização estruturalmente idênticas 51, 52. Devido à divisão, as aberturas através do eixo 43, 44 estão dispostas metade nas partes de unidade de devolatilização 51, 52. Os quadros 49, 50 são montados de acordo com a montagem das unidades de devolatilização 40, 41 na primeira modalidade. Posteriormente, as unidades de devolatilização 40b, 41b e suas partes de unidade de devolatilização 51, 52, respectivamente são impulsionadas na direção radial para o interior dos quadros associados 49, 50 e fixado ali de tal maneira que as partes de unidade de devolatilização 51, 52 para o fundido de polímero restem proximamente uma contra a outra. Dependendo do fundido de polímero a ser devolatilizado, unidades de devolatilização diferentes 40b, 41b são utilizadas, que podem variar em relação ao número, tamanho, formato e espaçamento das aberturas através do fundido 42. A referência é feita às modalidades anteriores no que diz respeito ao conjunto adicional e modo de funcionamento adicional.

REIVINDICAÇÕES

1. Parafusadeira de eixo múltiplo para devolatilização de fundidos de polímero, que compreende:

- 5 - um alojamento (2; 2a; 2b), que tem uma pluralidade de porções de alojamento (3 a 9; 3 a 5, 6a, 7, 8a, 9) e no qual pelo menos dois furos de alojamento (12, 13), que são paralelos entre si e penetram entre si, são formados,
 - pelo menos dois eixos (16, 17), que estão dispostos concentricamente nos furos de alojamento (12, 13) e são giratoriamente acionáveis sobre eixos rotacionais associados (19, 20),
 - 10 - uma pluralidade de elementos de tratamento (33 a 37) para o tratamento de uma fusão de polímero, que não estão dispostos de modo rotacionável um atrás do outro em pelo menos dois eixos (16, 17) na direção do eixo de rotação respectivo (19, 20) e de malha estreita entre si, e
 - pelo menos um dispositivo de devolatilização (38, 39, 38a, 39a, 38b, 39b)
 - 15 para a devolatilização de componentes voláteis contidos na fusão de polímero, **caracterizada** pelo fato de que:
 - o pelo menos um dispositivo de devolatilização (38, 39, 38a, 39a, 38b, 39b) possui uma unidade de devolatilização (40, 41; 40a, 41a; 40b, 41b),
 - que estende o procedimento do alojamento (2; 2a; 2b) para o eixo (16, 17)
 - 20 nos furos de alojamento (12, 13) e
 - que é formada de tal modo que a superfície da fusão de polímero na unidade de devolatilização (40, 41; 40a, 41a; 40b, 41b) seja aumentada.

2. Parafusadeira de eixo múltiplo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada** pelo fato de que a unidade de devolatilização (40, 41; 40a, 41a; 40b, 41b) está disposta entre duas porções de alojamento (5, 6, 7, 8; 5, 6a, 7, 8a).

3. Parafusadeira de eixo múltiplo, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizada** pelo fato de que a unidade de devolatilização (40, 41; 40a, 41a; 40b, 41b) é como uma placa.

4. Parafusadeira de eixo múltiplo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizada** pelo fato de que a unidade de devolatilização (40, 41; 40a, 41a; 40b, 41b) tem pelo menos duas aberturas passantes do eixo (43, 44) para os pelo menos dois eixos (16, 17) serem guiados através delas.

5. Parafusadeira de eixo múltiplo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizada** pelo fato de que a unidade de devolatilização (40, 41; 40a, 41a; 40b, 41b) tem uma pluralidade de aberturas através do fundido (42) para guiar o fundido de polímero através delas.

6. Parafusadeira de eixo múltiplo, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizada** pelo fato de que as aberturas através do fundido (42) na região entre os pelo menos dois eixos (16, 17) e o alojamento (2; 2a; 2b) são substancialmente dispostas com o mesmo número por unidade de área.

5 7. Parafusadeira de eixo múltiplo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizada** pelo fato de que o pelo menos um dispositivo de devolatilização (38, 39; 38a, 39a, 38b, 39b) possui uma abertura de devolatilização (45, 46) formada em uma das as porções de alojamento (6, 8; 6a, 8a).

10 8. Parafusadeira de eixo múltiplo, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizada** pelo fato de que a abertura de devolatilização (45, 46) está disposta a jusante da unidade de devolatilização associada (40, 41; 40a, 41a; 40b, 41b) em uma direção de transporte (26) do fundido de polímero.

15 9. Parafusadeira de eixo múltiplo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, **caracterizada** pelo fato de que uma pluralidade de dispositivos de devolatilização (38, 39; 38a, 39a, 38b, 39b) com respectivas unidades de devolatilização associadas (40, 41; 40a, 41a; 40b, 41b) estão dispostas umas atrás das outras em uma direção de transporte (26) do fundido de polímero, os dispositivos de devolatilização (38, 39), em particular sendo
20 formados da mesma maneira.

10. Parafusadeira de eixo múltiplo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, **caracterizada** pelo fato de que os elementos de amassamento (34, 36) estão dispostos diretamente a montante e elementos de parafuso (35, 37) estão dispostos diretamente a jusante da unidade de devolatilização (40, 41; 40a, 41a; 40b, 41b), como elementos de tratamento em
25 uma direção de transporte (26).

11. Parafusadeira de eixo múltiplo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, **caracterizada** pelo fato de que a unidade de devolatilização (40, 41) é rigidamente ligada às porções de alojamento adjacentes
30 (5, 6, 7, 8).

12. Parafusadeira de eixo múltiplo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, **caracterizada** pelo fato de que a unidade de devolatilização (40a, 41a) está disposta em um recesso (47, 48) de uma porção de alojamento (6a, 8a), cujo recesso é formado, em especial, sobre uma lateral a
35 montante da porção de alojamento (6a, 8a).

13. Parafusadeira de eixo múltiplo, de acordo com qualquer uma das

reivindicações 1 a 12, **caracterizada** pelo fato de que a unidade de devolatilização (40, 41; 40a, 41a) tem uma configuração de parte única.

5 14. Parafusadeira de eixo múltiplo, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, **caracterizada** pelo fato de que a unidade de devolatilização (40b, 41b) possui uma configuração de parte múltipla e, em especial, tem uma configuração de duas partes de tal forma que as aberturas através do eixo (43, 44) estejam em cada caso, dispostas em metades em duas partes de unidade de devolatilização (51, 52).

10 15. Parafusadeira de eixo múltiplo, de acordo com a reivindicação 14, **caracterizada** pelo fato de que a unidade de devolatilização (40b, 41b) está disposta de modo substituível em um quadro (49, 50), que está preso entre duas porções de alojamento (5, 6, 7, 8)

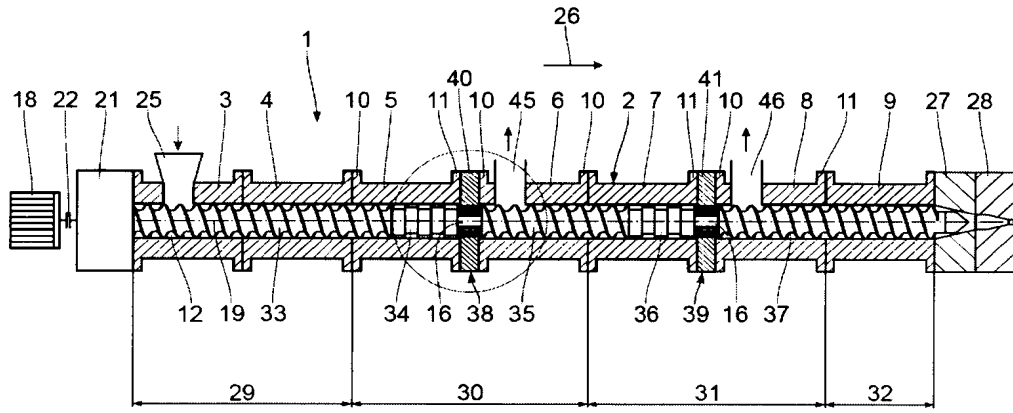


Fig. 1

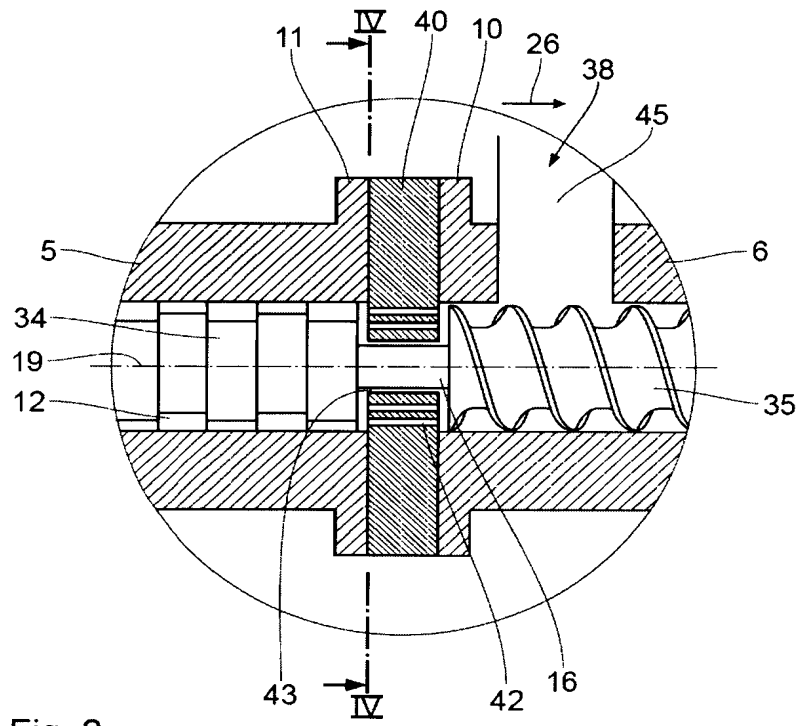


Fig. 2

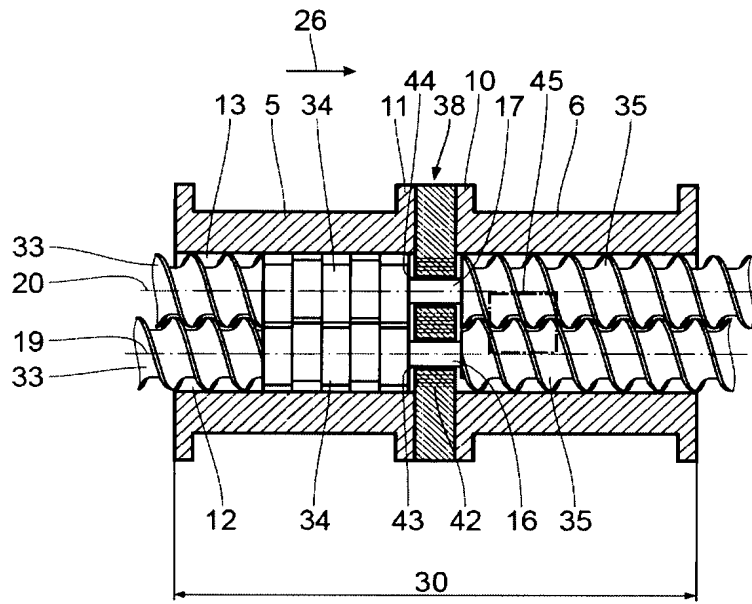


Fig. 3

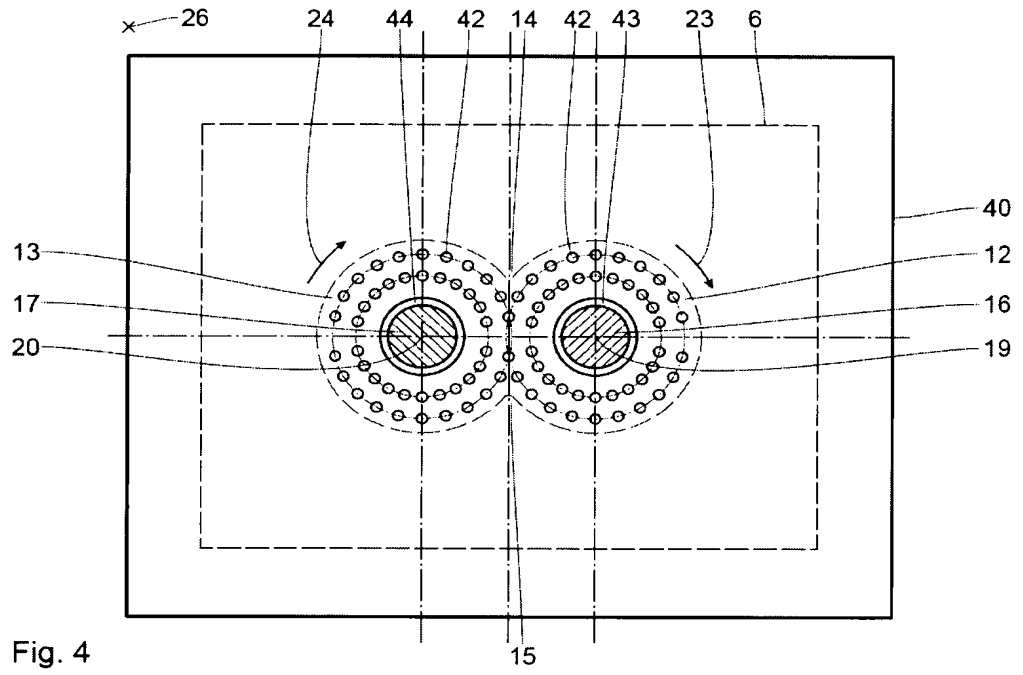
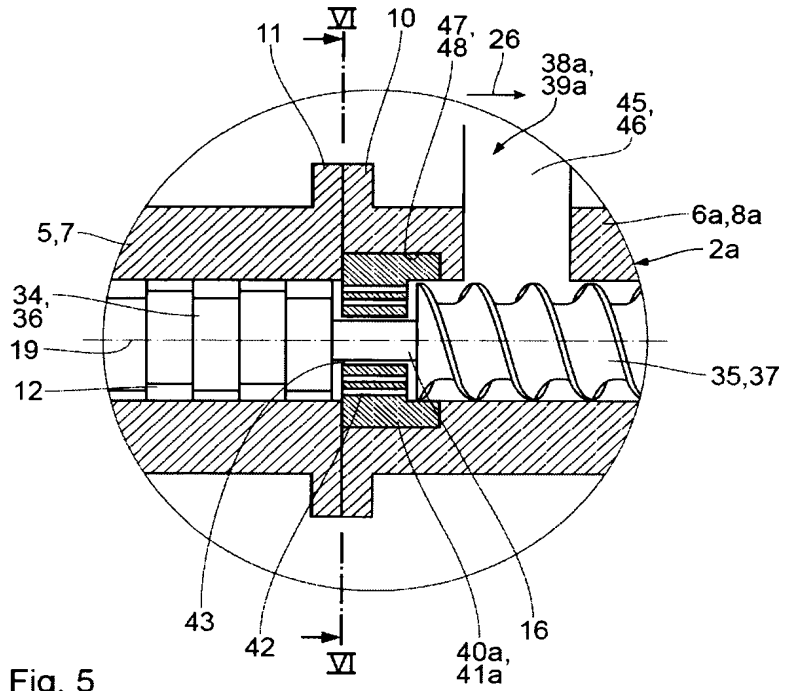


Fig. 4



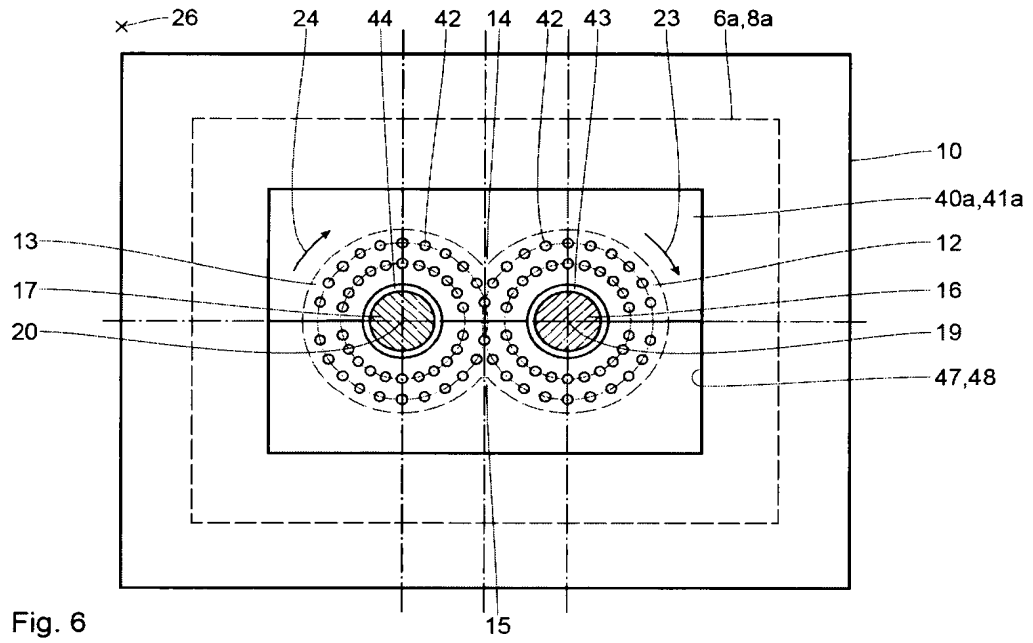
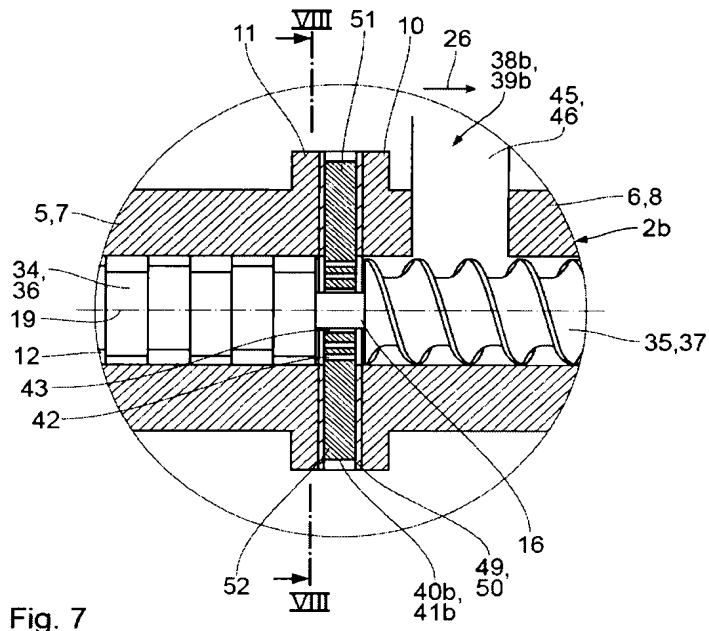


Fig. 6



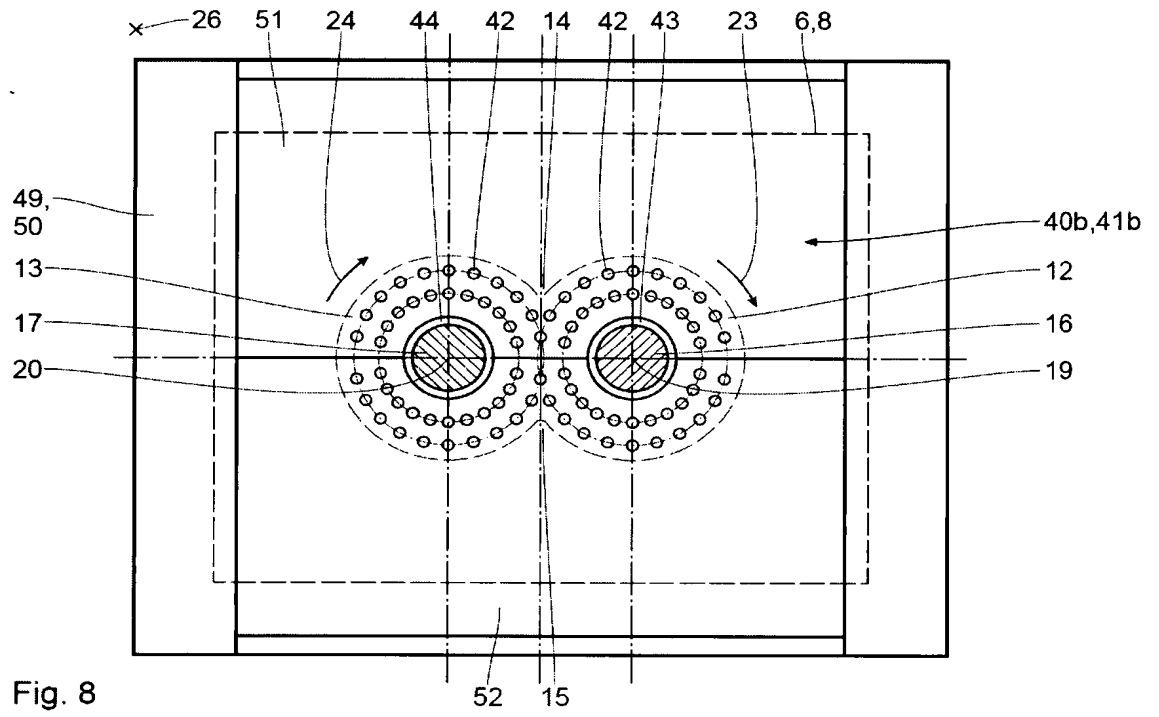


Fig. 8

RESUMO
PARAFUSADEIRA DE EIXO MÚLTIPLO PARA DEVOLATILIZAÇÃO DE
FUNDIDOS DE POLÍMERO

5 Para a devolatilização de fundidos de polímero, uma parafusadeira de eixo múltiplo (1) tem pelo menos um dispositivo de devolatilização (38, 39) com uma unidade de devolatilização correspondente (40, 41) que se estende proveniente do alojamento (2) para os eixos (16) nos furos de alojamento (12) e que é formada de tal modo que a superfície do fundido de polímero sobre a unidade devolatilização (40, 41) é aumentada. As unidades de devolatilização (40, 41),
10 sendo integradas na parafusadeira de eixo múltiplo (1), aumentam consideravelmente o desempenho de devolatilização nas zonas de devolatilização (30, 31) em que a estrutura da parafusadeira de eixo múltiplo (1) permanece simples.