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

(21) **PI 0711826-0 A2**

* B R P I 0 7 1 1 8 2 6 A 2 *

(22) Data de Depósito: 27/04/2007
(43) Data da Publicação: 17/01/2012
(RPI 2141)

(51) Int.Cl.:
B29B 9/06
B29C 44/34

(54) Título: DISPOSITIVO E PROCESSO PARA PRODUZIR PELOTAS DE UM FUNDIDO PLÁSTICO

(30) Prioridade Unionista: 15/05/2006 DE 10 2006 022 555.4

(73) Titular(es): Rieter Automatik Gmbh

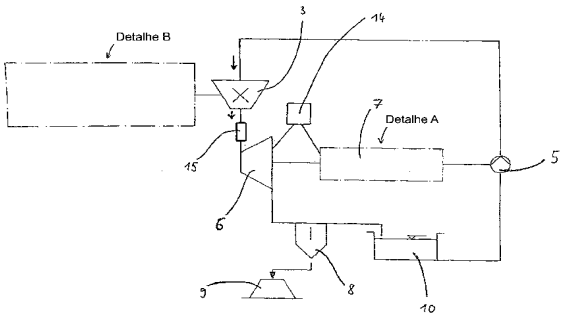
(72) Inventor(es): Reinhardt-Karsten Mürb

(74) Procurador(es): Dannemann ,Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT EP2007003780 de 27/04/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/131613de 22/11/2007

(57) Resumo: DISPOSITIVO E PROCESSO PARA PRODUZIR PELOTAS DE UM FUNDIDO PLÁSTICO. A presente invenção refere-se a um dispositivo para produzir péletes a partir de um fundido plástico por meio de extrusão, compreendendo uma placa perfurada a partir da qual o fundido plástico é extrudado a uma pressão acima da pressão ambiente; uma câmara de processo para o interior da qual o fundido plástico é extrudado; um dispositivo de retalhamento para retalhar filamentos de fundido plástico extrudados a partir da placa perfurada para grânulos individuais, a câmara de processo sendo enchida com um fluido de processo; e um dispositivo de bombeamento que fornece o fluido de processo para a câmara de processo a uma pressão acima da pressão ambiente, a pressão do fluido de processo com os grânulos nele contidos sendo reduzida a jusante da câmara de processo. De acordo com a invenção, um conversor de energia é fornecido a jusante da câmara de processo, no qual dito conversor da energia extrai no mínimo algo da energia de pressão do fluido de processo com os grânulos nele contidos, reduz a pressão do fluido de processo com os grânulos nele contidos e converte no mínimo algo da energia extraída para uma forma reutilizável de energia. A invenção ainda refere-se a um processo correspondente para produzir péletes a partir de um fundido plástico por meio de extrusão e também a uma aplicação correspondente.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"DISPOSITIVO E PROCESSO PARA PRODUZIR PELOTAS DE UM FUNDIDO PLÁSTICO".**

A presente invenção refere-se a um dispositivo para produzir péletes a partir de um fundido plástico de acordo com o preâmbulo da reivindicação 1, a um processo correspondente de acordo com o preâmbulo da reivindicação 11 e a uma aplicação de acordo com a reivindicação 13.

Uma área de aplicação para a produção de péletes a partir de matérias plásticas derretidas por meio de extrusão de acordo com a invenção refere-se, por exemplo, à utilização de um processo de fase quente submarino, porém não está limitada a ele.

Uma outra área de aplicação para a produção de péletes a partir de matéria plástica derretida por meio de extrusão de acordo com a invenção é, por exemplo, a produção de grânulos por meio de fazer gotas de matéria plástica derretida, na qual uma câmara de processo é enchida com gás pressurizado e é dotada na região inferior com um banho líquido para coletar os grânulos, com um fluido de processo pressurizado. Um fundido de material plástico é forçado através de uma placa perfurada na região superior da câmara de processo, pelo que, sob a influência de tensão superficial e/ou por meio da ação de vibrações ou outras tensões, o que sai, como se fossem filamentos "extrudados" do fundido plástico, se desagrega em uma corrente de gotículas, de maneira similar a um dispositivo de retalhamento, no qual, sob a influência do gás, que pode também servir como um refrigerante, e/ou através da imersão no fluido de processo, ditas gotículas solidificam por resfriamento ou outras reações.

No processo de fase quente submarino, um fundido plástico é comprimido através de uma placa dotada de furos, uma assim chamada placa perfurada. Tipicamente, os furos são arranjados em um ou mais círculos de furos, ou em um desenho anelar, o respectivo ponto central sendo alinhado com um eixo de acionamento de um arranjo cortador de um dispositivo de retalhamento. Os filamentos de plástico que saem são retalhados em pequenos fragmentos pelo arranjo cortador que opera mais ou menos dire-

tamente sobre a superfície da placa perfurada. Por meio de um fluido de processo, usualmente água de processo, que é distribuído com os cortadores, ditos fragmentos são então removidos do local de sua produção em uma câmara de processo, aí tendo lugar resfriamento intensivo e, portanto, solidificação dos fragmentos retalhados. Os péletes assim produzidos, por exemplo, por meio do processo de face quente submarino ou de formação de gotas, são transportados para fora da câmara de processo pelo fluido de processo, e são fornecidos de maneira convencional através de tubos para um dispositivo de separação no qual, dado tempo de residência suficiente, os péletes são separados do fluido de processo e são, em seguida, fornecidos para uma unidade de secagem.

Usualmente, como uma conseqüência da geometria da entrada e saída do fluido de processo, para e a partir da câmara de processo, e/ou como uma conseqüência do arranjo cortador e do eixo para movimentar o arranjo cortador, um vórtice coaxial é normalmente produzido na carcaça de tal dispositivo, mais particularmente ao redor do eixo de rotação do arranjo cortador, isto é, ao redor do eixo, existindo aí uma área de pressão reduzida no centro de tal vórtice. Se a pressão central cai abaixo de um valor crítico, o qual depende também de outros parâmetros de processo, isto pode conduzir à saída de gás e vaporização do fluido de processo, resultando assim, por conta de bolhas de vapor correspondentes, em propriedades consideravelmente diminuídas de transporte e resfriamento do fluido de processo. Isto dá origem a uma deterioração significativa na operação confiável de um sistema de face quente submarino ou de formação de gotas da técnica precedente. Além disto, se uma bolha de vapor ocorre diretamente na placa perfurada, isto pode resultar, devido ao resfriamento reduzido com isto, em aglutinação ou colagem das aberturas do círculo de furos pelo fundido plástico, o que pode conduzir, no pior caso, a uma interrupção completa na produção de péletes plastificos.

É possível - por exemplo, reduzindo a seção transversal dos tubos para a entrada e saída do fluido de processo de e para a câmara de processo, ou explorando uma certa altura geodésica de uma coluna do fluido

de processo por meio de um arranjo apropriado do dispositivo gerar uma contrapressão mais elevada do fluido de processo na câmara de processo, o que irá contrariar a formação de um vácuo e, no pior caso, de bolhas de vapor aí no fluido de processo. Contudo, tais soluções da técnica precedente dão origem a outras sérias desvantagens. Por exemplo, especialmente no caso de tubos de seção transversal pequena, pode haver, particularmente no início de uma corrida de produção, aglomerações de grânulos, uma vez que estes parâmetros de processo que são requeridos para um processo de operação suave não podem ser conseguidos imediatamente quando da partida do dispositivo. Tais aglomerações conduzem facilmente a obstruções no tubo de saída e podem, portanto, resultar em uma interrupção completa do processo de produção. Na prática, foi demonstrado que, dependendo dos péletes, tamanho do sistema e tipo de material plástico que está sendo processado, o diâmetro interno do tubo não deveria ser menor do que 25 até 40 mm. Se for feito uso de tubos suficientemente largos e/ou particularmente longos (por exemplo, para explorar uma certa altura geodésica de uma coluna do fluido de processo), isto pode, por sua vez, ter a desvantagem em que existe um aumento correspondente no tempo de residência dos péletes no fluido de processo, o que pode, portanto, resultar possivelmente em um efeito de resfriamento muito grande. A conseqüência não desejada disto é impedir a possibilidade de utilizar o calor inerente dos péletes para a sua secagem, com o resultado que a energia requerida para secar deve ser suprida de maneira adicional a custo correspondente. Além disto, no caso de alguns materiais plásticos, isto suprime processos de cristalização desejados, resultando em etapas de processo adicionais e necessitando gasto adicional considerável técnico e financeiro.

Se o caso fosse simplesmente aumentar o escoamento do fluido de processo, isto é, a sua vazão, embora reduzindo o tempo de residência, esta medida poderia por sua vez dar origem à ocorrência da bolha central acima mencionada, uma vez que o vácuo produzido no centro aumenta aproximadamente com o quadrado da velocidade de rotação do fluido de processo em um vórtice, sendo então possível que a bolha central se forme. A

influência da vazão do fluido de processo é ainda amplificada pela velocidade de rotação dos cortadores de um dispositivo de retalhamento.

Existem válvulas de espremer já limitadas localmente em sua aplicação na técnica precedente, as quais são capazes de efetuar um aumento suficiente em pressão por meio de uma redução limitada de maneira localizada da seção transversal no tubo de saída se a largura interna do espaço de espremer for da ou abaixo da ordem de grandeza do diâmetro de pélete produzido. Contudo, tais válvulas de espremer abrigam o grande risco de, ou conduzem em qualquer caso a, uma obstrução do tubo de saída, algo que naturalmente não é desejável.

Uma outra aplicação para um dispositivo ou processo para produzir péletes a partir de fundido plástico por extrusão de acordo com a invenção, refere-se a sistemas que processam fundidos plásticos que contêm substâncias que, sob as condições que prevalecem durante descarga a partir dos furos na placa perfurada, poderiam dar saída a gás do fundido plástico se a pressão ambiente não fosse suficientemente elevada. Tais substâncias presentes no fundido podem, no caso mais simples, ser água, que pode estar contida no material plástico. Contudo, estas podem também ser substâncias funcionais tais como retardadores de chama, propelentes para plásticos que podem ser formados em espuma, ou produtos de reação, desejados ou não desejados, do próprio fundido plástico. Como uma conseqüência de um aumento requerido na pressão na câmara de processo e no sistema de tubo de saída da jusante, tais substâncias permanecem dissolvidas no fundido plástico até que, como resultado do efeito de resfriamento que ocorre por conta do fluido de processo, o fundido plástico tenha solidificado em uma tal extensão que a saída de gás, e portanto, inchamento dos péletes de fundido ou plástico produzidas, seja efetivamente suprimida.

É conhecido do documento EP 1.522.395 A2 um processo e dispositivo para a cristalização térmica de um polímero poliéster derretido em um fluido no qual, tendo sido extrudados a partir de uma placa perfurada e retalhados por um dispositivo de retalhamento, os filamentos do fundido plástico correspondente são fatiados em grânulos individuais que residem

por um certo tempo em um fluido de processo pressurizado, os grânulos sendo separados do fluido de processo pressurizado por meio de um dispositivo de separação.

É, portanto, um objetivo da presente invenção fornecer um dispositivo, processo e aplicação, correspondentes para produzir péletes a partir de um fundido plástico, dito dispositivo, processo e aplicação, superando as desvantagens associadas com a técnica precedente e, mais particularmente, para fornecer um dispositivo, processo e aplicação que em uma maneira relativamente simples e econômica em energia, e portanto efetiva em custos, permita a produção segura e confiável de péletes sob essencialmente todas as condições operacionais.

O objetivo da invenção é alcançado por um dispositivo que tem os aspectos de acordo com a reivindicação 1, por um processo que tem os aspectos de acordo com a reivindicação 11 e por uma aplicação que tem os aspectos de acordo com a reivindicação 13. Outras modalidades da invenção são definidas nas respectivas sub-reivindicações.

O dispositivo de acordo com a invenção para produzir péletes a partir de um fundido plástico por meio de extrusão compreende uma placa perfurada a partir da qual o fundido plástico é extrudado em uma pressão acima da pressão ambiente; uma câmara de processo para o interior da qual o fundido plástico é extrudado; um dispositivo de retalhamento para retalhar filamentos do fundido plástico extrudado a partir da placa perfurada para grânulos individuais, a câmara de processo sendo enchida como um fluido de processo; e com dispositivo de bombeamento que fornece um fluido de processo para a câmara de processo a uma pressão acima da pressão ambiente, a pressão do fluido de processo com os grânulos nele contidos sendo reduzida a jusante da câmara de processo. De maneira contrária ao dispositivo conhecido, por exemplo, da anteriormente mencionada EP 1.522.395 A2, portanto, de acordo com a invenção, a pressão do fluido de processo juntamente com os grânulos nele contidos é reduzida, não sendo o caso, como descrito na publicação anteriormente mencionada, que primeiro a própria pressão do fluido de processo é reduzida, pelo que é somente daí em

diante que os grãos são removidos do sistema. Ainda é fornecido de acordo com a invenção um conversor de energia fornecido a jusante da câmara de processo, na qual dito conversor da energia extrai no mínimo algo da energia de pressão do fluido de processo com os grânulos nele contidos, reduz a pressão do fluido de processo com os grânulos nele contidos e converte no mínimo algo da energia extraída em uma forma reutilizável de energia. Uma área de aplicação para a produção de péletes a partir de material plástico fundido por meio de extrusão de acordo com a invenção refere-se, por exemplo, à utilização de um processo de face quente submarino ou, alternativamente, por exemplo, à produção de grânulos por formação de gotas de material plástico.

A invenção é baseada em particular na consideração a seguir que pressão também constitui uma certa forma de energia, onde a energia E contida em um elemento de volume V na pressão p é calculada como $E = p \times V$. De acordo com a invenção, no mínimo algo desta energia de pressão é extraído pelo conversor de energia de acordo com a invenção e é convertido em uma outra forma reutilizável de energia. De maneira contrária à técnica precedente descrita acima, portanto, a utilização do conversor de energia de acordo com a invenção torna possível, de uma maneira simples e efetiva em custo, assegurar a produção segura e confiável de péletes sob todas as condições operacionais. Em particular, uma pressão suficiente pode sempre ser tornada disponível a despeito de que, de acordo com a invenção, no mínimo algo da energia extraída é ou pode ser convertida de maneira ativa a jusante de uma câmara de processo para uma forma reutilizável de energia.

A geração de uma contrapressão como na técnica precedente, como foi descrito aqui anteriormente, a saber, por exemplo, através da utilização de seções transversais de tubos estreitadas, com constrições locais na forma de bocais ou por meio de diferenças de altura geodésicas em um sistema que produz uma pressão de coluna de fluido é, por contraste, como explicado aqui anteriormente, não apenas passiva, isto é, difícil ou impossível para ajustar a diferentes parâmetros de processo, mas também não é totalmente segura e confiável sob todas as condições operacionais. Além

disto, as soluções da técnica precedente, tais como diferentes alturas geodésicas dos elementos de um sistema, podem em alguns casos apenas serem realizadas com esforço de construção muito grande. Em contraste, o dispositivo de acordo com a invenção oferece todas as vantagens descritas aqui anteriormente, uma vez que a energia de pressão pode ser reduzida de maneira ativa pelo conversor de energia de acordo com a invenção, e pode ser convertida para uma forma reutilizável de energia.

Energia de momentum (quantidade de movimento) é particularmente vantajosa como uma forma reutilizável de energia.

O conversor da energia de acordo com a invenção pode ser, por exemplo, uma turbina. Uma turbina é, por definição genérica, uma máquina que converte a energia cinética e de pressão de um fluido em movimento para energia mecanicamente utilizável, por exemplo, na forma de torque. As contrapartidas genéricas a ela são, por exemplo, motores de pistão ou máquinas de deslocamento, tais como os cilindros de acionamento de máquinas a vapor, nos quais a energia cinética do fluido em movimento representa apenas um papel subordinado com relação à conversão de energia. Assim, de acordo com a invenção, no caso de uma turbina, a energia cinética do fluido de processo pode, com isso, ser convertida de maneira ativa para um momentum angular, onde as palhetas-guia de entrada correspondentes e lâminas do impelidor de uma tal turbina podem também ser arranjadas de modo que o momentum inerente no fluido de processo com os grânulos nele contidos é convertido para um momentum angular do impelidor. Assim, o impelidor acionado da turbina pode ser então transmitido por meio de um eixo para uma unidade de acionamento ou de saída que é capaz, por exemplo, de acionar um gerador elétrico. Conseqüentemente, um arranjo de turbina de acordo com a invenção dispensa a necessidade de selecionar seções transversais de tubo particularmente estreitas para acumular uma contrapressão requerida.

O conversor de energia de acordo com a invenção pode ser também na forma de uma bomba de tubo flexível, que inverte a direção do fluxo de energia. Geralmente, bombas de tubo flexível são contadas entre as

máquinas de deslocamento em termos de suas características.

Tal bomba de tubo flexível com direção de escoamento de energia reverso é baseada no princípio de que um tubo flexível é pinçado completamente ou até uma certa extensão, a porção pinçada sendo movida ainda mais ao longo do tubo. Dependendo da velocidade de movimento da porção pinçada e da seção transversal do restante do tubo, portanto, uma vazão volumétrica predeterminável de maneira precisa é permitida. Uma quantidade predeterminada de energia é liberada pela pressão a montante da porção pinçada utilizando a fórmula trabalho = força x distância, onde o trabalho corresponde a uma certa quantidade de energia. A mesma consideração se aplica se, ao invés de um movimento linear da porção pinçada, existir um movimento circular, como pode ser fornecido de acordo com a invenção por um arranjo de bomba de tubo flexível com direção reversa de escoamento de energia.

Bombas de tubo flexível no sentido convencional, isto é, sem direção de escoamento de energia reverso como na invenção, operam de tal maneira que um motor aciona um eixo sobre o qual duas ou mais sapatas de pinçamento ou roletes de pinçamento comprimem um tubo suportado no interior de um segmento cilíndrico, o conteúdo do tubo sendo permanentemente empurrado para a frente pelo movimento de rotação do eixo. Primeiro de tudo, a energia de acionamento do motor é convertida em um movimento de rotação que, por sua vez, estabelece escoamento de fluido que deve ser transportado no tubo, com uma certa aplicação de pressão ao fluido que deve ser transportado. Isto é onde a invenção faz utilização precisamente oposta de uma bomba de tubo flexível, isto é, de acordo com a invenção, a aplicação de pressão do fluido de processo com os grânulos nele contidos na bomba de tubo flexível provoca um movimento de rotação correspondente que pode ser apanhado em um eixo de saída e ser reutilizado. Por exemplo, o eixo de saída pode ser equipado com um gerador elétrico, sendo adicionalmente possível, como também no caso de uma turbina ou no caso de outros conversores de energia concebíveis de acordo com a invenção, fornecer um conversor de freqüência com resistor de frenagem ou uma unidade

de recuperação de energia.

Uma bomba de tubo flexível com direção de escoamento de energia reverso de acordo com a invenção é relativamente insensível em relação a obstruções porque em nenhum ponto, exceto na região das porções pinçadas de avanço a largura interior do tubo é seriamente restringida. As porções pinçadas migram com o dispositivo de pinçamento ao longo do tubo, e abrem novamente completamente ao final do escoamento de entrada de distribuição, com o resultado que não há aglomeração ou, conseqüentemente, obstrução com partículas de péletes pela razão da ausência de pressão de contato de adesão das partículas ao tubo ou qualquer possibilidade similar de bloqueio.

Genericamente, de acordo com a invenção, a vazão volumétrica do fluido de processo com os péletes nele contidos pode ser controlada com relação à vazão volumétrica ajustada e com relação à pressão assim gerada, na qual as características de distribuição do dispositivo de bombeamento de acordo com a invenção com relação à pressão gerada a partir de dita vazão volumétrica são exploradas para monitorar uma constância do escoamento de energia através de ajustamento adequado de seu acionamento.

De acordo com a invenção, um tubo para o fluido de processo tem um elemento de amortecimento para amortecer e compensar pulsações, que tem preferivelmente uma câmara de ar.

O conversor de energia de acordo com a invenção pode também ser uma bomba de engrenagem com direção de escoamento de energia invertida, na qual a energia inerente no fluido de processo com os péletes nele contidos é extraída de maneira relativamente simples em maneira adequada por meio da conversão do momentum correspondente para um momentum angular. Genericamente bombas de engrenagem são contadas entre as máquinas de deslocamento em termos de suas características.

Genericamente, conversores de energia adequados de acordo com a invenção podem também, em termos de seu projeto, serem baseados em bombas centrífugas conhecidas, bombas radiais, bombas diagonais ou bombas axiais.

O princípio de conversão de energia de acordo com a invenção pode ser baseado no fato que o fluido de processo com os grânulos nele contidos é conduzido para uma carcaça similar, por exemplo, para uma carcaça de bomba centrífuga convencional, o fluido de processo sendo estabelecido, se necessário, com a assistência de palhetas-guia de admissão em um movimento de rotação em relação ao eixo de um impelidor. A energia cinética do fluido de processo com os grânulos nele contidos é com isto convertida em um momentum angular. O momentum angular é então transmitido para um impelidor.

O dispositivo de acordo com a invenção pode essencialmente não ter nenhuma constrição estacionária de uma seção transversal de escoamento a jusante da câmara de processo, isto é, não haver constrição estacionária de maneira permanente. Conseqüentemente, sempre será possível que a largura interna disponível entre componentes correspondentes seja maior do que um tamanho crítico de aglomerações que podem ocorrer e sejam esperadas sob certas condições operacionais, tais como na partida de um processo de produção, com o resultado que, em uma modalidade particularmente preferencial, bloqueios do dispositivo possam ser impedidos.

Em particular, o projeto de carcaças, palhetas-guia de admissão e impelidores, bem como de outros elementos do conversor da energia de acordo com a invenção como aqui anteriormente descritos em modalidades preferenciais, terão uma influência na prevenção de bloqueios do dispositivo, no qual a provisão do conversor de energia de acordo com a invenção torna isto simples e eficaz em custo para conseguir em comparação com a técnica precedente como descrito inicialmente.

De acordo com a invenção, um dispositivo de recuperação de energia pode ser fornecido, por meio do qual a energia extraída e convertida pode ser recuperada para o dispositivo de bombeamento. Em adição à recuperação exclusivamente de energia elétrica, também é possível proporcionar recuperação de energia mecânica ou hidráulica. Em qualquer velocidade, o equilíbrio de energia do dispositivo global é com isto melhorado de maneira significativa. No balanço de energia teórico, a energia que pode ser extraída

pelo conversor de energia é apenas tão grande quanto a energia previamente requerida para acumular a pressão pelo dispositivo de bombeamento, uma vez que, na prática, é necessário levar em consideração as perdas hidráulicas, mecânicas e outras, devendo ser considerado que o rendimento das bombas, turbinas e equipamento similares preferivelmente fornecidos de acordo com a invenção não será 100% e, além disto, também dependem da velocidade de rotação. Conseqüentemente, no caso do dispositivo de recuperação de energia fornecido de acordo com a invenção, acionamentos de engrenagem intermediários podem, em certas circunstâncias, ter uma influência no rendimento global, isto é, eles podem em uma certa extensão melhorar ou piorar o rendimento global.

Como já indicado, o dispositivo de recuperação de energia pode fornecer recuperação de energia mecânica, elétrica, pneumática ou hidráulica, ou uma combinação delas.

De acordo com a invenção, o dispositivo de recuperação de energia é conectado ao conversor de energia de acordo com a invenção, no qual, por sua vez, o dispositivo de recuperação de energia pode ser conectado a um outro dispositivo de bombeamento adicional ao dispositivo de bombeamento real descrito aqui anteriormente, tornando possível compensar perdas hidráulicas e quaisquer outras perdas no dispositivo global.

De acordo com a invenção, um loop de controle pode ser fornecido, por meio do qual a pressão na câmara de processo é ajustável de tal modo que dita pressão seja ligeiramente acima, preferivelmente apenas acima, da pressão na qual o fluido de processo evapora na temperatura que prevalece. Isto oferece a vantagem que extrusão pode ter lugar com tensionamento mínimo do material e, conseqüentemente, com confiabilidade particular, especialmente onde fluido de processo altamente volátil é empregado.

De acordo com a invenção, também é possível fornecer um loop de controle, mais particularmente o mesmo loop de controle como descrito no parágrafo precedente, por meio do qual a pressão na câmara de processo é ajustável de tal modo que dita pressão seja ligeiramente acima, preferivelmente apenas acima, da pressão na qual substâncias presentes contidas

no fundido plástico evaporam na temperatura que prevalece. Isto oferece a vantagem adicional que extrusão pode ter lugar com tensionamento mínimo do material e, conseqüentemente, com confiabilidade particular, especialmente onde um fundido plástico com substâncias presentes altamente voláteis é empregado.

De acordo com uma modalidade da invenção, o loop de controle pode ser conectado de tal modo (ou não ser conectada) ao conversor de energia e/ou opcionalmente também ao dispositivo de recuperação de energia, de modo a fornecer a possibilidade de controle correspondente de loop fechado/loop aberto.

O processo de acordo com a invenção serve para produzir péletes a partir de um fundido plástico por meio de extrusão. Uma área de aplicação para a produção de péletes a partir de material plástico fundido por meio de extrusão de acordo com a invenção, refere-se, por exemplo, à utilização de um processo submarino de face quente ou, alternativamente, por exemplo, à produção de grânulos por meio de formação de gotas de material plástico fundido. No processo de acordo com a invenção, um fundido plástico é produzido, o fundido plástico sendo extrudado a uma pressão acima da pressão ambiente através de uma placa perfurada para o interior de uma câmara de processo enchida com um fluido de processo. Os filamentos do fundido plástico extrudados a partir da placa perfurada são retalhados em grânulos individuais, sendo feita utilização em uma modalidade particularmente preferencial de um dispositivo de retalhamento no qual, de acordo com a invenção, um dispositivo de bombeamento fornece o fluido de processo para a câmara de processo a uma pressão acima da pressão ambiente. A pressão do fluido de processo com os grânulos nele contidos é reduzida a jusante da câmara de processo. De acordo com a invenção, no mínimo algo da energia de pressão é extraído do fluido de processo com os grânulos nele contidos por um conversor de energia fornecido a jusante da câmara de processo, a pressão do fluido de processo com os grânulos nele contidos sendo reduzida e no mínimo algo da energia extraída sendo convertida para uma forma reutilizável de energia.

As declarações feitas aqui anteriormente em conexão com o dispositivo de acordo com a invenção também se aplicam, conseqüentemente, desde que aplicáveis ao processo de acordo com a invenção.

No processo de acordo com a invenção, a energia extraída e convertida pode ser recuperada para o dispositivo de bombeamento por meio de um dispositivo de recuperação de energia da mesma forma como já foi explicado aqui anteriormente em conexão com o dispositivo de acordo com a invenção.

De acordo com a invenção, um dispositivo para produzir péletes a partir de fundido plástico com os aspectos descritos aqui anteriormente e/ou um processo para produzir péletes a partir de um fundido plástico com os aspectos descritos aqui anteriormente, encontra aplicação no processamento de um fundido plástico com substâncias presentes, cujas substâncias presentes irão deixar sair gás a menos que exista uma pressão suficiente acima da pressão ambiente em um arranjo de suprimento de fundido e/ou na câmara de processo. Preferivelmente, o fundido plástico com substâncias presentes é poliestireno expandido (EPS).

Aqui abaixo a invenção será explicada mais completamente com base em modalidades ilustrativas preferenciais, com referência aos desenhos anexos, nos quais:

a figura 1 mostra uma vista diagramática de um sistema estabelecido com um dispositivo de acordo com a invenção;

as figuras 2a a 2c mostram três modalidades diferentes do detalhe A de acordo com a invenção da figura 1;

as figuras 3a e 3b mostram duas modalidades diferentes do detalhe B da figura 1;

a figura 4 mostra uma primeira modalidade de um conversor de energia de acordo com a invenção;

a figura 5 mostra uma segunda modalidade de um conversor de energia de acordo com a invenção;

a figura 6 mostra uma terceira modalidade do conversor de energia de acordo com a invenção; e

a figura 7 mostra uma vista de detalhe de um dispositivo de retalhamento de acordo com uma modalidade da invenção.

A figura 1 mostra uma representação diagramática de um sistema estabelecido com dispositivo para produzir péletes de acordo com uma modalidade da invenção.

Por meio de um arranjo de suprimento de fundido plástico, que é reproduzido pelo detalhe B na figura 1, onde o detalhe B será explicado ainda em mais detalhe com referência à figura 3, um fundido plástico que deve ser peletizado é suprido para o local de peletização, a saber para o dispositivo de retalhamento identificado pelo número de referência 3 na figura 1. Uma modalidade de dito dispositivo de retalhamento 3 será explicada em ainda mais detalhe com referência à figura 7. Tendo sido retalhado em grânulos individuais por ou no dispositivo de retalhamento 3, o fundido plástico então se encontra em um fluido de processo 4 (não mostrado explicitamente na figura 1), simplesmente a direção de escoamento do fluido de processo sendo indicada pelas setas, no qual o fluido de processo é suprido a uma pressão acima da pressão ambiente por um dispositivo de bombeamento a montante 5, usualmente uma bomba, para uma câmara de processo 2 (não mostrado na figura 1) ou para o dispositivo de retalhamento 3. De acordo com a invenção, fornecido a jusante da câmara de processo ou do dispositivo de retalhamento 3 existe um conversor da energia 6 que extrai no mínimo algo da energia de pressão do fluido de processo com os grânulos nele contidos, reduzindo a pressão do fluido de processo com os grânulos nele contidos e convertendo no mínimo algo da energia extraída para uma forma reutilizável de energia. O conversor da energia 6 pode ser preferivelmente uma turbina, uma bomba de tubo flexível com direção reversa de escoamento de energia, ou uma bomba de engrenagem com direção reversa de escoamento de energia. De acordo com a invenção, um tubo para o fluido de processo pode, como mostrado na figura 1, ser dotado de um elemento de amortecimento 15 para amortecer e compensar pulsações, sendo dotado preferivelmente de uma câmara de ar. Depois que energia de pressão tenha sido extraída de acordo com a invenção pelo conversor da energia 6 a partir do flui-

do de processo com os grânulos nele contidos, o fluido de processo com os grânulos nele contidos é suprido para um separador 8 no qual o fluido de processo é separado dos grânulos. Os grânulos são então distribuídos para uma armazenagem 9 para péletes separados. O fluido de processo 4 é coletado em um recipiente 10 para fluido de processo e é retornado para um circuito de bombeamento, no qual, de acordo com a figura 1, o lado de aspiração do dispositivo de bombeamento 5 é conectado diretamente ao recipiente 10. Pode ser fornecida um loop de controle 14 por meio do qual a pressão na câmara de processo 2 é ajustável de tal modo que dita pressão seja ligeiramente acima, preferivelmente apenas acima, da pressão na qual o fluido de processo evapora na temperatura que prevalece, e/ou é tal que dita pressão seja ligeiramente acima, preferivelmente apenas acima, da pressão na qual substâncias presentes contidas no fundido plástico evaporam na temperatura que prevalece. De acordo com a modalidade da invenção apresentada na figura 1, o loop de controle é conectado de tal maneira ao conversor de energia 6 e/ou opcionalmente a um dispositivo de recuperação de energia 7 de modo a permitir um controle correspondente de loop fechado/loop aberto. O detalhe A na figura 1 identifica o dispositivo de recuperação de energia 7 que fornece a energia convertida de maneira reutilizável pelo conversor da energia 6 de acordo com a invenção para ser recuperada para operar o dispositivo, mais particularmente para acionar o dispositivo de bombeamento 5. O detalhe A será explicado agora em maior detalhe com referência às figuras 2a até 2c.

As figuras 2a até 2c apresentam três modalidades diferentes do dispositivo de recuperação de energia 7 de acordo com o detalhe A na figura 1. O dispositivo de recuperação de energia 7 recupera a energia extraída e convertida para o dispositivo de bombeamento 5. A figura 2a apresenta um dispositivo de recuperação de energia 7 com recuperação de energia através de um acionamento de engrenagem eletromecânico com um inversor. A figura 2b apresenta um dispositivo de recuperação de energia 7 com um acionamento de engrenagem hidráulico. A figura 2c apresenta um dispositivo de recuperação de energia 7 com um acionamento de engrenagem mecâni-

co. As respectivas extremidades de acionamento para dispositivos de recuperação de energia 7 são, cada uma, conectadas ao conversor da energia 6, as extremidades de saída de respectivos dispositivos de recuperação de energia 7 sendo conectadas ao dispositivo de bombeamento 5.

A figura 3 apresenta duas modalidades diferentes de um arranjo de suprimento de fundido de plástico de acordo com o detalhe B na figura 1. A figura 3a apresenta uma região de suprimento de fundido plástico com uma extrusora 11 com acionamento, no qual o fundido é suprido através de uma bomba de fundido 13 adiante do dispositivo de retalhamento 3 na figura 1. A figura 3b apresenta um reator 12 a partir do qual o fundido é suprido através de uma bomba de fundido 13 para o dispositivo de retalhamento 3 da figura 1.

A figura 4 apresenta uma modalidade de conversor de energia 6 de acordo com a invenção, dito conversor de energia 6 sendo na forma de uma turbina em uma vista em perspectiva parcialmente explodida. O fluido de processo 4 com os grânulos nele contidos é suprido através de uma entrada tangencial para a turbina. A carcaça da turbina acomoda um impelidor com palhetas impelidoras, o fluido de processo com os grânulos nele contidos sendo carregado radialmente para dentro e sendo descarregado através de uma saída axial em uma cobertura de carcaça da turbina. Quando ele passa através da turbina de acordo com a figura 4, o fluido de processo 4 com os grânulos nele contidos transmite energia de pressão por transferência de momentum para as palhetas impelidoras do impelidor da turbina, acionando com isto o impelidor e assim a saída da turbina, com o resultado que a pressão do fluido de processo 4 com os grânulos nele contidos é reduzida e no mínimo algo da energia extraída é convertido de acordo com a invenção para uma forma reutilizável de energia.

A figura 5 apresenta uma outra modalidade preferencial de um conversor de energia 6 de acordo com a invenção, a saber, uma vista em corte de uma bomba de engrenagem. De acordo com a invenção, a bomba de engrenagem tem uma direção reversa de fluxo de energia, isto é, ela é realmente não utilizada como uma bomba, mas ela escoa através da bomba

de engrenagem a pressão do fluido de processo com os grânulos nele contidos e estabelece dita bomba em movimento, onde dito movimento, isto é, o movimento de rotação das rodas de engrenagem correspondentes da bomba de engrenagem, é então reutilizável.

A figura 6 apresenta uma outra modalidade preferencial de um conversor de energia 6 de acordo com a invenção, a saber, uma bomba de tubo flexível com direção reversa de escoamento de energia, cuja bomba de tubo flexível já foi descrita aqui anteriormente.

A figura 7 apresenta uma modalidade de um dispositivo de retalhamento 3 em uma vista em elevação lateral parcialmente cortada e removida. Um fundido plástico é suprido através de uma placa perfurada 1 para uma câmara de processo 2. Fluido de processo escoa para o interior da câmara de processo a partir de cima indicado por uma seta na figura 7 em uma pressão que está acima da pressão ambiente. A câmara de processo é completamente enchida com fluido de processo 4. O fluido de processo 4 com os grânulos nele contidos é descarregado da câmara de processo 2 através de uma saída. A direção de escoamento do fluido de processo está apresentada pelas setas na figura 7. O dispositivo de retalhamento 3 ainda tem uma cabeça cortadora que é conectada por meio de um eixo a um motor elétrico, pelo que os filamentos do fundido plástico extrudado para a câmara de processo 2 são retalhados em grânulos individuais.

O dispositivo de acordo com a invenção, o processo de acordo com a invenção e a aplicação correspondentes de acordo com a invenção fornecem um meio simples e eficaz em custo de garantir de maneira segura e confiável a produção de péletes sob todas as condições operacionais.

REIVINDICAÇÃO

1. Dispositivo para produzir péletes a partir de um fundido plástico por meio de extrusão, compreendendo uma placa perfurada (1) a partir da qual o fundido plástico é extrudado em uma pressão acima da pressão ambiente; uma câmara de processo (2) para o interior da qual o fundido plástico é extrudado; um dispositivo de retalhamento (3) para retalhar filamentos do fundido plástico extrudados a partir da placa perfurada em grânulos individuais, a câmara de processo (2) sendo enchida com um fluido de processo (4); e um dispositivo de bombeamento (5) que fornece o fluido de processo (4) para a câmara de processo (2) em uma pressão acima da pressão ambiente, a pressão do fluido de processo (4) com os grânulos nele contidos sendo reduzida a jusante da câmara de processo (2), caracterizado pelo fato de um conversor de energia (6) ser fornecido a jusante da câmara de processo (2), em que dito conversor de energia (6) extrai no mínimo algo da energia de pressão do fluido de processo (4) com os grânulos nele contidos, reduz a pressão do fluido de processo (4) com os grânulos nele contidos e converte no mínimo algo da energia extraída em uma forma de energia reutilizável.

2. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o conversor de energia (6) ser uma turbina.

3. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o conversor de energia (6) ser uma bomba de tubo flexível com direção reversa de escoamento de energia.

4. Dispositivo de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de um tubo para o fluido de processo ter um elemento de amortecimento (15) para amortecer e compensar pulsações, tendo preferivelmente uma câmara de ar.

5. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o conversor da energia (6) ser uma bomba de engrenagem com direção reversa de escoamento de energia.

6. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 até 5, caracterizado pelo fato de não haver essencialmente qualquer constrição estacionária de uma seção transversal de escoamento a jusante da câ-

mara de processo (2).

7. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 até 6, caracterizado pelo fato de um dispositivo de recuperação de energia (7) ser fornecido, por meio do qual a energia extraída e convertida pode ser recuperada para o dispositivo de bombeamento (5).

8. Dispositivo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de o dispositivo de recuperação de energia (7) fornecer recuperação de energia mecânica, elétrica, pneumática ou hidráulica, ou uma combinação das mesmas.

9. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 até 8, caracterizado pelo fato de um loop de controle (14) ser fornecida, por meio da qual a pressão na câmara de processo (2) é ajustável de tal modo que dita pressão seja ligeiramente acima, preferivelmente apenas acima, da pressão na qual o fluido de processo (4) evapora na temperatura que prevalece.

10. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 até 9, caracterizado pelo fato de um loop de controle (14) ser fornecido, por meio da qual a pressão na câmara de processo (2) é ajustada de tal modo que dita pressão seja ligeiramente acima, preferivelmente apenas acima, da pressão na qual substâncias presentes escondidas no fundido plástico evaporam na temperatura que prevalece.

11. Processo para produzir péletes a partir de um fundido plástico por meio de extrusão, um fundido plástico sendo produzido, o fundido plástico sendo extrudado em uma pressão acima da pressão ambiente através de uma placa perfurada para uma câmara de processo enchida com um fluido de processo; filamentos do fundido plástico extrudados a partir da placa perfurada sendo retalhados por um dispositivo de retalhamento para grânulos individuais, um dispositivo de bombeamento fornecendo o fluido de processo para a câmara de processo a uma pressão acima da pressão ambiente; e a pressão do fluido de processo com os grânulos nele contidos sendo reduzida a jusante da câmara de processo, caracterizado pelo fato de no mínimo algo da energia de pressão ser extraído do fluido de processo

com os grânulos nele contidos por um conversor de energia fornecido a jusante da câmara de processo, a pressão do fluido de processo com os grânulos nele contidos sendo reduzida, e no mínimo algo da energia extraída sendo convertido para uma forma reutilizável de energia.

12. Processo de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de a energia extraída e convertida ser recuperada para o dispositivo de bombeamento através de um dispositivo de recuperação de energia.

13. Aplicação de um dispositivo para produzir péletes a partir de um fundido plástico como definido em qualquer uma das reivindicações 1 até 10 e/ou de um processo para produzir péletes a partir de um fundido plástico como definido na reivindicação 11 ou 12, caracterizada pelo fato de um fundido plástico com substância presentes ser processado com elas, cujas substâncias presentes irão dar saída a gás a menos que exista uma pressão suficiente acima da pressão ambiente em um arranjo de suprimento de fundido e/ou na câmara de processo.

14. Aplicação de acordo com a reivindicação 13, caracterizada pelo fato de o fundido plástico com substâncias presentes ser poliestireno expandido (EPS).

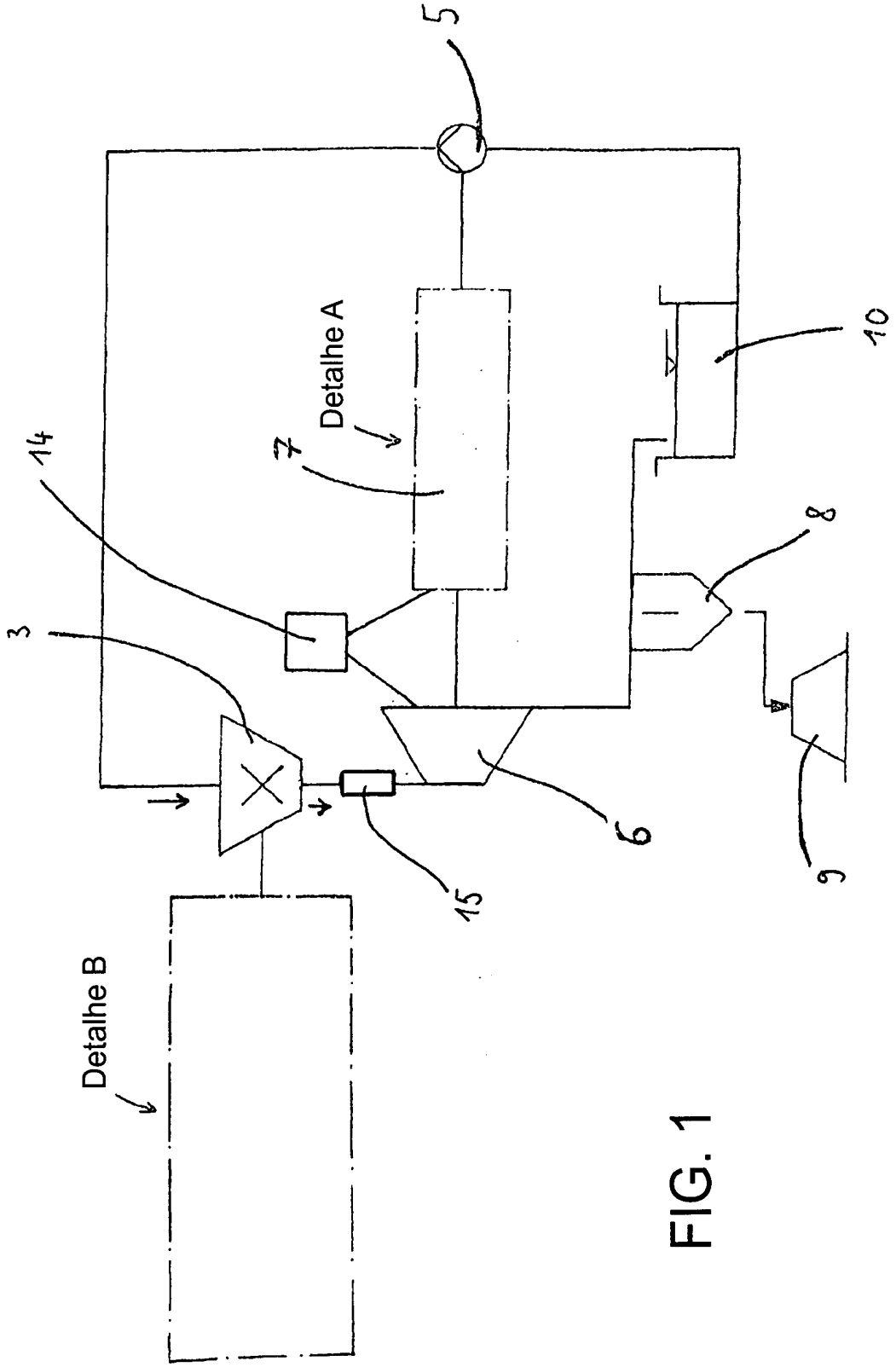


FIG. 1

Detalhe A

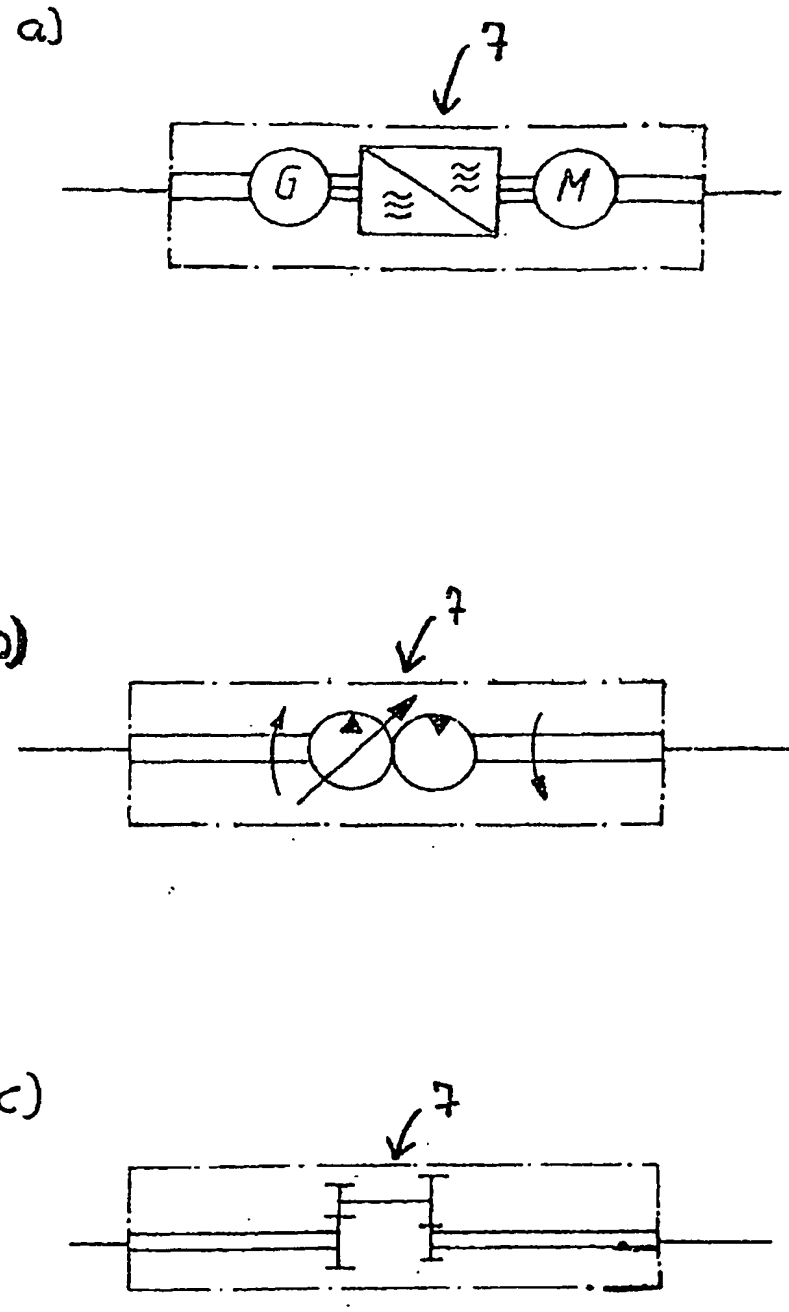


FIG. 2

Detalhe B

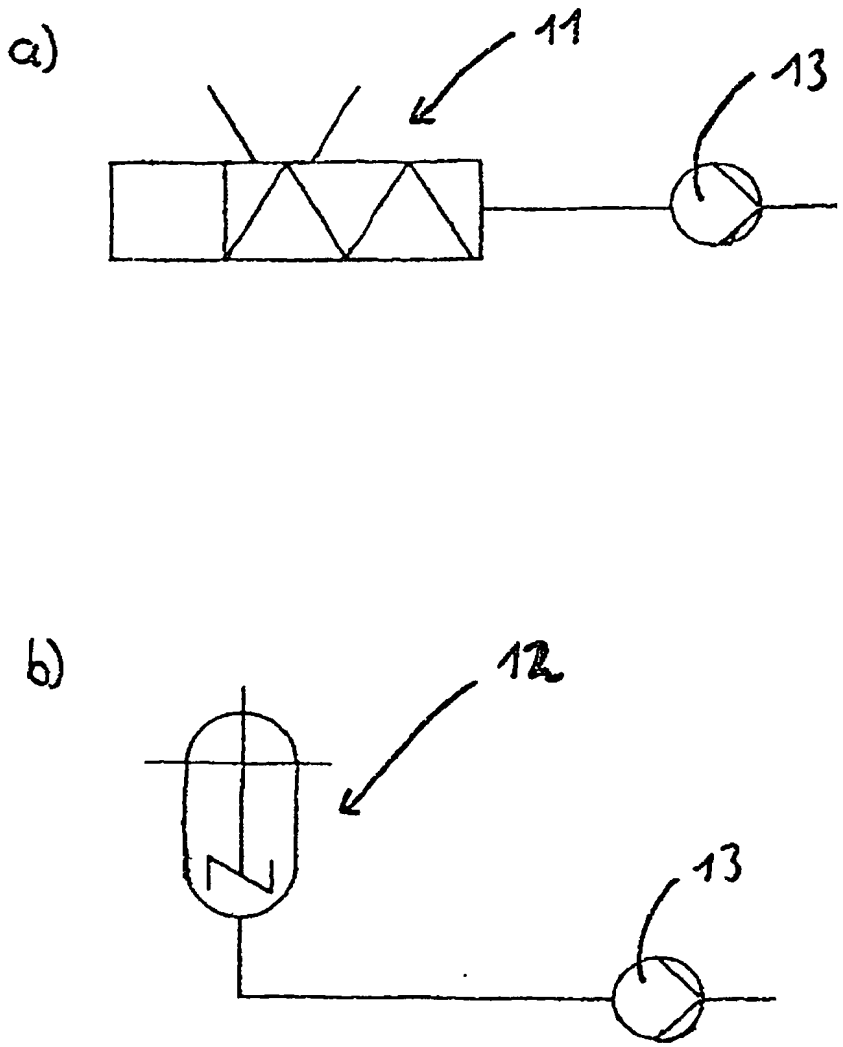


FIG. 3

FIG. 4

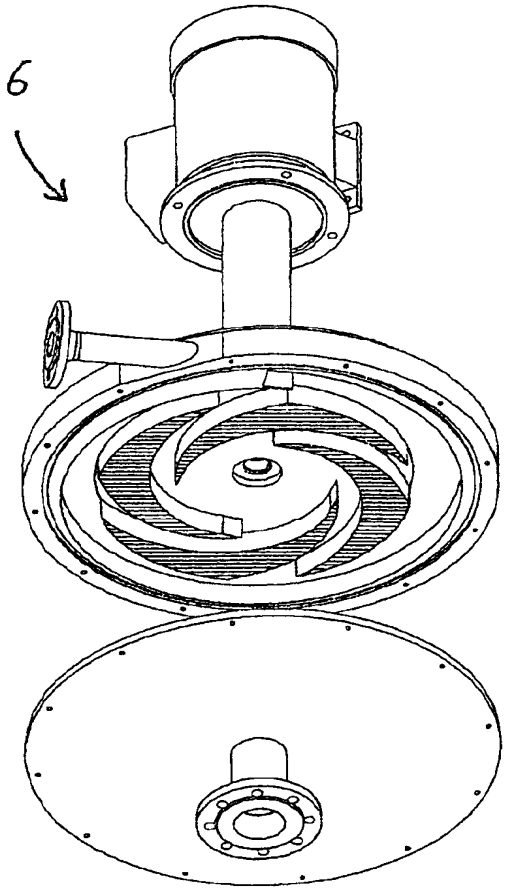


FIG. 5

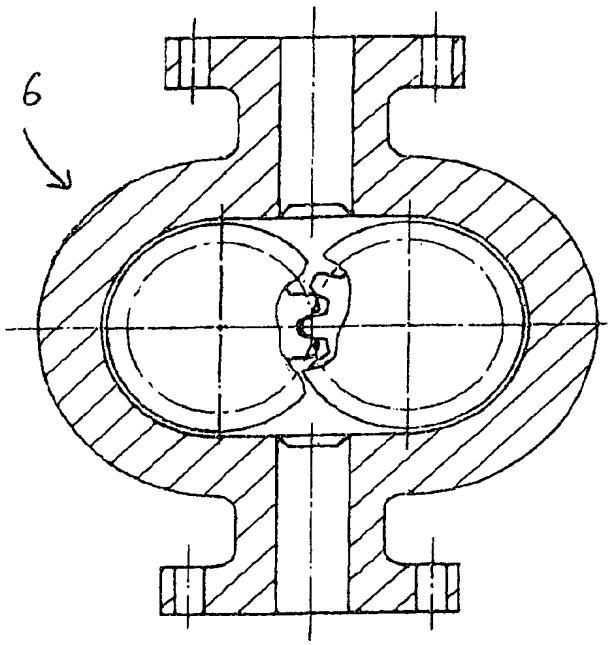


FIG. 6

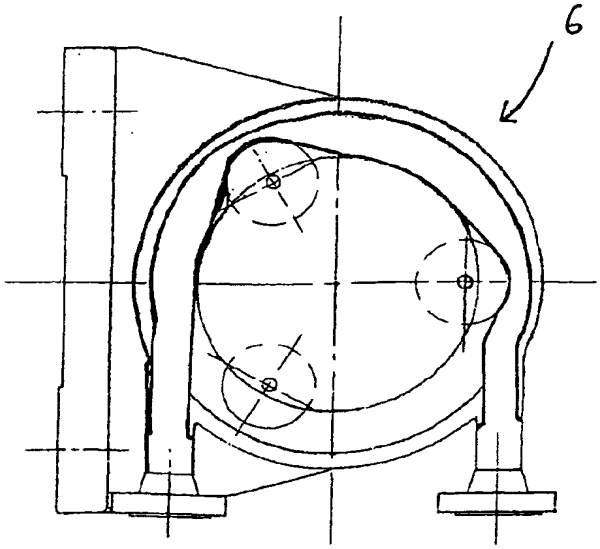
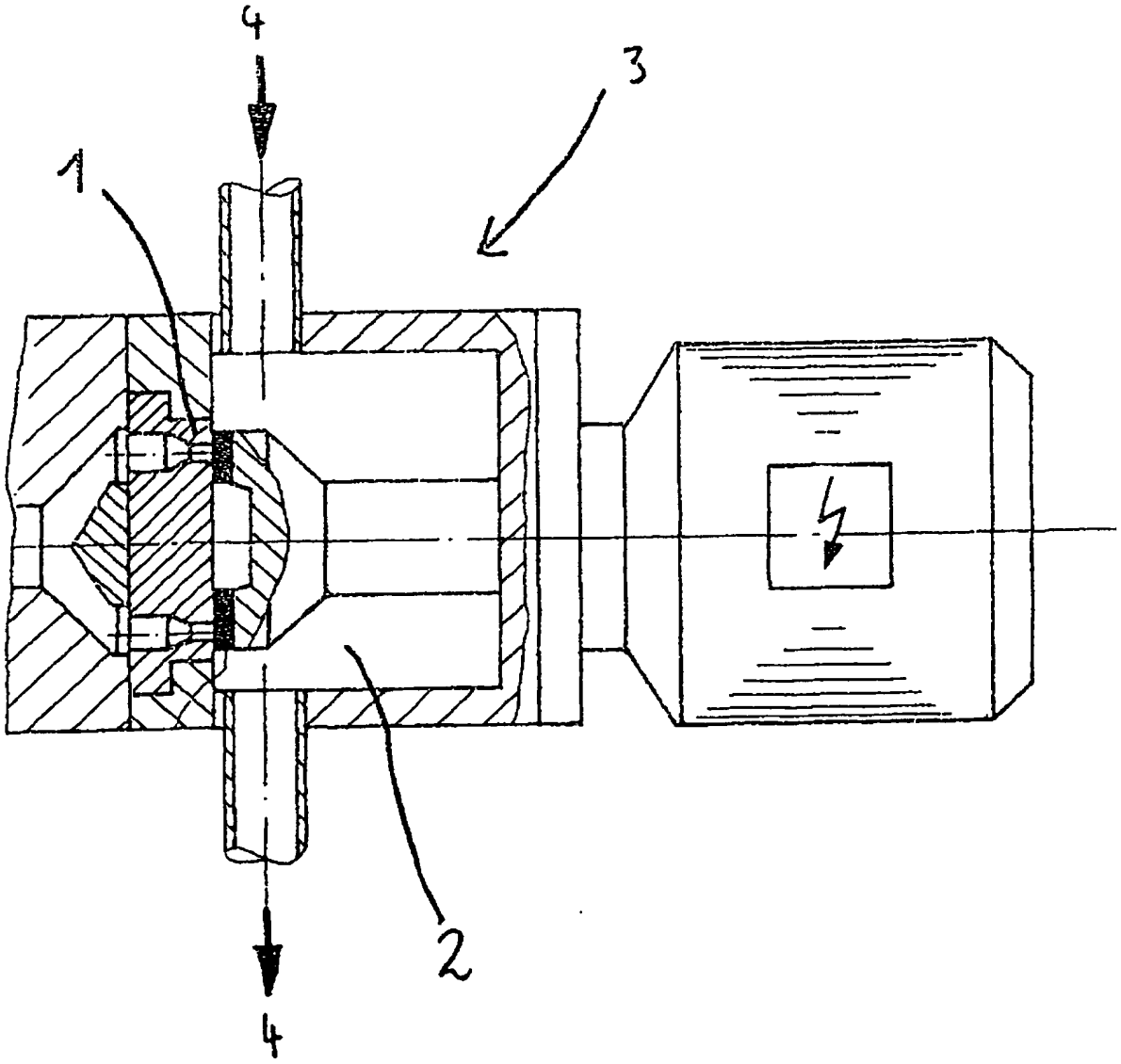


FIG. 7



RESUMO

Patente de Invenção: **"DISPOSITIVO E PROCESSO PARA PRODUZIR PELOTAS DE UM FUNDIDO PLÁSTICO".**

A presente invenção refere-se a um dispositivo para produzir péletes a partir de um fundido plástico por meio de extrusão, compreendendo uma placa perfurada a partir da qual o fundido plástico é extrudado a uma pressão acima da pressão ambiente; uma câmara de processo para o interior da qual o fundido plástico é extrudado; um dispositivo de retalhamento para retalhar filamentos de fundido plástico extrudados a partir da placa perfurada para grânulos individuais, a câmara de processo sendo enchida com um fluido de processo; e um dispositivo de bombeamento que fornece o fluido de processo para a câmara de processo a uma pressão acima da pressão ambiente, a pressão do fluido de processo com os grânulos nele contidos sendo reduzida a jusante da câmara de processo. De acordo com a invenção, um conversor de energia é fornecido a jusante da câmara de processo, no qual dito conversor da energia extrai no mínimo algo da energia de pressão do fluido de processo com os grânulos nele contidos, reduz a pressão do fluido de processo com os grânulos nele contidos e converte no mínimo algo da energia extraída para uma forma reutilizável de energia. A invenção ainda refere-se a um processo correspondente para produzir péletes a partir de um fundido plástico por meio de extrusão e também a uma aplicação correspondente.