



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 1010797-5 B1



(22) Data do Depósito: 06/05/2010

(45) Data de Concessão: 18/08/2020

(54) Título: PROCESSO PARA O TRATAMENTO ANTIADESÃO DE PÉLETES POLIMÉRICOS E SECADOR CENTRÍFUGO

(51) Int.Cl.: B29B 9/16; B29B 13/06; C08J 3/12.

(30) Prioridade Unionista: 15/05/2009 EP 09 160426.4.

(73) Titular(es): BASELL POLIOLEFINE ITALIA S.P.A.

(72) Inventor(es): DECIO MALUCELLI; MARCO CONSALVI.

(86) Pedido PCT: PCT EP2010056159 de 06/05/2010

(87) Publicação PCT: WO 2010/130619 de 18/11/2010

(85) Data do Início da Fase Nacional: 11/11/2011

(57) Resumo: PROCESSO PARA O TRATAMENTO ANTIADESÃO DE PELOTAS POLIMÉRICAS A presença invenção refere-se a um processo para o tratamento antiadesão de péletes poliméricos compreendendo: a) peletização do polímero na presença de água de resfriamento; b) secagem dos péletes poliméricos por meio de um secador centrífugo; em que, na etapa b), uma composição aquosa compreendendo um agente antiadesão é medida dentro do referido secador centrífugo.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
**"PROCESSO PARA O TRATAMENTO ANTIADESÃO DE PÉLETES
POLIMÉRICOS E SECADOR CENTRÍFUGO".**

[0001] A presente invenção refere-se a um processo para o tratamento antiadesão de péletes poliméricos de forma a reduzir sua tendência à aglomeração.

[0002] Em particular, a presente invenção refere-se a um processo para minimização da aderência de péletes poliméricos provenientes de um sistema de corte compreendendo a peletização do polímero na presença de água de refrigeração e a subsequente secagem dos péletes por meio de um secador centrífugo.

[0003] Sabe-se que a maioria das resinas plásticas vendidas no mercado atualmente está na forma de péletes. Resinas plásticas são vendidas na forma de péletes para melhorar o transporte, manipulação, segurança e características de processabilidade para o usuário final.

[0004] Sabe-se também que o dispositivo de extrusão pode ser uma tubulação de extrusão conectada a uma unidade de polimerização, bem como uma extrusora de composição alimentada diretamente com péletes e/ou material polimérico de diferente morfologia (pó, glóbulos, grãos, etc.). Durante o processo de extrusão, outros ingredientes, tais como aditivos, enchedores e/ou pigmentos são, usualmente, adicionados para aprimorar as propriedades do polímero. Ao final do processo de extrusão, o polímero fundido é forçado a fluir através de uma placa de matriz antes de ser cortado em péletes.

[0005] O tamanho, formato e uniformidade dos péletes são características importantes a reunir durante a produção. A etapa de peletização é também importante do ponto de vista operacional. Qualquer mau funcionamento do peletizador pode resultar em paralisação do processo e obstáculos à fabricação, com graves consequências financeiras, especialmente para grandes tubulações de

extrusão. Como uma consequência, a etapa de peletização é reconhecida como sendo uma etapa importante na linha de produção de qualquer unidade de produção de polímero e na linha de composição durante uma etapa de extrusão adicional.

[0006] Uma peletização eficiente e satisfatória é difícil de ser obtida, particularmente quando o polímero final exhibe propriedades de maciez e aderência, levando a uma pobre fluidez e aglomeração dos péletes. Essas características e comportamentos estão diretamente relacionados a uma baixa cristalinidade do polímero típica, por exemplo, para copolímeros de poliolefina, homopolímeros atáticos (por exemplo, polibuteno-1 atático) e todos os elastômeros termoplásticos e poliolefinas termoplásticas.

[0007] Embora essa aglomeração ocorra, em geral, para homopolímeros e copolímeros, ela parece ser mais grave no caso de copolímeros. Isso é porque os copolímeros têm, em geral, uma taxa de cristalização mais lenta e uma cristalinidade menor do que os homopolímeros. Por exemplo, copolímeros de buteno-1, especialmente copolímeros de buteno-1/etileno, mostram uma tendência extrema à aderência durante a peletização, causada pela lenta taxa de cristalização ou taxa de solidificação desses copolímeros.

[0008] Na verdade, quando os péletes deixam as lâminas de corte, elas são muito aderentes e têm uma tendência de formar aglomerados se elas colidem umas com as outras. Após os péletes poliméricos serem formadas por meio de um cortador de face submerso ou um peletizador de corte de fita a úmido, os péletes são transportadas para um secador centrífugo de forma a minimizar a quantidade de água retida.

[0009] Fenômenos de adesão e aglomeração de péletes podem ocorrer facilmente ao longo da tubulação que conecta a reservatório do peletizador ao secador giratório. Além disso, os aglomerados de péletes podem obstruir o reservatório do peletizador e o secador centrífugo, de

modo que a tubulação de extrusão tem de ser paralisada de forma a limpar a seção obstruída, assim, resultando em interrupções indesejáveis na produção. Também, o alto número de aglomerações de péletes mostrados no produto final não é aceitável no processo de fabricação para os clientes: as consequências adversas dessa aglomeração incluem uma recusa sobre a parte do cliente de comprar tal produto.

[00010] Vários sistemas foram propostos e são usados para evitar ou limitar a tendência de aglomeração dos péletes mas, fundamentalmente, eles podem ser subdivididos em dois métodos:

1) introdução de um modificador dentro do polímero em si, levando a uma diminuição da aderência por meio de aumento da cinética de cristalização ou por uma migração do modificador na superfície

2) tratamento de superfície dos péletes com os materiais em pó finos (orgânicos e inorgânicos tais como, por exemplo, HPDE, talco, sílica) ou compostos líquidos disponíveis para essa finalidade no mercado sob diferentes marcas comerciais.

[00011] Para essa finalidade, materiais tal como bisoleamida, têm sido adicionados à mistura de reação monomérica antes da formação do polímero. A bisoleamida não é miscível com o material polimérico e, na hora exata, migra para a superfície da partícula para proporcionar um revestimento o qual resiste à aglomeração. Também é conhecido revestimento com pós de talco e sílica na superfície das partículas poliméricas para inibir a aglomeração.

[00012] Também é conhecido aplicar um revestimento de pó de poliolefina microfino sobre os péletes poliméricos para diminuir a aderência dos péletes. O pó microfino pode ser aplicado mediante incorporação do pó na água de corte de um dispositivo de peletização submerso, o qual resfria os péletes após corte.

[00013] Alternativamente, o pó microfino pode ser usado para revestir os péletes poliméricas já formatadas através de turbilhonamento, transporte pneumático ou pós-tratamentos similares. Também, o revestimento pode ser aplicado através de carregamento eletrostático de um banho de um pó fluidizado com um potencial elétrico diferente daquele dos péletes poliméricas.

[00014] Além disso, é conhecido o uso de nucleadores poliméricos para acelerar a cristalização, incluindo nucleadores poliolefinicos, tal como pó de Polietileno de Alta Densidade (High Density Poly Ethylene - HDPE). Eles tendem a atuar como um auxiliar de peletização externo para reduzir a ocorrência de aglomeração de péletes. Nucleadores em pó poliolefinicos têm, tipicamente, densidade menor do que a água e, assim, flutuam sobre a superfície do banho ou tanque de água onde os péletes são tratadas. A flutuação causa um extravasamento do pó poliolefinico do banho de água, o que pode resultar em paralisações de processamento, requerendo a limpeza ocasional do equipamento e ambiente de trabalho. O sucesso desse método da técnica anterior é fortemente dependente da boa dispersão do pó poliolefinico no tanque de água contendo os péletes poliméricas. Portanto, uma agitação vigorosa é, em geral, requerida para obter o benefício eficaz do pó poliolefinico como um auxiliar de peletização. Esse método de redução de aglomeração de partículas é muito complicado e de trabalho intenso. Mesmo sob as melhores circunstâncias, uma fração significativa da produção polimérica tem de ser descartada, em virtude da pobre qualidade dos péletes e aglomeração dos péletes.

[00015] O uso de tensoativos organometálicos para minimizar o problema de aglomeração é também conhecido na técnica. Contudo, quando esses tensoativos são usados com a quantidade eficaz, frequentemente eles resultam em graves problemas de formação de espuma e a espuma pode extravasar do tanque de água para o piso e,

desse modo, causar uma operação complicada e condições de trabalho inseguras. A combinação de um desespumante, tal como FOAMTROL® e um tensoativo organometálico, tal como estearato de zinco, tem sido usada com algum sucesso. Contudo, essa combinação tem a deficiência da natureza potencialmente carcinogênica do FOAMTROL®.

[00016] O documento USP 4.359.544 propõe o uso de um pacote de agente de nucleação como um auxiliar de peletização, pacote o qual é uma mistura de HDPE e estearamida. Contudo, o HDPE e estearamida não dispersam bem em água e, assim, não funcionam bem em um banho de água como auxiliares de peletização.

[00017] O documento USP 5.206.292 propõe o uso de pó de polietileno de alta densidade oxidado para minimizar a aglomeração de péletes de poliolefina recentemente fabricadas. De acordo com os exemplos de trabalho dessa patente, os péletes são alimentadas a um tanque de mistura translúcido contendo água e pequenas quantidades de HDPE oxidado. A pasta é mantida em agitação usando um agitador ativado a ar. Essa técnica tem muitas deficiências. Primeiro, o HDPE oxidado não é aprovado pelo FDA para aplicações envolvendo contato direto com alimento. Além disso, tempos de agitação longos, de cerca de 30 minutos, são requeridos para obter uma boa dispersão do HDPE oxidado no agente de resfriamento contendo os péletes poliméricas. Também, nas regiões distantes do agitador, alguns péletes podem aderir facilmente umas às outras antes que cristalização esteja terminada.

[00018] O documento USP 5.623.012 refere-se a um método de redução da aderência de péletes de poliolefina. O método envolve a adição de uma mistura contendo um nucleador polimérico e um tensoativo de ácido graxo metálico a um agente de resfriamento. Estearato de zinco como um tensoativo e pó de HDPE como um nucleador polimérico são adicionados ao agente de resfriamento. Água

é, de preferência, usada como o agente de resfriamento. A pasta obtida junto com os péletes poliméricas é bombeada para um tanque de resfriamento. Um agitador é usado para agitar a água no tanque de forma a dispersar mais uniformemente o pó de HDPE e o tensoativo metálico. De acordo com a divulgação dessa patente, um efeito sinérgico é obtido mediante o uso de um pó de HDPE e um tensoativo metálico, de modo que a aglomeração dos péletes e espumação sejam reduzidas. Contudo, a técnica de tratamento de péletes poliméricos, conforme descrito nessa patente, é muito caótica e complicada. Tendo uma densidade menor do que a água, o pó de HDPE tende a flutuar sobre a água: de forma a assegurar uma dispersão aceitável do referido pó no volume todo do tanque de cristalização, uma agitação contínua e intensa deve ser proporcionada. Em virtude dessa agitação, o movimento dos péletes dentro do tanque de cristalização é muito aleatório, de modo que uma parte das mesmas atinge a saída do tanque muito antes dos péletes restantes: diferentes tempos de residência estão envolvidos em operação do tanque de cristalização. Nas regiões onde uma boa dispersão de pó de HDPE não é obtida, alguns péletes tendem a aderir facilmente umas às outras antes de término de cristalização, enquanto que outros péletes podem sair do tanque de cristalização sem terem esfriado e endurecido suficientemente, assim, dando origem a problemas de adesão em outras etapas do processo.

[00019] O documento US 6.328.728 refere-se a um processo para aplicação de um revestimento polimérico sobre um substrato polimérico de forma a conferir propriedades antiaglomeração ao substrato polimérico, tal como péletes poliméricos. O substrato polimérico revestido pode ser produzido mediante incorporação do revestimento polimérico em uma composição de revestimento aquosa e aplicação, por meio de pulverização, da referida composição à superfície das partículas de substrato. O método do documento US 6.328.728 inclui

introdução dos péletes poliméricas em um conjunto de trado, o qual transporta os péletes poliméricas através de uma zona de pulverização para uma zona de saída. Durante operação do conjunto de trado, os péletes são pulverizados com uma composição de revestimento à medida que os péletes são mecanicamente misturadas enquanto são transportadas para frente. Da zona de saída, os péletes revestidas resultantes podem ser transportadas para um aparelho de secagem, tal como um leito fluidizado. O leito fluidizado opera em temperaturas elevadas e confere um fluxo de ar, o qual agita totalmente os péletes revestidas. Essa combinação de temperatura elevada e fluxo de ar em agitação remove a água e outros componentes voláteis dos péletes poliméricas. Os péletes revestidas são, após o que, esfriadas e transferidas para uma estação de acondicionamento ou armazenamento.

[00020] O documento WO 04/111111 descreve um processo para tratamento de péletes poliméricos para reduzir sua tendência à aglomeração, o processo compreendendo o resfriamento de péletes de poliolefina enquanto elas fluem para cima ao longo de uma torre de resfriamento, em que os péletes encontram, em contracorrente, um fluxo descendente de um agente de resfriamento, de preferência água. Os péletes resfriadas são coletadas na parte superior da referida torre após um tempo de residência oscilando de 2 a 20 minutos. Durante esse tratamento, a superfície de cada pelota é eficientemente esfriada e endurecida, ao mesmo tempo em que minimiza o contato de superfície entre as mesmas.

[00021] Embora o processo do documento WO 04/111111 se mostre eficiente ao impedir problemas de aderência ao longo da tubulação que conecta o peletizador submerso ao secador centrífugo destinado a secar o polímero, algumas deficiências podem estar associadas ao processo reivindicado, principalmente a necessidade de instalar um

aparelho volumoso, isto é, a torre de resfriamento, o qual requer muitos dispositivos de processo, tais como uma bomba, um permutador de calor, um controlador de fluxo de água (Flow Controller - FC) e um controlador de nível de péletes (Level Controller - LC). Na verdade, o fluxo de água fria descendente continuamente ao longo da torre implica em uma recirculação contínua de água por uma bomba da parte inferior para a parte superior da torre e também a refrigeração contínua da água. Além disso, o grau de "expansão" dos péletes dentro da torre deve ser controlado por meio de um Controlador de Fluxo (FC) colocado sobre a tubulação de alimentação de água fria para a torre, enquanto que a manutenção dos péletes poliméricos dentro da torre tem de ser medida e ajustada por meio de um Controlador de Nível (LC), via uma célula de pressão diferencial. Assim, o uso da torre de resfriamento do documento WO 04/111111 implica em custos de operação e custos de manutenção adicionais. Além disso, deve ser considerado que, para os graus de polímero macio e mais aderentes, o tempo de residência dentro da torre de resfriamento não é suficiente para enviar os péletes diretamente para o secador centrífugo, evitando sua aglomeração durante a etapa de secagem.

[00022] Em vista das muitas deficiências correlacionadas ao uso dos tratamentos de péletes da técnica anterior descritos acima, seria desejável proporcionar um método inovador e mais simples para tratamento eficiente de péletes poliméricos de forma a prevenir sua aglomeração no equipamento de processo localizado a jusante do sistema de corte de péletes.

[00023] Portanto, é um objetivo da presente invenção um processo para o tratamento antiadesão de péletes poliméricos compreendendo:

- a) peletização do polímero na presença de água de resfriamento para proporcionar péletes poliméricos;
- b) secagem dos péletes poliméricos por meio de um secador

centrífugo;

em que, na etapa b), uma composição aquosa compreendendo um agente antiadesão é medida dentro do referido secador centrífugo.

[00024] Na descrição do presente Pedido de Patente, "agente antiadesão" é definido como um composto químico o qual, por meio de contato com a superfície dos péletes, é capaz de revestir a superfície dos péletes, assim, reduzindo a aderência dos péletes poliméricas.

[00025] O processo da presente invenção é particularmente eficiente para causar uma redução significativa da aderência de péletes poliméricos obtidas a partir de extrusão e peletização.

[00026] A alimentação de um agente antiadesão diretamente dentro do secador centrífugo se revela particularmente eficiente na redução da aderência de péletes poliméricos, de modo que os péletes podem, após o que, ser armazenadas sem problemas de aglomeração. O efeito centrífugo gerado pelo rotor do secador contribui para intensificar consideravelmente a aderência dos aditivos antiadesão à superfície dos péletes poliméricas.

[00027] Todos os tipos de polímeros com uma alta maciez e aderência ou com um longo tempo de endurecimento podem ser adequadamente tratados de acordo com o processo da presente invenção. O termo polímeros, conforme usado aqui, a menos que de outro modo especificado, inclui homopolímeros, copolímeros, terpolímeros e todas as outras combinações ou formas conhecidas de materiais poliméricos. Os homopolímeros têm, em geral, menos problemas de cristalização e, conseqüentemente, suas respectivos péletes mostram menor tendência a aglomerar umas com as outras.

[00028] Copolímeros de poliolefina exibem, tipicamente, menores taxas de cristalização, levando a tempos de cristalização mais longos. Conforme observado anteriormente, a aderência excessiva resultante

de cristalização lenta é indesejável. O problema ocorre, em geral, em péletes derivados de todos os polímeros denominados como Elastômeros Termoplásticos (Thermoplastic Elastomers - TPE) e Poliolefinas Termoplásticas (Thermoplastic Polyolefins - TPO). Como um exemplo, copolímeros de etileno, copolímeros de propileno, copolímeros de buteno-1, poliésteres, tereftalato de polietileno, copolímeros de etileno-vinila-acrilato, estireno-butadieno e estireno-etileno-butileno podem ser mencionados. O processo da presente invenção se aplica aos tratamentos antiadesão de péletes poliméricos provenientes de extrusão e peletização, as quais podem ser realizadas de acordo com técnicas convencionais bem conhecidas. A extrusão tem a função de misturar o polímero fundido com aditivos, enchedores e pigmentos adequados e bombear o polímero composto através de uma placa de matriz, assim, obtendo fitas poliméricas que são cortadas em péletes pela ação de lâminas de corte giratórias.

[00029] A peletização de polímero da etapa a) pode ser uma peletização submersa, uma peletização em anel de água ou uma peletização de fita a úmido. O dispositivo de corte da etapa a) pode atuar sobre as fitas de polímero fundido provenientes da extrusora ou, alternativamente, sobre as fitas poliméricas resfriadas formadas a montante do dispositivo de corte. Como uma consequência, o dispositivo de corte pode pertencer a um peletizador submerso, um peletizador em anel de água ou um peletizador de fita a úmido.

[00030] A peletização da etapa a) é realizada na presença de água como o agente de resfriamento. A presença de água evita a aglomeração dos péletes imediatamente após seu corte, uma vez que contato com a água de resfriamento promove a cristalização dos péletes, de modo que sua superfície é gradualmente endurecida.

[00031] De acordo com a invenção, um fluxo contínuo de água de resfriamento contata os péletes poliméricas formadas e transporta as

mesmas da etapa a) para o secador centrífugo da etapa b). A quantidade de água de resfriamento é tal que a proporção em peso de H₂O/péletes oscila de 10 a 500, de preferência de 30 a 300.

[00032] A temperatura da água de resfriamento antes de entrar em contato com os péletes oscila, em geral, de 5° a 50 °C. A extensão da tubulação de transporte de água determina também a temperatura dos péletes à medida que elas entram no secador centrífugo, a referida temperatura estando, em geral, compreendida entre 10° e 60 °C.

[00033] De preferência, o fluxo de água de resfriamento que entra em contato com os péletes contém aditivos suficientes que impedem que os péletes venham a aderir umas às outras, ao longo da tubulação de transporte que conecta o dispositivo de corte da etapa a) ao secador centrífugo da etapa b). Os referidos aditivos são, de preferência, selecionados de óleo de silicone, soluções aquosas de sais de ácidos graxos, emulsões contendo óleos alimentícios, dispersões de cera de polietileno, suspensões de estearatos de metal, emulsões de fenóis estericamente impedidos.

[00034] Um capturador de aglomerados poliméricos é usualmente instalado a montante do secador centrífugo. O referido capturador de aglomerados serve para proteger o secador mediante remoção de grumos de péletes (aglomerados) maiores, eventualmente formados na tubulação entre a etapa de peletização e o secador centrífugo. Portanto, os aglomerados de péletes são removidos, enquanto que o fluxo de água e péletes poliméricos são capazes de atingir a seção de pré-desidratação do secador, onde a maior parte da água de processo é separada dos péletes. A seção de pré-desidratação do secador consiste de um número adequado de estágios de peneiramento.

[00035] A corrente aquosa contendo péletes poliméricos entra na seção inferior do secador centrífugo, a qual compreende um rotor dotado de elementos de elevação e uma tela cilíndrica estacionária

construída em um ou mais módulos verticalmente dispostos.

[00036] O rotor está colocado ao longo do eixo do secador e corre dentro da tela cilíndrica estacionária. As aberturas dessa tela cilíndrica são tais de modo a reter os péletes entre o rotor e a tela em si, enquanto que a água pode ser continuamente separada através da tela cilíndrica.

[00037] A velocidade do rotor oscila, em geral, de 200 a 2.000 rpm. Em vista da força centrífuga e do design dos elementos de elevação dentro do rotor, os péletes poliméricos são empurrados contra a tela e se movem para cima ao longo do rotor, seguindo um trajeto helicoidal.

[00038] A maior parte da água é removida através da tela cilíndrica do secador, enquanto que os péletes fluem para cima para a seção superior do secador. A água separada é, usualmente, esfriada continuamente e reciclada para a etapa de peletização a).

[00039] De acordo com o processo inovador da invenção, uma composição aquosa compreendendo um agente antiadesão é continuamente introduzida dentro do secador centrífugo por um sistema de medição. Os pontos de injeção da referida composição aquosa são, adequadamente, colocados em correspondência à metade superior da tela cilíndrica estacionária do secador, de preferência ao longo do terço superior da tela em si. Consequentemente, os compostos antiadesão se encontram com os péletes poliméricos em uma zona do secador onde a quantidade residual de água é, usualmente, menos de 1% em peso.

[00040] De forma a aprimorar a eficiência do processo da invenção, os módulos superiores da tela cilíndrica do secador podem ser modificados de modo a impedir a passagem da água e agentes antiadesão através das aberturas da tela cilíndrica. De acordo com uma primeira modalidade da invenção, metade da porção superior dessa tela cilíndrica pode ser substituída por meio de uma ou mais folhas sólidas, de modo que os pontos de alimentação da composição aquosa da invenção podem ser adequadamente colocados através da superfície

das referidas folhas sólidas.

[00041] De acordo com uma modalidade alternativa da invenção, metade da porção superior da tela cilíndrica do secador pode ser simplesmente coberta por meio de folhas sólidas, de modo que os pontos de alimentação da composição aquosa possam ser colocados através da superfície das referidas folhas sólidas.

[00042] Essas folhas sólidas impedem que os componentes antiadesão recém-injetados sejam rapidamente expelidos através das aberturas da tela cilíndrica do secador, assim, maximizando a quantidade do agente antiadesão que entra em contato com os péletes poliméricos.

[00043] A composição aquosa medida dentro do secador contém os agentes antiadesão em uma quantidade de 1% a 50% em peso, de preferência de 2% a 40%. A quantidade adequada, obviamente, varia dependendo dos componentes antiadesão selecionados.

[00044] O agente antiadesão é medido em uma quantidade oscilando de 50 a 5000 ppm em peso, de preferência de 150 a 2000 ppm em peso, com relação à taxa de fluxo de péletes poliméricos que entram no secador centrífugo.

[00045] Antes da alimentação para a etapa b) da invenção, a composição aquosa pode ser atomizada ou nebulizada em uma corrente de ar ou nitrogênio de forma a aprimorar a eficiência de revestimento. A temperatura de alimentação adequada está, normalmente, próxima da temperatura ambiente e pode oscilar de 5 a 40 °C, mas pode também ser aumentada mediante aquecimento para valores maiores, dependendo da estabilidade térmica da composição aquosa.

[00046] A composição aquosa da etapa b) da presente invenção pode ser selecionada de soluções aquosas, emulsões aquosas, dispersões aquosas compreendendo um agente antiadesão.

[00047] Por todo o presente Pedido, o termo "dispersão aquosa" significa um sistema em duas fases consistindo de pequenas partículas sólidas dispersas em água, a dispersão de partículas sendo obtida por meio de agitação ou não, de modo que o termo "dispersão aquosa" também inclui suspensões aquosas.

[00048] Os agentes antiadesão usados na invenção são selecionados de óleo de silicone, sais de ácidos graxos, ceras de polietileno, estearatos metálicos, fenóis estericamente impedidos, óleos alimentícios.

[00049] O processo da invenção será agora descrito em detalhes com referência à figura 1 em anexo, a qual é uma modalidade ilustrativa da presente invenção, não limitando o processo reivindicado.

[00050] Com referência à figura 1, partículas poliméricas 1 provenientes, por exemplo, de um reator de polimerização (não mostrado), entram em uma extrusora 2, em que o polímero é fundido e composto mediante adição de ingredientes específicos, tais como enchedores e/ou pigmentos, para aprimorar as propriedades do polímero. Então, o polímero fundido é forçado a fluir através de uma placa de matriz antes de ser cortado em péletes no peletizador submerso 3.

[00051] Um fluxo contínuo de água de resfriamento 4 capta os péletes formados e transporta as mesmas através do capturador de aglomerados 22 e para a seção de pré-desidratação 5, a qual está conectada à parte inferior do secador centrífugo. A seção de pré-desidratação 5 é dotada de uma tela de desidratação 6, a qual separa a maior parte da água de resfriamento dos péletes. A água separada passa através da tela de desidratação 6 e, via a tubulação 7, atinge a tubulação de reciclagem de água 8.

[00052] A corrente de péletes e água restante entra na seção inferior do secador centrífugo 9. O rotor 10 do secador 9 é dotado de diferentes

elementos de elevação 11 os quais promovem o fluxo ascendente dos péletes com um movimento em espiral.

[00053] A tela cilíndrica estacionária 12 do secador 9 tem aberturas adequadas para reter os péletes entre o rotor 10 e a tela cilíndrica 12, enquanto que a água é expelida através das aberturas da tela 12. A água separada é coletada na parte inferior do secador 9 e sai, via o orifício de descarga 13, até se unir à tubulação de reciclagem de água 8. A água proveniente do orifício de descarga 13 junto com a água proveniente da tela de desidratação 6 é transportada, via a tubulação 8, para o tanque de armazenamento 14. A água do tanque de armazenamento 14 pode ser reutilizada no processo mediante resfriamento da mesma para a temperatura requerida na etapa de peletização b): nesse caso, a água proveniente do tanque de armazenamento 14 é pressurizada pela bomba 15 e é esfriada pelo permutador de calor 16, antes da alimentação ao peletizador submerso 3 através da tubulação 4.

[00054] De acordo com a invenção, uma composição aquosa compreendendo um agente antiadesão é continuamente introduzida dentro do secador centrífugo 9 por meio de um sistema de medição. Conforme mostrado na figura 1, o terço superior da tela cilíndrica 12 é substituído por meio de uma folha sólida 17, onde um ou mais pontos de alimentação 18 da composição aquosa estão colocados.

[00055] Uma vez introduzidos na porção superior do secador 9, os compostos antiadesão são rapidamente liberados da composição aquosa e podem entrar diretamente em contato com a superfície superior dos péletes poliméricas. Os péletes tratadas por meio do processo da invenção são, conseqüentemente, descarregadas da parte superior do secador 9 via a tubulação de descarga 19.

[00056] O secador centrífugo 9 é dotado de um ventilador externo (não mostrado na figura 1) que gera um fluxo contra-corrente de ar de

secagem que entra na parte superior do secador 9 via entradas 20a, 20b. Esse fluxo descendente de ar de secagem é objetivado à remoção da umidade residual na superfície dos péletes. Ar úmido e vapor são removidos do secador por meio do orifício de descarga 21.

[00057] Em concordância com o processo descrito aqui acima, os compostos antiadesão são rapidamente liberados da composição aquosa e podem entrar diretamente em contato com os péletes poliméricas. O movimento dos péletes gerado pelo rotor permite expor suas superfícies ao composto antiadesão, com um aprimoramento na obtenção de um depósito uniforme do composto antiadesão, assim, aumentando a fluatuabilidade mútua dos péletes poliméricas.

[00058] De acordo com uma modalidade alternativa da invenção, os aditivos antiadesão acima podem ser medidos diretamente dentro do secador, sem serem dispersos ou dissolvidos em água. Portanto, é outro objetivo da invenção um processo para o tratamento antiadesão de péletes poliméricos compreendendo:

a) peletização do polímero na presença de água de resfriamento para proporcionar péletes poliméricos;

b) secagem dos péletes poliméricos por meio de um secador centrífugo,

em que, na etapa b), um agente antiadesão é medido dentro do referido secador centrífugo.

[00059] O processo da invenção permite tratamento diretamente da superfície dos péletes poliméricas com uma quantidade medida de aditivos antiadesão com uma modificação mínima da porção superior de um secador centrífugo comumente comercializado e sem a necessidade de usar qualquer outro equipamento importante para a distribuição do aditivo sobre os péletes.

[00060] Portanto, é um outro objetivo da invenção um secador centrífugo compreendendo um rotor dotado de elementos de elevação

e uma tela cilíndrica estacionária construída em um ou mais módulos verticalmente dispostos, o referido secador centrífugo sendo caracterizado pelo fato de que:

- a terça parte superior da referida tela cilíndrica é coberto por uma ou mais folhas sólidas;

- pontos de injeção estão colocados através da superfície das referidas uma ou mais folhas sólidas para medição de uma composição aquosa compreendendo um agente antiadesão.

[00061] O secador centrífugo da presente invenção é usado para a tarefa de distribuição do agente antiadesão sobre os péletes, além de sua tarefa normal de secagem da pelota.

[00062] Os exemplos a seguir devem ser considerados representativos e não limitativos do escopo da presente invenção.

EXEMPLOS

- Extrusão de Polímero -

[00063] Ela é realizada por uma extrusora rosca dupla Coperion W&P ZSK40SC operada sob as seguintes condições: velocidade da rosca = 160 rpm; taxa de fluxo de polímero = 30 kg/h; temperatura de fusão = 190 °C.

- Etapa de Peletização -

[00064] Ela é operada por um peletizador submerso UG50/25 da Filtec com uma placa de matriz tendo 3 furos de 2,5 mm de diâmetro e um cubo cortador com 3 facas operando a 2200 rpm.

- Etapa de Secagem -

[00065] Ela é realizada em um secador centrífugo no qual o terço superior da tela cilíndrica é coberto por uma folha sólida.

- Teste de Fluidez - Procedimento A -

[00066] A "fluidez" de uma pelota pode ser medida como a capacidade da pelota de cair livremente através de um orifício colocado na parte inferior de um tubo. Uma amostra de 4 kg de péletes é

carregada em um tubo (altura = 110 cm; diâmetro = 10,8 cm) tendo um fundo cônico (diâmetro de orifício = 5,5 cm). O tubo é mantido em uma temperatura de 40 °C por meio de uma camisa de óleo quente. A amostra de péletes é comprimida por um peso de 48 kg e o polímero é deixado dentro do tubo durante 6 horas sob condições isotérmicas.

[00067] Os péletes são, então, descarregados através da abertura da válvula on-off colocada na parte inferior do tubo. O tempo requerido para que os péletes fluam para fora do tubo e esvaziar completamente o tubo é, portanto, medido. Quanto menor o tempo, maior a fluidez dos péletes.

- Teste de Fluidez - Procedimento B -

[00068] Um método alternativo para medição da fluidez dos péletes, que representa o comportamento de materiais comercialmente embalados em sacos, é verificar as condições dos péletes embaladas em sacos de 20 kg, após uma compressão (400 kg/m^2) prolongada (48 horas).

[00069] Os sacos são abertos após o teste de compressão para verificar se os péletes têm fluxo livre e verificar o nível de coesão e tamanho de aglomerados eventualmente formados.

[00070] Os sacos são abertos cortando os mesmos sobre três lados e observando se os péletes fluem livremente sob seu peso colocando o referido saco sobre um plano horizontal e pendurando-o através de uma borda plana.

Exemplo 1

[00071] Um copolímero de etileno/buteno-1 com um teor de etileno de 8% em peso ($M_w/M_n = 2,5$; $M_n = 171,360$) é submetido ao processo da invenção de acordo com a configuração de instalação mostrada na figura 1.

[00072] O copolímero de etileno/buteno-1 é extrudado pela extrusora 2 e sucessivamente cortado em péletes pelo peletizador submerso 3.

Os péletes formadas (30 Kg/h) são esfriadas mediante o contato com um fluxo de água de resfriamento (9.000 Kg/h) que flui ao longo da tubulação 4 em uma temperatura de 20°C. A água de resfriamento contém 0,2% em peso de Irgastab PVC 11 EM. O fluxo de água de resfriamento capta os péletes, transportando as mesmas para a seção de pré-desidratação 5 do secador centrífugo.

[00073] O secador centrífugo é operado em uma velocidade de rotação de 1500 rpm e sua tela cilíndrica estacionária 12 é dotada de aberturas redondas (diâmetro = 1,5 mm).

[00074] A água separada é coletada na parte inferior do secador e sai, via o orifício de descarga 13, até se unir à tubulação de reciclagem de água 8.

[00075] Uma solução aquosa contendo 15% em peso de sais de potássio de ácidos graxos (vendida como Kemi SBC07) é submetida à diluição em água até uma concentração final de sais de potássio de ácidos graxos igual a 2,5% em peso.

[00076] 360 g/h da solução aquosa acima são continuamente medidos junto com ar comprimido ao injetor 18, colocado através da superfície da folha sólida 17, conforme mostrado na figura 1. A quantidade medida de agentes antiadesão corresponde a 300 ppm em peso com relação à taxa de fluxo de péletes poliméricos que entram no secador centrífugo 9.

[00077] Os péletes tratados por meio da solução acima são descarregadas da parte superior do secador centrífugo e são coletadas em sacos plásticos, cada um contendo 20 kg de polímero. A fluidez dos péletes é medida de acordo com o procedimento B: os sacos são submetidos à condições de compressão com uma carga de 400 kg/m² e, após um tempo de teste de 48 horas, os sacos de péletes são abertos e descobriu-se que se os péletes poliméricos eram de fluxo livre sem mostrar aglomerados.

Exemplo 2

[00078] O Exemplo 1 é repetido, com a única diferença de que a quantidade medida de solução aquosa de sais de potássio de ácidos graxos do Exemplo 1 é 180 g/h, de modo que a quantidade medida de agente antiadesão corresponde a 150 ppm em peso com relação à taxa de fluxo de péletes poliméricos que entram no secador centrífugo 9.

[00079] Os péletes descarregados do secador são submetidas ao mesmo procedimento do Exemplo 1. Após um tempo de teste de 48 h, os sacos de péletes são abertos e descobriu-se que os péletes eram de fluxo livre, mostrando apenas poucos aglomerados de péletes que puderam ser facilmente rompidos.

Exemplo 3

[00080] O Exemplo 1 é repetido, com a diferença de que uma dispersão aquosa de cera de polietileno micronizada é medida dentro do secador centrífugo.

[00081] Uma dispersão aquosa contendo 40% em peso de cera de polietileno micronizada (vendida como HORDAMER® PE03) é submetida à diluição em água até uma concentração final de cera de polietileno igual a 13,3% em peso.

[00082] 300 g/h da dispersão acima são continuamente medidos junto com ar comprimido no injetor 18, colocado através da superfície da folha sólida 17, conforme mostrado na figura 1. A quantidade medida de agente antiadesão corresponde a 1330 ppm em peso com relação à taxa de fluxo de péletes poliméricos que entram no secador centrífugo 9.

[00083] Os péletes descarregados do secador são submetidas ao mesmo procedimento do Exemplo 1. Após o tempo de teste, os sacos de péletes são abertos e descobriu-se que os péletes eram de fluxo livre, sem mostrar aglomerados de péletes.

Exemplo 4

[00084] O Exemplo 1 é repetido, com a diferença de que uma suspensão aquosa de estearato de cálcio é medida dentro do secador centrífugo.

[00085] Uma suspensão aquosa contendo 50% em peso de estearato de cálcio (vendida como FLUOCAST®) é submetida à diluição em água até uma concentração final de estearato de cálcio igual a 5,0% em peso.

[00086] 400 g/h da suspensão aquosa acima são continuamente medidos junto com ar comprimido no injetor 18, colocado através da superfície da folha sólida 17, conforme mostrado na figura 1. A quantidade medida de agente antiadesão corresponde a 667 ppm em peso com relação à taxa de fluxo de péletes poliméricos que entram no secador centrífugo 9.

[00087] Os péletes descarregados do secador são submetidas ao mesmo procedimento do Exemplo 1. Após o tempo de teste, os sacos de péletes são abertos e descobriu-se que os péletes eram de fluxo livre, sem mostrar aglomerados de péletes.

Exemplo 5 (comparativo)

[00088] O Exemplo 1 é repetido, com a diferença de que nenhuma composição aquosa contendo aditivos antiadesão é medida no injetor 18 localizado na porção superior do secador centrífugo 9.

[00089] A adesão de péletes às paredes do conduto de descarga 19 do secador é observada, bem como aglomeração de péletes uns com os outros, com a consequência de que descarga regular dos péletes do secador centrífugo é impedida.

[00090] Os péletes descarregados do secador são submetidas ao mesmo procedimento do Exemplo 1. Após o tempo de teste, os sacos de péletes são abertos e descobriu-se que os péletes não eram de fluxo livre, mostrando grandes aglomerados que não podem ser desagregados mesmo aplicando ação mecânica.

Exemplo 6 (comparativo)

[00091] O Exemplo 1 é repetido com a diferença de que 360 g/h da mesma solução aquosa de sais de potássio de ácidos graxos usada no Exemplo 1 não são introduzidos dentro do secador centrífugo, mas são alimentados ao fluxo de água e péletes na porção terminal da seção de pré-desidratação 5, imediatamente antes da entrada do secador centrífugo 9.

[00092] A adesão de péletes na descarga do secador 19 é observada, bem como aglomeração de péletes uns com os outros, impedindo a descarga regular dos péletes do secador centrífugo.

[00093] Os péletes descarregados do secador são submetidos ao mesmo procedimento do Exemplo 1. Após o tempo de teste, os sacos de péletes são abertos e descobriu-se que os péletes não eram de fluxo livre, mostrando grandes aglomerados que não podem ser desagregados mesmo aplicando ação mecânica.

Exemplo 7

[00094] Um copolímero de estireno-butadieno-estireno (Kraton D1155BJ) com MFR = 3,7 g/10 min (190°C/2,16 kg) é submetido às mesmas condições de extrusão conforme descrito no Exemplo 1.

[00095] O copolímero de estireno-butadieno-estireno é extrudado pela extrusora 2 (referência à figura 1) e é sucessivamente cortado em péletes pelo peletizador submerso 3. Os péletes formados (30 kg/h) são esfriados pelo contato com um fluxo de água de resfriamento (9.000 kg/h) que flui ao longo da tubulação 4 em uma temperatura de 30 °C. O fluxo de água de resfriamento capta os péletes, transportando as mesmas para a seção de pré-desidratação 5 do secador centrífugo.

[00096] O secador centrífugo é operado em uma velocidade de rotação de 1500 rpm e sua tela cilíndrica estacionária 12 é dotada de aberturas redondas (diâmetro de 1,5 mm).

[00097] Uma solução aquosa contendo 5% em peso de sais de

potássio de ácidos graxos (vendida como Kemi SBC07) é submetida à diluição em água até uma concentração final de sais de potássio de ácidos graxos igual a 5% em peso.

[00098] Respectivamente, 180 e 360 g/h da solução diluída acima contendo Kemi SBC07 são testados em sequência de acordo com o processo da presente invenção: essa solução é medida junto com ar comprimido no injetor 18, colocado através da superfície da folha sólida 17 do secador centrífugo, conforme mostrado na figura 1.

[00099] Os péletes tratados por meio da solução aquosa acima são descarregadas da parte superior do secador centrífugo e são coletadas em sacos plásticos, cada um contendo 20 kg de polímero. A fluidez dos péletes é medida de acordo com o procedimento B. Após o tempo de teste, os sacos de péletes são abertos e descobriu-se que os péletes poliméricas eram, respectivamente, de fluxo livre, mostrando apenas uns poucos aglomerados que podem ser facilmente rompidos e de fluxo livre sem mostrar qualquer aglomerado.

Exemplo Comparativo 7

[000100] O Exemplo 7 é repetido, com a diferença de que nenhuma composição aquosa contendo aditivos antiadesão é medida no injetor 18 localizado na porção superior do secador centrífugo 9.

[000101] A fluidez dos péletes é medida de acordo com o procedimento B. Após o tempo de teste, os sacos de péletes são abertos e descobriu-se que os péletes não eram de fluxo livre, mostrando grandes aglomerados que requerem forte ação mecânica para serem rompidos.

Exemplo 8

[000102] Um copolímero macio de propileno/etileno (Softell 7469 XEP, teor de etileno de 40% em peso) compreendendo uma matriz de polipropileno e um copolímero heterofásico de etileno/propileno é submetido ao processo da invenção de acordo com a configuração de

instalação mostrada na figura 1. As mesmas condições de extrusão conforme para o Exemplo 1 são aplicadas.

[000103] Os péletes formados (30 kg/h) são esfriados mediante o contato com um fluxo de água de resfriamento (9.000 kg/h) que flui ao longo da tubulação 4 em uma temperatura de 40 °C. O fluxo de água de resfriamento capta os péletes, transportando as mesmas para a seção de pré-desidratação 5 do secador centrífugo.

[000104] Uma solução aquosa contendo 15% em peso de sais de potássio de ácidos graxos (vendida como Kemi SBC07) é submetida à diluição em água até uma concentração final de sais de potássio de ácidos graxos igual a 5% em peso.

[000105] Essa solução aquosa é medida em diferentes taxas de dosagem (vide Tabela 1, onde ppm em peso de Kemi SBC07 sobre a taxa de fluxo de péletes são indicadas) junto com ar comprimido no injetor 18, colocado através da superfície da folha sólida 17 do secador centrífugo, conforme mostrado na figura 1.

[000106] Os péletes tratados por meio da solução aquosa acima são descarregados da parte superior do secador centrífugo e são submetidas a um teste de fluidez a 40 °C, conforme o procedimento A. Os resultados do teste de fluidez são mostrados na Tabela 1.

Exemplo comparativo 8

[000107] O Exemplo 8 é repetido, com a diferença de que, em um primeiro caso, nenhum aditivo antiadesão é medido no secador centrífugo 9 enquanto que, no segundo caso, a solução aquosa de sais de potássio de ácidos graxos usada no Exemplo 8 é alimentada ao fluxo de água e péletes na porção terminal da seção de pré-desidratação 5, imediatamente antes da entrada do secador centrífugo 9. Os péletes são descarregados da parte superior do secador centrífugo e são submetidas ao teste de fluidez 40 °C, conforme o procedimento A: os resultados do teste de fluidez são mostrados na Tabela 1.

Exemplo 9

[000108] O copolímero macio de propileno/etileno do Exemplo 8 é submetido ao processo da invenção de acordo com a configuração de instalação mostrada na figura 1. Uma dispersão aquosa contendo 40% em peso de cera de polietileno micronizada (vendida como HORDAMER® PE03) é submetida à diluição em água até uma concentração final de cera de polietileno igual a 13,3% em peso.

[000109] Essa solução aquosa é medida em diferentes taxas de dosagem (vide Tabela 2, onde Tabela 1, onde ppm em peso de cera de polietileno sobre a taxa de fluxo de péletes são indicadas) junto com ar comprimido no injetor 18, colocado através da superfície da folha sólida 17 do secador centrífugo, conforme mostrado na figura 1.

[000110] Os péletes tratados por meio da solução aquosa acima são descarregados da parte superior do secador centrífugo e são submetidos a um teste de fluidez a 40 °C, conforme o procedimento A. Os resultados do teste de fluidez são mostrados na Tabela 2.

Exemplo comparativo 9

[000111] O Exemplo 9 é repetido, com a diferença de que, em um primeiro caso, nenhum aditivo antiadesão é medido no secador centrífugo 9 enquanto que, no segundo caso, a solução aquosa de cera de polietileno micronizada usada no Exemplo 9 é alimentada ao fluxo de água e péletes na porção terminal da seção de pré-desidratação 5, imediatamente antes da entrada do secador centrífugo 9. Os péletes são descarregados da parte superior do secador centrífugo e são submetidas ao teste de fluidez 40 °C, conforme o procedimento A: os resultados do teste de fluidez são mostrados na Tabela 2.

TABELA 1

	Exemplo 8			Exemplo Comp. 8	
				Sem aditivo	Injeção no secador a montante
Antiadesão (ppm)	300	750	1500	0	750
Tempo de descarga (seg)	41	33	16	97	110

TABELA 2

	Exemplo 9			Exemplo Comp. 9	
				Sem aditivo	Injeção no secador a montante
Antiadesão (ppm)	800	2000	4000	0	2000
Tempo de descarga (seg)	29	23	15	97	80

[000112] Os dados mostrados nas Tabelas 1 e 2 acima demonstram que, operando de acordo com as condições de operação reivindicadas no presente pedido, resultados satisfatórios são obtidos em termos de fluidez dos péletes.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para o tratamento antiadesão de péletes poliméricos compreendendo:

a) peletização do polímero na presença de água de resfriamento para proporcionar péletes poliméricos;

b) secagem dos péletes poliméricos por meio de um secador centrífugo;

caracterizado pelo fato de que, na etapa b), uma composição aquosa compreendendo um agente antiadesão é medida dentro do referido secador centrífugo.

2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a etapa a) é realizada em um peletizador submerso, um peletizador em anel de água ou um peletizador de fita a úmido.

3. Processo de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que um fluxo contínuo da referida água de resfriamento transporta os péletes poliméricos da etapa a) para o secador centrífugo da etapa b).

4. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o referido secador compreende um rotor dotado de elementos de elevação e uma tela cilíndrica estacionária construída em um ou mais módulos verticalmente dispostos.

5. Processo de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que a referida composição aquosa é continuamente medida no referido secador centrífugo por meio de pontos de injeção colocados ao longo da metade superior da referida tela cilíndrica.

6. Processo de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que os referidos pontos de injeção estão colocados ao longo do terço superior da referida tela cilíndrica.

7. Processo de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a referida composição aquosa é alimentada através da

superfície de uma ou mais folhas sólidas que substituem o referido terço superior da referida tela cilíndrica.

8. Processo de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a referida composição aquosa é alimentada através da superfície de uma ou mais folhas sólidas que cobrem o referido terço superior da referida tela cilíndrica.

9. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o referido agente antiadesão é medido em uma quantidade oscilando de 50 a 5000 ppm em peso com relação à taxa de fluxo de péletes poliméricos que entram no secador centrífugo.

10. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a referida composição aquosa é selecionada dentre soluções aquosas, emulsões aquosas, dispersões aquosas compreendendo um agente antiadesão.

11. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o referido agente antiadesão é selecionado dentre óleos de silicone, sais de ácidos graxos, cera de polietileno, estearatos metálicos, fenóis estericamente impedidos, óleos alimentícios.

12. Processo para o tratamento antiadesão de péletes poliméricos compreendendo:

a) peletização do polímero na presença de água de resfriamento para proporcionar péletes poliméricos;

b) secagem dos péletes poliméricos por meio de um secador centrífugo,

caracterizado pelo fato de que, na etapa b), um agente antiadesão é medido dentro do referido secador centrífugo.

13. Secador centrífugo compreendendo um rotor dotado de elementos de elevação e uma tela cilíndrica estacionária construída em um ou mais módulos verticalmente dispostos, o referido secador centrífugo sendo caracterizado pelo fato de que:

- o terço superior da referida tela cilíndrica é coberto por uma ou mais folhas sólidas;

- pontos de injeção são colocados através da superfície das referidas uma ou mais folhas sólidas para medição de uma composição aquosa compreendendo um agente antiadesão.

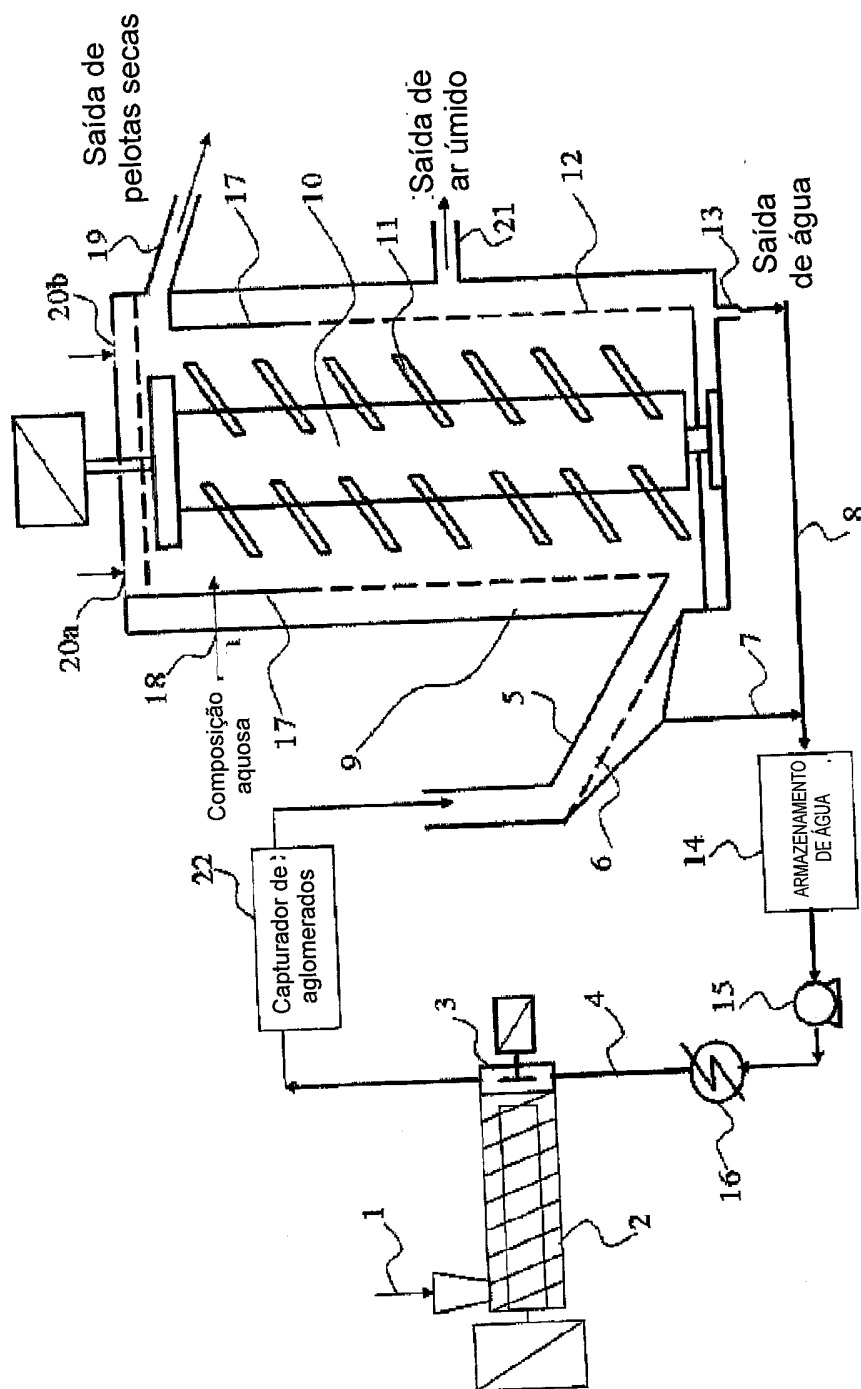


FIG 1