



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

(21) **PI0609348-5 A2**

(22) Data de Depósito: 02/02/2006
(43) Data da Publicação: 23/11/2010
(RPI 2081)



* B R P I O 6 0 9 3 4 8 A 2 *

(51) *Int.Cl.:*
A23N 17/00
A23P 1/12
A23K 1/00

(54) Título: **INSTALAÇÃO E PROCESSO PARA A PRODUÇÃO CONTÍNUA DE GÊNEROS ALIMENTÍCIOS OU RAÇÕES OU PRODUTOS INTERMEDIÁRIOS TÉCNICOS DO TIPO DE PRODUTO A GRANEL**

(30) Prioridade Unionista: 03/03/2005 DE 10 2005 010 315.4

(73) Titular(es): BÜHLER AG

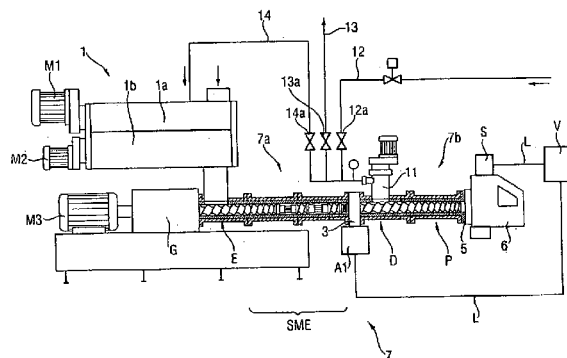
(72) Inventor(es): KONRAD MUNZ, MARKUS MEYER, STEFAN RUTISHAUSER

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & CIA.

(86) Pedido Internacional: PCT CH2006000067 de 02/02/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2006/092070 de 08/09/2006

(57) Resumo: INSTALAÇÃO E PROCESSO PARA A PRODUÇÃO CONTÍNUA DE GÊNEROS ALIMENTÍCIOS OU RAÇÕES OU PRODUTOS INTERMEDIÁRIOS TÉCNICOS DO TIPO DE PRODUTO A GRANEL. A invenção refere-se a uma instalação e um processo para a produção contínua de gêneros alimentícios ou rações ou produtos intermediários técnicos do tipo de produto a granel, a base de amido, gordura ou proteína, feitos a partir de uma massa apresentando água a base de amido, gordura ou proteína. A instalação apresenta as seguintes regiões que se seguem umas às outras, ao longo das quais a massa pode ser transportada: uma primeira região (2; 1, 7a) na qual energia mecânica ou térmica é introduzida, uma segunda região (4; 7b) na qual é efetuada uma formação de pressão na massa; e uma terceira região (6) para a recepção da massa ejetada, em que uma unidade de transformação (5) é disposta entre a segunda região (4; 7b) e a terceira região (6). De acordo com a invenção, a instalação apresenta uma barreira ajustável (3) que inibe o transporte da massa entre a primeira região (2; 1, 7a) e a segunda região (4; 7b), e um dispositivo de medição (5) é provido na terceira região (6), com o qual um parâmetro de produto pode ser determinado.



“INSTALAÇÃO E PROCESSO PARA A PRODUÇÃO CONTÍNUA DE GÊNEROS ALIMENTÍCIOS OU RAÇÕES OU PRODUTOS INTERMEDIÁRIOS TÉCNICOS DO TIPO DE PRODUTO A GRANEL”

5 A invenção refere-se a uma instalação e um processo para a produção contínua de gêneros alimentícios ou rações ou produtos intermediários técnicos, do tipo de produto a granel, a base de amido, gordura ou proteína, feitos de uma massa que apresenta água a base de amido, gordura ou proteína, de acordo com o preâmbulo da reivindicação 1 e da reivindicação 29, respectivamente.

10 Na produção de gêneros alimentícios ou rações ou produtos intermediários técnicos, a base de amido, gordura ou proteína, feitos de uma massa que apresenta água a base de amido, gordura ou proteína, são de grande importância substancialmente dois parâmetros para a qualidade do produto. Trata-se, neste caso, por um lado, da energia mecânica específica (SME) introduzida no produto durante o processo e, por outro lado, do peso em granel ou a densidade de pelota do produto produzido.

20 Processos conhecidos para a produção dos produtos inicialmente mencionados utilizam para esta finalidade, por exemplo, uma ou mais extrusoras. Neste caso, a SME é aduzida ao produto na câmara de processo da extrusora através de eixos de parafusos sem fim giratórios por meio de forças de cisalhamento. As extrusoras aqui utilizadas apresentam em geral uma região de entrada, uma região de processamento e uma região de conformação.

25 A US 5 714 187 descreve um processo e uma instalação para controlar a qualidade de um ração moldada por compressão e amassada. A instalação contém uma prensa de rosca e opcionalmente uma prensa de pelletização. As várias áreas de processamento da instalação são implementadas tendo sensores para detectar múltiplas propriedades de produto. Ajustes (parâmetros de ajuste) nos dispositivos da instalação que

produz o ração são mudados com base nessas propriedades de produto detectadas. Essa mudança dos parâmetros de ajuste é tanto executada manualmente de acordo com o princípio de “tentativa e erro” ou automaticamente com base em uma fórmula analisada estatisticamente e acertada empiricamente. Entretanto, uma influência isolada do nível de enchimento de uma extrusora sem mudar os outros parâmetros de processo não são discutidos aqui.

A DE 19714713 descreve um dispositivo par tratar ração tendo um alojamento de expansão, que tem zonas de relaxamento e acúmulo de pressão, bem como uma captação de material e bocais de entrada para vapor de água e uma rosca tendo áreas diferentemente implementadas para acúmulo de pressão, compressão, e expansão. O dispositivo descrito aqui também tem um elemento de suporte ou parte de bloqueio, que encerra a rosca e forma uma constrição na forma de uma folga anular, que evita escape de vapor via captação de material. Entretanto, um dispositivo de medição para determinar parâmetros de produto e modulação de uma barreira ajustável via um dispositivo de modulação como uma função de parâmetros de produto não é discutido.

A SME é influenciada pelos seguintes parâmetros de processamento e de sistema (grandezas de processo):

- propriedades da matéria-prima (receita),
- umidade (umidade do produto),
- configuração dos sem-fins das extrusoras,
- número de rotações dos parafusos sem-fim,
- grau de enchimento.

Em geral, as propriedades de matéria-prima ou a recita são previamente dadas e, por conseguinte, não podem ser fundamentalmente influenciadas.

A influência da SME sobre a umidade (umidade de produto) é cara, pois do produto se tem que novamente retirar água

adicionalmente introduzida em uma subsequente secagem sob dispêndio de energia adicional.

5 Uma adaptação da configuração de parafusos sem fim é associada a trabalhos de desmontagem, pelo menos nos eixos de parafusos sem fim e, por conseguinte, é muito dispendiosa.

Uma modificação do número de rotações dos parafusos sem-fim conduz a uma modificação da vazão. Em geral, todavia, se trabalha no número de rotações máximo para se obter uma vazão máxima. Uma redução do número de rotações conduziria, por conseguinte, a problemas de vazão.

10 Com isto, resta apenas a influenciação do grau de enchimento. Nos processos que se baseiam em extrusoras, até agora conhecidos, uma influenciação do grau de enchimento não é possível, todavia, sem uma alteração das outras grandezas do processo.

15 Com isto, uma adaptação ou ajuste da SME, sem se ter que alterar as outras mencionadas grandezas de processo, é praticamente impossível.

20 A invenção tem como objetivo, na instalação inicialmente mencionada ou no processo inicialmente mencionado, possibilitar uma adaptação ou ajuste da SME e uma monitoração e controle da densidade em granel ou da densidade (densidade de pelota) do produto sem alteração de outras grandezas de processo.

Este objetivo é atingido de acordo com a invenção por meio da instalação e do processo de acordo com a reivindicação 1 e reivindicação 30, respectivamente.

25 A instalação de acordo com a invenção apresenta

➤ uma primeira região com uma primeira câmara de processo, na qual é efetuada uma mistura da massa e energia mecânica e/ou térmica é

“segue-se a página 3a”

introduzida na massa;

➤ uma segunda região com uma segunda câmara de processo, na qual é efetuada uma formação de pressão na massa; e

5 ➤ uma terceira região para a recepção da massa ejetada a partir da segunda região;

em que uma unidade de transformação é disposta entre a segunda região e a terceira região, com a qual a massa solicitada por pressão pode ser transformada em uma determinada forma antes de sua ejeção na terceira região.

10 De acordo com a presente invenção a instalação apresenta uma barreira ajustável que inibe o transporte da massa entre a primeira região e a segunda região, e que um dispositivo de medição é conjugado à terceira região, com o qual pode ser determinado um parâmetro de produto que está em relação com a massa específica e/ou densidade do gênero alimentício ou ração ou produto intermediário técnico formado na terceira região. De acordo
15 com a presente invenção, o dispositivo de medição é conectado a um dispositivo de ativação de barreira via um enlace de transmissão de dados, para ajustar a barreira ajustável como uma função do parâmetro de produto que pode ser determinado pelo dispositivo de medição.

20 Esta barreira ajustável entre a primeira região e a segunda região possibilita influenciar o grau de enchimento e, com isto, a SME na primeira região independentemente de todas as demais grandezas de processo. É até mesmo possível uma monitoração em linha bem como, eventualmente, influência do grau de enchimento da SME durante o processo.

25 Com isto, se obtém liberdade adicional por ocasião do ajuste ou controle do processo, com relação aos conhecidos processos e instalações tradicionais, a fim de assegurar uma qualidade de produto permanentemente alta.

Preferivelmente, o dispositivo de medição é ligado com um dispositivo de controle de barreira através de um trecho de transmissão de

“segue-se a página 4”

dados, a fim de ajustar a barreira ajustável na dependência do parâmetro de produto que pode ser determinado pelo dispositivo de medição.

5 Preferivelmente o trecho de transmissão de dados apresenta uma unidade de processamento de dados para processar os dados de parâmetro de produto recebidos pelo dispositivo de medição para formar de controle para o dispositivo de controle de barreira. É especialmente vantajoso quando a unidade de processamento de dados é programável, de modo que ela pode ser adaptada a diferentes dispositivos de medição e dispositivos de controle.

10 O dispositivo de medição contém preferivelmente um extrator de amostra para a remoção de um predeterminado volume de amostra de material a granel e para o enchimento do volume de amostra de material a granel em uma célula de medição. Desta maneira, amostras podem ser retiradas da corrente de material a granel formada na terceira região a intervalos de tempo constantes de modo que uma investigação quase contínua das amostras e, com isto, uma monitoração do produto e, eventualmente, correção das condições de processo, em particular da SME, pode ser realizada.

20 Preferivelmente, o dispositivo de medição apresenta uma balança para a determinação da massa do volume de amostra de material a granel. Com isto, a massa específica do produto pode ser determinada consoante a definição.

25 O dispositivo de medição pode apresentar uma fonte e um receptor para radiação eletromagnética (EM) entre os quais existe um trecho de radiação EM que atravessa a célula de medição. A atenuação de radial EM irradiada de predeterminada intensidade e a alteração de sua velocidade de propagação por ocasião da passagem através do volume de amostra de material a granel podem igualmente ser usadas para a determinação indireta do peso de granel.

Em uma outra concretização vantajosa, o material a granel do volume de amostra de material a granel pode ser fixado na célula de medição do dispositivo de medição, e o dispositivo de medição apresenta um trecho de fluido que atravessa a célula de medição entre uma entrada de fluido e uma saída de fluido. Medindo-se a queda de pressão do fluido e a vazão do fluido por ocasião da passagem através do volume de amostra de material a granel na célula de medição, então se obtém sua resistência ao fluido, em particular sua resistência pneumática, que igualmente pode ser usada para a determinação indireta do peso de granel.

Em uma concretização vantajosa, o dispositivo de medição apresenta uma fonte de som e um receptor de som entre os quais existe um trecho de som que atravessa a célula de medição. De maneira semelhante como nas ondas de EM, a atenuação de ondas sonoras irradiadas de determinada intensidade e a alteração de sua velocidade de propagação quando da passagem através do volume de amostra de material a granel podem ser usadas para a determinação indireta do peso de granel.

Quando de uma execução particularmente vantajosa e que possibilita uma monitoração praticamente contínua do peso de granel, o dispositivo de medição apresenta uma face de impacto disposta na ou após a região, que se salienta para dentro da corrente de material a granel formada na terceira região. Além disto, ele apresenta um receptor de som para a recepção do espectro de som do ruído de som, em que a unidade de processamento de dados contém um analisador de espectro para a análise do espectro de som recebido. O espectro de som do ruído de impacto é característico para o peso de granel (“impressão digital de som”) e pode ser usado para sua monitoração.

Em uma outra concretização particularmente vantajosa e que possibilita uma monitoração quase contínua do peso de granel, o dispositivo de medição apresenta um dispositivo de classificação para classificar as

partículas de material a granel da corrente de material a granel formada na terceira região) bem como um sistema de reprodução óptico para a detecção de uma face de projeção das respectivas partículas de material a granel individuais. Neste caso, a unidade de processamento de dados representa um analisador de espectro para a análise do espectro de face de projeção recebido.

Preferivelmente, a unidade de processamento de dados contém uma memória para a memorização de um valor teórico do respectivo parâmetro de produto, que corresponde a uma massa específica teórica do material a granel, bem como bem como um comparador para a comparação do parâmetro efetivo detectado do material a granel com o parâmetro teórico.

Preferivelmente, os acima citados processos de medição de parâmetros de produto nas amostras de material a granel são realizados na célula de medição em combinação, com o que pode ser melhorada inequivocamente a correlação entre os parâmetros de produto determinados no dispositivo de medição e o peso de granel de produto, a ser monitorado.

A barreira ajustável trata-se preferivelmente de um estreitamento ajustável de seção transversal.

Na terceira região pode reinar uma pressão que é menor ou maior do que a pressão de vapor de saturação da água contida na massa. Desta maneira, os produtos inicialmente descritos podem ser produzidos de forma expandida ou não expandida.

De acordo com uma concretização preferida, a primeira região e a segunda região são formadas por meio da câmara de processo de uma extrusora de vários eixos, em particular de uma extrusora de dois eixos girando na mesma direção. Esta concretização se destaca pela compacticidade da instalação.

De acordo com uma outra concretização preferida, a primeira região é formada por meio da câmara de processo de uma extrusora de vários eixos, em particular de uma extrusora de dois eixos girando em direções

contrárias, e a segunda região é formada por meio da câmara de processo de uma extrusora de um eixo, de uma extrusora de dois eixos girando em direções contrárias ou de uma bomba de rodas dentadas. Esta concretização possibilita, por um lado, uma forte incidência de cisalhamento e, com isto, uma alta introdução de SME no produto na primeira região e, por outro lado, uma forte ação de bomba e, com isto, uma forte formação de pressão no produto na segunda região.

Convenientemente, um pré-condicionador é pré-conectado à extrusora de vários eixos. O pré-condicionador e a extrusora de vários eixos formam, então, juntos, a primeira região da instalação de acordo com a invenção. O pré-condicionador possui preferivelmente duas câmaras ligadas em paralelo. Neste caso, na primeira câmara tem lugar uma umectação dos materiais de partida durante um tempo de permanência relativamente curto do produto, enquanto que na segunda câmara a água pode incidir sobre os materiais de partida durante um tempo de permanência relativamente longo.

Preferivelmente, a barreira ajustável é disposta dentro de uma seção longitudinal da extrusora de vários eixos ou da extrusora de dois eixos em um local que se encontra entre $1/5$ e $4/5$, em particular entre $2/5$ e $3/5$, do comprimento total da extrusora de vários eixos ou da extrusora de dois eixos. Desta maneira é assegurado que, no lado do transporte, a partir da barreira ajustável, suficientemente muito espaço de processo para exista para a aplicação de SME no produto, ajustável por meio da barreira, e, no lado oposto ao transporte, a partir da barreira ajustável, suficientemente muito espaço de processo exista para a formação de pressão no produto.

A barreira ajustável pode ser disposta na extremidade afastada do lado de transporte da primeira região formada por meio da extrusora de vários eixos ou da extrusora de dois eixos, ou ela pode ser disposta na extremidade do lado voltado ao transporte da segunda região formada pela extrusora de um eixo, a extrusora de dois eixos que revolvem em direções

contarias ou bomba de roda dentada. Com isto, no lado voltado ao transporte da barreira existe a possibilidade de ajustar e eventualmente controlar a SME para um nível relativamente elevado, enquanto que no lado oposto ao transporte da barreira se tem uma forte ação de bomba que possibilita uma
5 formação de pressão sobre uma grande região de pressão.

Em uma outra concretização preferida, a barreira ajustável é formada por meio de uma respectiva seção sem parafuso sem fim, simétrica em rotação, do eixo de parafuso sem fim, ou eixos de parafusos sem fim, da extrusora, e por pelo menos um órgão de bloqueio que pode ser movimentado
10 em relação à respectiva seção simétrica em rotação, com um reentrância complementar à respectiva seção simétrica em rotação, de modo que existe uma fenda com largura de fenda ajustável entre a respectiva seção simétrica em rotação e a reentrância complementar do órgão de bloqueio. Por meio do movimento do membro de bloqueio em relação à seção simétrica em rotação
15 associada ao mesmo, a ação de bloqueio da barreira na extrusora pode ser facilmente ajustada a partir de fora da extrusora.

Em uma concretização particularmente vantajosa, a instalação de acordo com a invenção apresenta na segunda região um meio de ajuste de pressão para o ajuste da pressão que reina na massa. O meio de ajuste de
20 pressão pode apresentar um dispositivo para alteração da quantidade da água que está presente na massa, em particular um dispositivo para a adução ou escoamento opcional de vapor d'água para ou a partir da segunda região. Desta maneira, a pressão no produto pode ser ajustada. Isto é especialmente importante quando se deseja produzir extrudado expandido cujo peso de
25 granel é determinado pelo teor em vapor d'água e pela pressão no produto.

Por meio desta seqüência da barreira ajustável (módulo de controle de SME) e do meio de ajuste de pressão (módulo de controle de densidade) é possível uma influenciação independente do grau de cocção em virtude do processamento do produto (SME), por um lado, e da densidade ou

do peso de granel do produto, por outro lado. Ambos módulos podem ser dispostos, por exemplo, no interior de uma única extrusora (extrusora de dois eixos com mesma direção de rotação) ou distribuídos em duas extrusoras diferentes (módulo de controle de SME na extremidade de uma extrusora de 5 dois eixos com mesma velocidade de rotação e módulo de controle de densidade no início de uma extrusora de dois eixos de direções de rota contrárias, uma extrusora de um eixo ou uma bomba de rodas dentadas.

Preferivelmente, o meio de ajuste de pressão apresenta um conduto de adução e um conduto de escoamento para a adução ou escoamento 10 de vapor d'água para ou a partir da segunda região, sendo que o conduto de adução e o conduto de escoamento podem ser opcionalmente liberados ou bloqueados. Por meio do bloqueio ou liberação intencional dos respectivos condutos, o peso de granel de extrudado expandido pode, desta maneira, ser ajustado, ou impedido que uma expansão tenha lugar.

15 Em uma concretização particularmente preferida, o meio de ajuste de pressão abrange um conduto de adução que liga a segunda região com um sistema de geração de vapor d'água, um primeiro conduto de escoamento que liga a segunda região com um sistema de vácuo, e um segundo conduto de escoamento que liga a segunda região com a primeira 20 região, sendo que o conduto de adução bem como o primeiro e o segundo condutos de escoamento podem ser opcionalmente liberados ou bloqueados. A ligação da segunda região com a primeira região possibilita, por exemplo, uma recondução do vapor d'água, extraído da segunda região para o ajuste de pressão, para a primeira região, em particular para o pré-condicionador. Desta 25 maneira, por um lado, energia é economizada e, por outro lado, a ejeção de vapor com ruído intenso para o ar ambiente pode ser amplamente evitada.

Em uma outra concretização particularmente vantajosa, o dispositivo de medição o dispositivo de medição apresenta um sensor de pressão na terceira região, sendo que um meio de ajuste de pressão é acoplado

à terceira região, com o qual a pressão na terceira região pode ser ajustada. Isto possibilita uma outra influência do comportamento de expansão do produto na terceira região.

5 Nesse caso, o dispositivo de medição está ligado com um meio de ajuste de pressão-dispositivo de controle, para ajustar o meio de ajuste de pressão na dependência da pressão que pode ser determinada pelo dispositivo de medição ou ajustar os acima citados parâmetros de produto na terceira região.

10 O trecho de transmissão de dados contém, neste caso, uma unidade de processamento de dados para processar os dados de parâmetro de produto ou valores de pressão recebidos do dispositivo de medição a partir da terceira região para formar dados de controle para o meio de ajuste de pressão-dispositivo de controle.

15 A unidade de transformação é convenientemente uma placa de bocal com uma faca de corte giratória. Desta maneira, os produtos descritos inicialmente podem ser produzidos na forma de pelotas, cujo peso de granel pode ser ajustado, na medida em que na saída do produto a partir da placa de bocal não se efetua expansão ou se efetua uma expansão mais ou menos forte.

20 O processo de acordo com a invenção apresenta as seguintes etapas que se seguem umas às outras em regiões que se seguem umas às outras:

25 a) transporte da massa através de uma primeira região que apresenta uma primeira câmara de processo, em que a massa é misturada e amassada sob introdução de energia mecânica e/ou térmica e a água atua sobre a massa;

b) transporte da massa através de uma segunda região que apresenta uma segunda câmara de processo, em que pressão é formada na massa;

c) transformação da massa solicitada por pressão por meio de

uma unidade de transformação disposta entre a segunda região e uma terceira região;

d) ejeção da massa solicitada por pressão e conformada na forma de um material a granel para a terceira região;

5 de acordo com a presente invenção, a introdução de energia mecânica específica (SME) na massa, que tem lugar na primeira região, é efetuado por meio do ajuste de uma barreira que inibe o transporte da massa entre a primeira região e a segunda região, e que na terceira região é determinado um parâmetro de produto por meio de um dispositivo de
10 medição que está em relação com a massa específica e/ou densidade do gênero alimentício ou ração ou produto intermediário técnico pronto. De acordo com a presente invenção, o ajuste da barreira é efetuado na dependência do parâmetro de produto determinado no dispositivo de medição, sendo que preferivelmente o valor efetivo do parâmetro de produto
15 determinado no dispositivo de medição é comparado com um predeterminado valor teórico do parâmetro de produto e o ajuste da barreira é efetuado na dependência do desvio entre valor efetivo/valor teórico do parâmetro de produto.

Preferivelmente, durante a produção do gênero alimentício ou
20 rações, do tipo de material a granel, um volume de amostra do material a granel é retirado da corrente de material a granel na terceira região. Com base neste volume de amostra de material a granel, o qual preferivelmente é contido em uma célula de medição, podem ser determinadas e utilizadas pelo menos uma das seguintes grandezas de medição na qualidade de parâmetros
25 de produto: massa do volume de amostra de material a granel; atenuação de radiação eletromagnética, em particular de radiação gama, quando da passagem através do volume de amostra de material a granel; de propagação de radiação eletromagnética, em particular de radiação de microondas, quando da passagem através do volume de amostra de material a granel;

queda de pressão de um fluido, em particular de ar comprimido, quando da passagem através do volume de amostra de material a granel fixo; atenuação de ondas mecânicas, em particular de ondas de som, quando da passagem através do volume de amostra de material a granel.

5 Como parâmetro de produto pode ser detectado o espectro de som do ruído de impacto que a corrente de material a granel gera na ou após a terceira região, quando ele incide sobre ou é desviado de uma face de impacto. Para esta finalidade, também os espectros de som da corrente de material a granel, quando de seu desvio, podem também ser usados em uma
10 curvatura tubular de um sistema de transporte de material a granel pneumático.

 Para detectar um outro parâmetro de produto, as partículas da corrente de material a granel são classificadas a partir da terceira região, em que cada partícula de material a granel é opticamente detectada
15 separadamente e, como parâmetro de produto, então, é usado o espectro de faces de projeção das partículas de material a granel.

 Como já mencionado, a pressão na terceira região pode também ser medida. Ela pode ser correlacionada de forma especialmente fácil com o peso de granel ou com a densidade de pelota de um produto expandido.

20 Convenientemente, na segunda região é efetuado um ajuste da pressão que reina na massa, sendo que o ajuste da pressão é efetuada preferivelmente por meio da adução ou escoamento de vapor d'água na segunda região, para alterar o teor de água ou a umidade do produto de massa.

25 É especialmente vantajoso quando vapor d'água de um sistema de geração de vapor d'água é opcionalmente aduzido à segunda região ou da segunda região é removido vapor d'água para um sistema de vácuo ou vapor d'água é reconduzido da segunda região para a primeira região.

 Outras vantagens, características e possibilidades de aplicação da invenção resultam da descrição que agora segue de exemplos de realização

a serem entendidos como não limitativos com base nos desenhos, em que

a figura 1 mostra uma representação puramente esquemática da instalação de acordo com a invenção e do processo de acordo com a invenção;

5 a figura 2 mostra uma vista esquemática, parcialmente recordada, de um primeiro exemplo de realização da instalação de acordo com a invenção;

10 a figura 3 mostra uma vista esquemática, parcialmente recortada, de um segundo exemplo de realização da instalação de acordo com a invenção;

a figura 4 mostra uma vista esquemática, parcialmente recordada, de um terceiro exemplo de realização da instalação de acordo com a invenção;

15 a figura 5 mostra uma vista lateral esquemática, parcialmente recortada, de uma primeira execução da barreira ajustável de acordo com a invenção; e

as figuras 6A, 6B, 6C e 6D mostram vistas esquemáticas em perspectiva de uma segunda concretização da barreira ajustável de acordo com a invenção em diferentes posições de operação.

20 A figura 1 mostra uma representação meramente esquemática da instalação de acordo com a invenção bem como do processo de acordo com a invenção. As setas F representam o fluxo de produto da massa através da instalação.

25 A instalação apresenta as seguintes regiões que se seguem ao longo do fluxo de produto:

➤ uma primeira região 2, na qual é efetuada uma mistura da massa e energia mecânica e/ou térmica é introduzida na massa (etapa a);

➤ uma segunda região 4, na qual é efetuada uma formação de pressão na massa (etapa b);

➤ uma terceira região 6 para a recepção da massa ejetada a partir da segunda região 4 (etapa d).

Entre a segunda região 4 e a terceira região 6 se encontra uma unidade de transformação 5, com a qual a massa solicitada por pressão é transformada em uma determinada forma antes de sua ejeção para a terceira região 6 (etapa c).

Além disto, a instalação possui uma barreira ajustável 3 que inibe o transporte da massa entre a primeira região 2 e a segunda região 4 bem como um dispositivo de medição de parâmetro de produto S, um trecho de transmissão de dados L, um dispositivo de processamento de dados de medição V e um dispositivo de controle de barreira A1. O dispositivo de medição S serve para a medição de um parâmetro de produto no produto que sai para a terceira região 6. Para esta finalidade, uma amostra de material a granel é retirada por meio de um extrator de amostra (não representado) a partir da corrente de material a granel na terceira região 6 e transferida para uma câmara de medição ou célula de medição. Como célula de medição pode servir também o extrator de amostra preferivelmente em forma de copo.

O parâmetro de produto determinado na célula de medição pode ser qualquer parâmetro de produto que está em relação com a massa específica ou a densidade (de pelota) do produto. Os seguintes parâmetros podem, por exemplo, ser medidos:

- massa do volume de amostra de material a granel,
- atenuação de radiação eletromagnética, em particular de radiação gama, quando da passagem através do volume de amostra de material a granel,
- velocidade de propagação de radiação eletromagnética, em particular de radiação de microondas, quando da passagem através do volume de amostra de material a granel,
- queda de pressão de um fluido, em particular de ar

comprimido, quando da passagem através do volume de amostra de material a granel fixo.

5 ➤ atenuação de ondas mecânicas, em particular de ondas de som, quando da passagem através do volume de amostra de material a granel fixo.

10 Os dados de medição para os respectivos parâmetros de produto, obtidos no dispositivo de medição, são aduzidos ao dispositivo de processamento de dados de medição V através do trecho de transmissão de dados L. Ali, eles são processados para formar dados de controle para o dispositivo de controle de barreira A1 que são então aduzidos ao dispositivo de controle de barreira A1 através do trecho de transmissão de dados L, a fim de ajustar correspondentemente a barreira 3. Por meio disto, o respectivo parâmetro de produto detectado é influenciado. Desta maneira, o respectivo parâmetro de produto pode ser regulado e monitorado.

15 Os números de referência entre parênteses da figura 1 indicam os correspondentes números de referência na figura 2, figura 3 e figura 4.

 A figura 2 mostra uma vista esquemática, parcialmente recortada, de um primeiro exemplo de realização da instalação de acordo com a invenção.

20 A instalação apresenta as seguintes seções que se seguem ao longo do fluxo de produto:

25 ➤ um pré-condicionador 1 com uma primeira câmara 1a e uma segunda câmara 1b, nas quais ferramentas (não mostradas) de motores M1 e M2 são acionadas, sendo que a primeira e a segunda câmaras são ligadas em série uma com a outra;

 ➤ uma extrusora de dois eixos girando na mesma direção 7, com uma primeira câmara de processo parcial 7a e uma segunda câmara de processo parcial 7b, entre as quais é disposta uma barreira ajustável 3;

 ➤ na extremidade do lado oposto ao transporte da extrusora 7

uma unidade de transformação 5, por exemplo na forma de uma placa de bocal e uma faca de corte rotativa; e

5 ➤ finalmente uma terceira região 6, na qual o produto conformado pronto, por exemplo na forma de corrente de material a granel consistindo de partículas de material a granel ejetadas, é recebido.

10 A extrusora de dois eixos 7, acionada por meio de um motor M3 através de uma transmissão G, apresenta ao longo da direção de transporte de produto uma região de entrada E, uma região de cocção SME (região de entrada de SME), a barreira ajustável 3, uma região de ajuste de densidade D bem como uma região de formação de pressão P. no interior da região de ajuste de densidade D se encontra um meio de ajuste de pressão 11.

15 O meio de ajuste de pressão 11 é, por um lado, ligado com a região de ajuste de densidade D a extrusora 7 e, por outro lado, com um conduto de adução 12, um primeiro conduto de escoamento 13 e um segundo conduto de escoamento 14. O meio de ajuste de pressão pode apresentar um mecanismo de retenção (parafusos sem fim que transportam de volta para a extrusora) para evitar que, juntamente com vapor removido, também produto saia da extrusora 7. Por meio de uma válvula 12a no conduto de adução 12, uma válvula 13a no primeiro conduto de escoamento 13 e uma válvula 14a no
20 segundo conduto de escoamento 14, vapor d'água pode ser opcionalmente aduzido à ou removido da segunda câmara de processo 7b da extrusora, sendo que preferivelmente o vapor d'água removido pode ser reconduzido para o pré-condicionador 1 através do conduto de escoamento 14.

25 Ao meio de ajuste de pressão 11 são conjugados, ou são ligados com ele:

 ➤ um conduto de adução 12 que liga a segunda câmara de processo parcial 7b com um sistema de geração de vapor d'água (não mostrado);

 ➤ um primeiro conduto de escoamento 13 que liga a segunda

câmara de processo parcial 7b com um sistema de vácuo (não mostrado); e

➤ um segundo conduto de escoamento 14 que liga a segunda câmara de processo parcial 7b com o pré-condicionador 1,

em que o conduto de adução 12 bem como o primeiro e o segundo condutos de escoamento 13, 14 podem ser liberados ou bloqueados
5 opcionalmente através das respectivas válvulas 12a, 13a e 14a.

O material de partida (matérias-primas) para a produção do gênero alimentício ou ração a base de amido, gordura ou proteína apresenta
10 matérias-primas contendo amido, gordura ou proteína bem como água. Estes são aduzidos à primeira região 2 (ver a figura 1) ou todos já juntos no pré-condicionador 1 ou seqüencialmente no pré-condicionador e aduzidos à primeira câmara de processo parcial 7a da extrusora 7.

No pré-condicionador 1 é introduzida apenas relativamente pouca SME, e o produto não está em si cozido. Somente na primeira câmara
15 de processo parcial 7a da extrusora tem lugar a substancial introdução de SME e a operação de cocção propriamente dita.

A instalação mostrada na figura 2 possibilita, por um lado, um ajuste da introdução de SME na extrusora 7 por meio do ajuste do grau de enchimento na primeira câmara de processo parcial 7a da extrusora 7 por
20 meio da barreira ajustável 3 e, por outro lado, um ajuste da densidade ou do peso de granel do produto por meio do ajuste do teor de água no produto na segunda câmara de processo parcial 7b da extrusora 7 mediante o meio de ajuste de pressão 11.

A disposição de acordo com a invenção da barreira ajustável 3
25 entre a primeira câmara de processo parcial 7a e a segunda câmara de processo parcial 7b da extrusora 7 possibilita, com relação às instalações tradicionais, um desacoplamento do ajuste da introdução de SME e o ajuste do peso de granel, isto é, introdução de SME e peso de granel (densidade de produto) podem ser ajustadas independentemente entre si.

De modo similar à figura 1, este primeiro exemplo de realização da instalação de acordo com a invenção possui um dispositivo de medição de parâmetro de produto S, um trecho de transmissão de dados L, um dispositivo de processamento de dados de medição V e um dispositivo de controle de barreira A1.

Adicionalmente, neste primeiro exemplo de realização (similarmente como no segundo exemplo de realização da figura 3), um dispositivo de controle de meio de ajuste de pressão A2 pode ainda ser ligado com o dispositivo de medição de parâmetro de produto S através de um trecho de transmissão de dados L. isto é então sobretudo vantajoso quando o dispositivo de medição S apresenta um sensor de pressão que detecta a pressão da atmosfera na terceira região 6.

A figura 3 mostra uma vista esquemática, parcialmente recortada, de um segundo exemplo de realização da instalação de acordo com a invenção. Todos os elementos que são idênticos aos correspondentes elementos da figura 2 portam na figura 3 os mesmos números de referência que na figura 2.

A instalação da figura 3 diferencia-se da instalação da figura 2 pelo fato de que o meio de ajuste de pressão 11 é conjugado a uma bomba de jato de vapor 20 que apresenta uma entrada de jato de vapor 20a, uma saída de jato de vapor 20b e uma entrada de aspiração 20c. A bomba de jato de vapor 20 possibilita a geração de uma subpressão em sua entrada de aspiração 20c, quando através dela flui um jato de vapor desde sua entrada 20a para sua saída 20b. Fundamentalmente, a bomba de jato de vapor 20 neste exemplo de realização forma o meio de ajuste de pressão, pois através dela pode ser ajustada a subpressão aplicada à região de ajuste de densidade D.

Na bomba de jato de vapor 20, a entrada de jato de vapor 20a é ligada com um sistema de geração de vapor d'água (não mostrado) através de um primeiro conduto de vapor 21, a saída de jato de vapor 20b é ligada com o

pré-condicionador 1 através de um segundo conduto de vapor 22 e a entrada de aspiração 20c é ligada com a segunda câmara de processo parcial 7b através de um terceiro conduto de vapor 23, sendo que o primeiro, o segundo e o terceiro condutos de vapor 21, 22, 23, respectivamente, apresentam uma primeira, segunda e terceira válvulas (não mostradas), com as quais cada um
5 pode ser opcionalmente liberado ou bloqueado.

Além disto, um quarto conduto de vapor (não mostrado) ligando o primeiro conduto de vapor 21 e o terceiro conduto de vapor 23 é previsto, o qual forma um conduto de ligação em ponte (conduto de contorno)
10 em torno da bomba de jato de vapor 20, sendo que o quarto conduto de vapor apresenta uma quarta válvula (não mostrada) com a qual ele pode ser opcionalmente liberado ou bloqueado.

Quando o conduto de ligação em ponte é bloqueado e os condutos de vapor 21, 22, 23 são liberados, a bomba de jato de vapor se encontra no modo de aspiração e aspira vapor d'água a partir da câmara de
15 processo parcial 7b. isto conduz, na expansão que posteriormente tem lugar na unidade de transformação 5, a uma elevação da densidade de produto ou do peso de granel.

Quando, em contraste, o conduto de ligação em ponte bem
20 como os condutos de vapor 21 e 23 são liberados e o conduto de vapor 22 é bloqueado, a bomba de jato de vapor encontra-se no modo de pressão e pressiona vapor d'água conduzido a partir do dispositivo de geração de vapor d'água através do conduto de vapor 21 para a câmara d processo parcial 7b. isto conduz, na expansão que posteriormente tem lugar na unidade de
25 transformação 5, a uma redução da densidade de produto ou do peso de granel.

Dependendo do peso de granel desejado, a densidade do extrudado expandido (pelotas) ou o grau de expansão na unidade de transformação 5 (por exemplo, placa de bocal) pode ser ajustada

continuamente e em uma grande região.

Similarmente como na figura 1, a instalação de acordo com a invenção deste segundo exemplo de realização possui um dispositivo de medição de parâmetro de produto S, um trecho de transmissão de dados L, um dispositivo de processamento de dados de medição V e um dispositivo de controle de meio de ajuste de pressão A2.

A figura 4 mostra uma vista esquemática, parcialmente recortada, de um terceiro exemplo de realização da instalação de acordo com a invenção. Todos elementos que são idênticos aos correspondentes elementos da figura 2 ou da figura 3 portam na figura 4 os mesmos números de referência que na figura 2 ou na figura 3.

A instalação da figura 4 diferencia-se da instalação da figura 3 pelo fato de que a entrada de aspiração 20c da bomba de jato de vapor 20 é ligada tanto com a segunda câmara de processo parcial 7b da extrusora (segunda região 4) como também com a terceira região 6, que é uma câmara de aparelho de corte 26, na qual reina uma pressão definida e na qual se encontra uma placa de bocal com uma faca de corte rotativa. O material a granel produzido na câmara 26 abandona a câmara 26 através de uma roda de eclusa 27.

A entrada de jato de vapor 20a da bomba de jato de vapor 20 é ligada com um sistema de geração de vapor d'água através de um primeiro conduto de vapor 21, enquanto que a saída de jato de vapor 20b da bomba de jato de vapor 20 é ligada com o pré-condicionador 1 através de um segundo conduto de vapor 22. No conduto de vapor 21 são contidas válvulas 21a e 21b que, em caso de necessidade, podem ser controladas.

A bomba de jato de vapor 20 possibilita a geração de uma subpressão em sua entrada de aspiração 20c. esta subpressão é aduzida à câmara de processo parcial 7b da extrusora (segunda região 4) através de um terceiro conduto de vapor 23 e aduzida à terceira região 6 ou à câmara de

aparelho de corte 26 através de um quarto conduto de vapor 24.

No terceiro conduto de vapor 23 está instado um sensor de pressão ou temperatura S23 que controla uma válvula 23a no terceiro conduto de vapor 23.

5 Na câmara de aparelho de corte 26 está instalado um sensor de pressão ou temperatura S26 que controla uma válvula 24a no quarto conduto de vapor 24.

10 O sistema de geração de vapor d'água é ligado também com a câmara de processo parcial 7b da extrusora através de um quinto conduto de vapor 25. Desta maneira, vapor pode ser diretamente introduzido na extrusora 7 (vapor direto). O quinto conduto de vapor 25 contém uma válvula 25a que também é controlada pelo sensor S23.

15 Por meio da operação conjunta dos condutos de vapor 23, 24 e 25 com as respectivas válvulas 23a, 24a, 25a bem como seu controle através de sensores S26 e S23 é possível uma regulagem da massa específica ou da densidade de pelota do material a granel a ser produzido.

As válvulas 23a e 25a podem ser também substituídas por uma válvula de três vias.

20 Esta disposição possibilita a produção de uma subpressão na segunda região 4 (= região parcial de extrusora 7b) e/ou na terceira região 6 (= câmara de aparelho de corte 26) por meio da bomba de jato de vapor 20. esta bomba de jato de vapor é operada com vapor de processo a partir do sistema de geração de vapor d'água (não mostrado) e permite uma recondução completa da energia térmica gerada pelo SME da extrusora 7 e da
25 câmara de aparelho de corte 26.

Por meio do puxamento de um vácuo através do terceiro conduto de vapor 23 na extrusora 7 e/ou através do quarto conduto de vapor 24 na câmara de aparelho de corte 26 bem como por meio da adução de vapor direto através do conduto de vapor 25 na extrusora 7, o peso de granel ou a

densidade de pelota do material a granel produzido no aparelho de corte 26 pode ser ajustado. Os sensores S23 e S26, juntamente com as válvulas 23a e 25a ou 24a controladas por eles, possibilitam uma variação do peso de granel em amplos limites.

5 Com este sistema de acordo com o terceiro exemplo de realização podem ser ajustadas tipicamente as seguintes regiões:

- peso de granel de 200 kg/m^3 a 650 kgm^3 ;
- pressão na extrusora de 0,5 bar a 10 bar;
- pressão no aparelho de corte de 0,5 bar a 2 bar.

10 De maneira semelhante como na figura 1, figura 2 e figura 3, este terceiro exemplo de realização da instalação de acordo com a invenção pode conter adicionalmente uma barreira ajustável 3, um dispositivo de medição de parâmetro de produto S, um trecho de transmissão de dados L, um dispositivo de processamento de dados de medição V bem como um
15 dispositivo de controle de barreira A1 e/ou um dispositivo de controle de meio de ajuste de pressão A2. Para manter a visão geral, estes elementos S, L, V bem como A1 e/ou A2 não foram representados na figura 4.

A figura 5 mostra uma vista lateral esquemática, parcialmente recortada de uma primeira execução da barreira ajustável de acordo com a
20 invenção.

A barreira ajustável é formada por meio de:

- uma respectiva seção simétrica em rotação 8a, sem parafuso sem fim, do eixo de parafuso sem fim ou eixos de parafuso sem fim 8 da extrusora 7; e
- 25 ➤ pelo menos um membro de bloqueio 9, que pode se movimentar em relação à respectiva seção simétrica em rotação 8a, com uma reentrância 9a complementar à respectiva seção simétrica em rotação 8a.

Com isto, uma fenda 10 com largura de fenda ajustável está presente entre a respectiva seção simétrica em rotação 8a e a reentrância

complementar 9a do membro de bloqueio 9.

No exemplo mostrado na figura 5, a seção simétrica em rotação 8a e a reentrância complementar 9a são configuradas em forma de cone.

5 Um deslocamento axial do membro de bloqueio 9 para a esquerda produz uma redução da fenda 10 e, com isto, uma elevação do grau de enchimento na câmara de processo parcial 7a, com o que uma elevação da SME introduzida é obtida.

10 Um deslocamento axial do membro de bloqueio 9 para a direita produz uma ampliação da fenda 10 e, com isto, uma redução do grau de enchimento na câmara de processo parcial 7a, com o que uma redução da SME introduzida é obtida.

15 A barreira 3 que pode ser justada por meio da alteração da fenda 10 possibilita desta maneira um ajuste da SME introduzida na primeira câmara de processo parcial 7a independentemente de todas as outras grandezas de processo e em particular independentemente do ajuste da densidade de produto ou do peso de granel do produto na segunda câmara de processo parcial 7b.

20 As figuras 6A, 6B e 6D mostram vistas esquemáticas em perspectiva de uma segunda concretização da de operação.

25 O módulo de controle de SME 3, aqui reproduzido, consiste substancialmente de dois membros de bloqueio 9 em forma de cilindro, os quais são dispostos situando-se um ao lado do outro e com eixos de cilindro decorrendo em paralelo. Cada um dos dois membros de bloqueio 9 possui duas reentrâncias 9a, as quais são complementares a uma respectiva seção simétrica em rotação 8a de dois eixos de parafuso sem fim 8 dispostos paralelos, que engrenam um com o outro. O membro de bloqueio inferior dos dois membros de bloqueio em forma de cilindro 9 é acionado através de um motor de membro de bloqueio M4. nas extremidades opostas ao motor, cada

um dos dois membros de bloqueio 9 apresenta uma roda dentada 9b. O raio das duas rodas dentadas (rodas frontais) e seus dentes são configurados de tal maneira que eles engatam uns com os outros. Desta maneira, o membro de ajuste superior 9 é acionado através do membro de ajuste inferior 9 acionado por meio do motor M4. Desta forma, os membros de bloqueio 9, 9 ativados se movimentam em direções contrárias, com o que a fenda 10 entre as seções simétricas em rotação 8a e as reentrâncias complementares 9a, dependendo da direção de rotação do motor M4, pode ser reduzida ou ampliada.

No exemplo aqui mostrado, as seções simétricas em rotação 8a e as reentrâncias complementares 9a são configuradas em forma de cilindro.

A figura 6A mostra o módulo de controle de SME 3 em uma posição totalmente aberta. Os dois membros de bloqueio 9, 9 são girados, aqui, tanto quanto possível em afastamento um ao outro. Esta posição possibilita desmontar os parafusos sem fim 8.

A figura 6B mostra o módulo de controle de SME 3 em uma posição girada por cerca de 60°. Os dois membros de bloqueio 9, 9 são aqui voltados parcialmente um para o outro. Esta e outras posições angulares dos membros de bloqueio 9, 9 possibilitam o ajuste de uma desejada resistência ao fluxo no módulo 3 e, com isto, do grau de enchimento na primeira câmara de processo parcial 7a (ver a figura 2).

A figura 6C mostra o módulo de controle de SME em uma posição girada por 90°. Os dois membros de bloqueio 9, 9 são aqui girados o mais amplamente possível um para o outro. Esta posição angular dos membros de bloqueio 9, 9 possibilita um bloqueio quase que total e, com isto, uma maximização da resistência ao fluxo no módulo 3 e, com isto, do grau de enchimento na primeira câmara de processo parcial 7a (ver a figura 2). Nesta posição, a fenda 10 entre as seções em forma de cilindro 8a dos eixos de parafusos sem-fim 8 e as reentrâncias complementares 9a dos membros de bloqueio 9,9 é de aproximadamente 0,5 mm.

A figura 6D mostra a unidade completa do módulo de controle de SME inclusive da carcaça de membro de bloqueio H, não mostrada nas figuras 6A, 6B e 6C.

Lista de Números de referência

- | | |
|----|--|
| 5 | 1 pré-condicionador |
| | 1a Primeira câmara |
| | 1b Segunda câmara |
| | 2 Primeira região |
| | 3 Barreira ajustável |
| 10 | 4 Segunda região |
| | 5 Unidade de transformação, Placa de bocal |
| | 6 Terceira região |
| | S Dispositivo de medição de parâmetro de produto |
| | V dispositivo de processamento de dados de medição |
| 15 | L Trecho de transmissão de dados |
| | A1 Dispositivo de controle de barreira |
| | A2 Dispositivo de controle de meio de ajuste de pressão |
| | 7 Extrusora de vários eixos ou extrusora de dois eixos, com
mesma direção de rotação. |
| 20 | 7a Primeira câmara de processo parcial do MWE ou ZWE |
| | 7b Segunda câmara de processo parcial do MWE ou ZWE |
| | M1 Primeiro motor do pré-condicionador |
| | M2 Segundo motor do pré-condicionador |
| | M3 Motor de extrusora |
| 25 | F Direção de transporte de produto |
| | G Transmissão de extrusora |
| | E região de entrada |
| | SME região de introdução de SME (região de cocção) |
| | D Região de ajuste de densidade |

	P	Região de formação de pressão
	8	Eixo de parafuso sem-fim
	8a	Seção simétrica em rotação
	9	Membro de bloqueio
5	9a	Reentrância complementar
	9b	Roda dentada
	M4	Motor de membro de bloqueio
	H	Carcaça de membro de bloqueio
	10	Fenda
10	11	Meio de ajuste de pressão
	12	Conduto de adução
	12a	Válvula
	13	Primeiro conduto de escoamento
	13a	Válvula
15	14	Segundo conduto de escoamento
	14a	Válvula
	20	Meio de ajuste de pressão, bomba de jato de vapor
	20a	Entrada de jato de vapor
	20b	Saída de jato de vapor
20	20c	Entrada de aspiração
	21	Primeiro conduto de vapor
	22	Segundo conduto de vapor
	23	Terceiro conduto de vapor
	24	Quarto conduto de vapor
25	25	Quinto conduto de vapor
	21a	Válvula
	21b	Válvula
	23a	Válvula
	24a	Válvula

25a Válvula

26 Câmara de aparelho de corte

27 Roda de eclusa

S23 Sensor de pressão e/ou temperatura

5

S26 Sensor de pressão e/ou temperatura

REIVINDICAÇÕES

1. Instalação para a produção contínua de gêneros alimentícios ou rações ou produtos intermediários técnicos do tipo de produto a granel, a base de amido, a base de gordura ou a base de proteína, feitos a partir de uma massa apresentando água a base de amido, a base de gordura ou a base de proteína, em que a instalação apresenta as seguintes regiões que se seguem umas às outras, ao longo das quais a massa pode ser transportada:

5

- uma primeira região (2; 1, 7a) com uma primeira câmara de processo (7a), na qual é efetuada uma mistura da massa e energia mecânica e/ou térmica é introduzida na massa;
- 10 ➤ uma segunda região (4; 7b) com uma segunda câmara de processo (7b), na qual é efetuada uma formação de pressão na massa; e
- uma terceira região (6) para a recepção da massa ejetada a partir da segunda região (4; 7b);

15 em que uma unidade de transformação (5) é disposta entre a segunda região (4; 7b) e a terceira região (6), com a qual a massa solicitada por pressão pode ser transformada para uma determinada forma de produto a granel antes de sua ejeção para a terceira região (6); caracterizada pelo fato de que a instalação apresenta uma barreira ajustável (3) que inibe o transporte da

20 massa entre a primeira região (2; 1, 7a) e a segunda região (4; 7b), e que um dispositivo de medição (S) é conjugado à terceira região (6), com o qual um parâmetro de produto pode ser determinado que está em relação com a massa específica e/ou densidade do gênero alimentício ou ração ou produtos intermediários técnicos prontos do tipo de produto a granel na terceira região

25 (6), em que o dispositivo de medição (S) é ligado com um dispositivo de controle de barreira (A1) através de um trecho de transmissão de dados (L) para ajustar a barreira ajustável (3) na dependência do parâmetro de produto que pode ser determinado pelo dispositivo de medição (S).

2. Instalação de acordo com a reivindicação 1, caracterizada

pelo fato de que o trecho de transmissão de dados (L) apresenta uma unidade de processamento de dados (V) para processar os dados de parâmetro de produto recebidos pelo dispositivo de medição (S) para formar dados de controle para o dispositivo de controle de barreira (A1).

5 3. Instalação de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que o dispositivo de medição (S) apresenta um extrator de amostra para a remoção de um determinado volume de amostra de material a granel e para o enchimento do volume de amostra de material a granel em uma célula de medição.

10 4. Instalação de acordo com a reivindicação 3, caracterizada pelo fato de que o dispositivo de medição (S) apresenta uma balança para a determinação da massa do volume de amostra de material a granel.

15 5. Instalação de acordo com a reivindicação 3 ou 4, caracterizada pelo fato de que o dispositivo de medição (S) apresenta uma fonte e um receptor para radiação eletromagnética (EM) entre os quais existe um trecho de radiação EM que atravessa a célula de medição.

20 6. Instalação de acordo com uma das reivindicações 3 a 5, caracterizada pelo fato de que o material a granel do volume de amostra de material a granel pode ser fixado na célula de medição do dispositivo de medição (S), e que o dispositivo de medição (S) apresenta um trecho de fluido que atravessa a célula de medição entre uma entrada de fluido e uma saída de fluido.

25 7. Instalação de acordo com uma das reivindicações 3 a 6, caracterizada pelo fato de que o dispositivo de medição (S) apresenta uma fonte de som e um receptor de som entre os quais existe um trecho de som que atravessa a célula de medição.

 8. Instalação de acordo com uma das reivindicações 1 a 7, caracterizada pelo fato de que o dispositivo de medição (S) apresenta uma face de impacto disposta na ou após a região (6), que se salienta para dentro

da corrente de material a granel formada na terceira região, bem como um receptor de som para a recepção do espectro de som do ruído de som, em que a unidade de processamento de dados (V) contém um analisador de espectro para a análise do espectro de som recebido.

5 9. Instalação de acordo com uma das reivindicações 1 a 8, caracterizada pelo fato de que o dispositivo de medição (S) apresenta um dispositivo de classificação para classificar as partículas de material a granel da corrente de material a granel formada na terceira região (6) bem como um sistema de reprodução óptico para a detecção de uma face de projeção das
10 respectivas partículas de material a granel individuais, em que a unidade de processamento de dados (V) contém um analisador de espectro para a análise do espectro de face de projeção recebido.

 10. Instalação de acordo com uma das reivindicações 1 a 9, caracterizada pelo fato de que a unidade de processamento de dados (V)
15 contém uma memória para a memorização de um parâmetro teórico que corresponde a uma massa específica teórico do material a granel, bem como um comparador para a comparação do parâmetro efetivo detectado do material a granel com o parâmetro teórico.

 11. Instalação de acordo com uma das reivindicações 1 a 10,
20 caracterizada pelo fato de que a barreira ajustável (3) é um estreitamento ajustável de seção transversal.

 12. Instalação de acordo com uma das reivindicações 1 a 11, caracterizada pelo fato de que na terceira região reina uma pressão que é menor do que a pressão de vapor de saturação da água contida na massa.

25 13. Instalação de acordo com uma das reivindicações 1 a 11, caracterizada pelo fato de que na terceira região reina uma pressão que é maior do que a pressão de vapor de saturação da água contida na massa.

 14. Instalação de acordo com uma das reivindicações 1 a 13, caracterizada pelo fato de que a primeira região (2; 1, 7a) e a segunda região

(4; 7b) são formadas por meio da câmara de processo de uma extrusora de vários eixos, em particular de uma extrusora de dois eixos (7) girando na mesma direção.

5 15. Instalação de acordo com uma das reivindicações 1 a 13, caracterizada pelo fato de que a primeira região é formada por meio da câmara de processo de uma extrusora de vários eixos, em particular de uma extrusora de dois eixos girando em direções contrárias, e a segunda região é formada por meio da câmara de processo de uma extrusora de um eixo, de uma extrusora de dois eixos girando em direções contrárias ou de uma bomba
10 de rodas dentadas.

16. Instalação de acordo com a reivindicação 14 ou 15, caracterizada pelo fato de que um pré-condicionador (1) é pré-conectado à extrusora de vários eixos (7).

15 17. Instalação de acordo com a reivindicação 14, caracterizada pelo fato de que a barreira ajustável (3) é disposta dentro de uma seção longitudinal da extrusora de vários eixos ou da extrusora de dois eixos (7) em um local que se encontra entre $1/5$ e $4/5$, em particular entre $2/5$ e $3/5$, do comprimento total da extrusora de vários eixos ou da extrusora de dois eixos
(7).

20 18. Instalação de acordo com a reivindicação 15, caracterizada pelo fato de que a barreira ajustável é disposta na extremidade afastada do lado de transporte da primeira região formada por meio da extrusora de vários eixos ou da extrusora de dois eixos.

25 19. Instalação de acordo com a reivindicação 15, caracterizada pelo fato de que a barreira ajustável é disposta na extremidade do lado voltado para o transporte da segunda região formada por meio da extrusora de um eixo, da extrusora de dois eixos ou da bomba de rodas dentadas.

20. Instalação de acordo com uma das reivindicações 14 a 19, caracterizada pelo fato de que a barreira ajustável (3) é formada por meio de

uma respectiva seção (8a) sem parafuso sem fim, simétrica em rotação, do eixo de parafuso sem fim, ou eixos de parafusos sem fim (8), da extrusora (7), e pelo menos um órgão de bloqueio (9) que pode ser movimentado em relação à respectiva seção simétrica em rotação (8a) com um reentrância (9a) complementar à respectiva seção simétrica em rotação (8a), de modo que uma fenda (10) com largura de fenda ajustável entre a respectiva seção simétrica em rotação (8a) e a reentrância complementar (9a) do órgão de bloqueio (9).

21. Instalação de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que um meio de ajuste de pressão é acoplado à segunda região (4) para o ajuste da pressão que reina na massa.

22. Instalação de acordo com a reivindicação 21, caracterizada pelo fato de que o meio de ajuste de pressão (11; 20) apresenta um dispositivo para alteração da quantidade da água que está presente na massa.

23. Instalação de acordo com a reivindicação 21 ou 22, caracterizada pelo fato de que o meio de ajuste de pressão (11) apresenta um dispositivo (12, 13, 14) para a adução ou escoamento opcional de vapor d'água para ou a partir da segunda região (7b).

24. Instalação de acordo com a reivindicação 23, caracterizada pelo fato de que o meio de ajuste de pressão (11) apresenta um conduto de adução (12) e um conduto de escoamento (13, 14) para a adução ou escoamento de vapor d'água para ou a partir da segunda região (7b), sendo que o conduto de adução (12) e o conduto de escoamento (13, 14) podem ser opcionalmente liberados ou bloqueados.

25. Instalação de acordo com a reivindicação 24, caracterizada pelo fato de que o meio de ajuste de pressão (11) apresenta um conduto de adução (12) que liga a segunda região (7b) com um sistema de geração de vapor d'água, um primeiro conduto de escoamento (13) que liga a segunda região (7b) com um sistema de vácuo, e um segundo conduto de escoamento (14) que liga a segunda região com a primeira região, sendo que o conduto de

adução (12) bem como o primeiro e o segundo condutos de escoamento (13, 14) podem ser opcionalmente liberados ou bloqueados.

26. Instalação de acordo com uma das reivindicações 1 a 25, caracterizada pelo fato de que o dispositivo de medição (1) apresenta um sensor de pressão na terceira região (6), e que um meio de ajuste de pressão (20) é acoplado à terceira região (6) para ajustar a pressão na terceira região.

27. Instalação de acordo com a reivindicação 26, caracterizada pelo fato de que o dispositivo de medição (S) está ligado com um meio de ajuste de pressão-dispositivo de controle (A2) através de um trecho de transmissão de dados (L) para ajustar o meio de ajuste de pressão (20) na dependência da pressão na terceira região (6), que pode ser determinada por meio do dispositivo de medição (S).

28. Instalação de acordo com a reivindicação 27, caracterizada pelo fato de que o trecho de transmissão de dados (L) apresenta uma unidade de processamento de dados (V) para processar os dados de parâmetro de produto ou valores de pressão recebidos do dispositivo de medição (S) a partir da terceira região (6) para formar dados de controle para o meio de ajuste de pressão-dispositivo de controle (A2).

29. Instalação de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a unidade de transformação (5) é uma placa de bocal com uma faca de corte giratória.

30. Processo para a produção contínua de gêneros alimentícios ou rações ou produtos intermediários técnicos, do tipo de produto a granel, a base de amido, gordura ou proteína, feitos a partir de uma massa apresentando água a base de amido, gordura ou proteína, mediante utilização de uma instalação de acordo com as reivindicações 1 a 29, em que o processo apresenta as seguintes etapas que se seguem umas às outras em regiões que se seguem umas às outras:

a) transporte da massa através de uma primeira região que

apresenta uma primeira câmara de processo, em que a massa é misturada e amassada sob introdução de energia mecânica e/ou térmica e a água atua sobre a massa;

5 b) transporte da massa através de uma segunda região que apresenta uma segunda câmara de processo, em que pressão é formada na massa;

c) transformação da massa solicitada por pressão por meio de uma unidade de transformação disposta entre a segunda região e uma terceira região;

10 d) ejeção da massa solicitada por pressão e conformada na forma de um material a granel para a terceira região;

caracterizado pelo fato de que o ajuste da introdução de energia mecânica específica (SME) na massa, que tem lugar na primeira região, é efetuado por meio do ajuste de uma barreira que inibe o transporte da massa entre a
15 primeira região e a segunda região, e que na terceira região é determinado um parâmetro de produto por meio de um dispositivo de medição que está em relação com a massa específica e/ou densidade do gênero alimentício ou ração ou produto intermediário técnico pronto, em que o ajuste da barreira é efetuado na dependência do parâmetro de produto determinado no dispositivo
20 de medição.

31. Processo de acordo com a reivindicação 30, caracterizado pelo fato de que o valor efetivo do parâmetro de produto determinado no dispositivo de medição é comparado com um predeterminado valor teórico do parâmetro de produto e o ajuste da barreira é efetuado na dependência do
25 desvio entre valor efetivo/valor teórico do parâmetro de produto.

32. Processo de acordo com a reivindicação 30 ou 31, caracterizado pelo fato de que um volume de amostra de material a granel é retirado da corrente de material a granel na terceira região e pelo menos uma das seguintes grandezas de medição é determinada como parâmetro de

produto e é utilizada ou são utilizadas:

- massa do volume de amostra de material a granel,
 - atenuação de radiação eletromagnética, em particular de radiação gama, quando da passagem através do volume de amostra de material a granel,
 - 5 ➤ velocidade de propagação de radiação eletromagnética, em particular de radiação de microondas, quando da passagem através do volume de amostra de material a granel,
 - 10 ➤ queda de pressão de um fluido, em particular de ar comprimido, quando da passagem através do volume de amostra de material a granel fixo.
 - atenuação de ondas mecânicas, em particular de ondas de som, quando da passagem através do volume de amostra de material a granel fixo.
- 15 33. Processo de acordo com uma das reivindicações 30 a 32, caracterizado pelo fato de que o espectro de som do ruído de impacto é detectado como parâmetro de produto que a corrente de material a granel gera na ou após a terceira região, quando ele incide sobre ou é desviado de uma face de impacto.
- 20 34. Processo de acordo com uma das reivindicações 30 a 32, caracterizado pelo fato de que as partículas da corrente de material a granel são classificadas a partir da terceira região e cada partícula de material a granel é opticamente detectada separadamente e o espectro de faces de projeção é utilizado como parâmetro de produto.
- 25 35. Processo de acordo com uma das reivindicações 30 a 34, caracterizado pelo fato de que a pressão na terceira região é medida.
36. Processo de acordo com uma das reivindicações 30 a 35, caracterizado pelo fato de que na terceira região reina uma pressão que é menor do que a pressão de vapor de saturação da água contida na massa, de

modo que a massa conformada que está sob pressão se expande quando de sua entrada na terceira região.

5 37. Processo de acordo com uma das reivindicações 30 a 35, caracterizado pelo fato de que na terceira região reina uma pressão que é maior do que a pressão de vapor de saturação da água contida na massa, de modo que a massa conformada que está sob pressão não se expande quando de sua entrada na terceira região.

10 38. Processo de acordo com uma das reivindicações 30 a 37, caracterizado pelo fato de que um ajuste da pressão que reina na massa é efetuada na segunda região.

39. Processo de acordo com a reivindicação 36, caracterizado pelo fato de que o ajuste da pressão é efetuado por meio de adução ou escoamento de vapor d'água na segunda região para alterar o teor de água ou a umidade de produto da massa.

15 40. Processo de acordo com a reivindicação 39, caracterizado pelo fato de que vapor d'água de um sistema de geração de vapor d'água é opcionalmente aduzido à segunda região ou da segunda região é removido vapor d'água para um sistema de vácuo ou vapor d'água é reconduzido da segunda região para a primeira região.

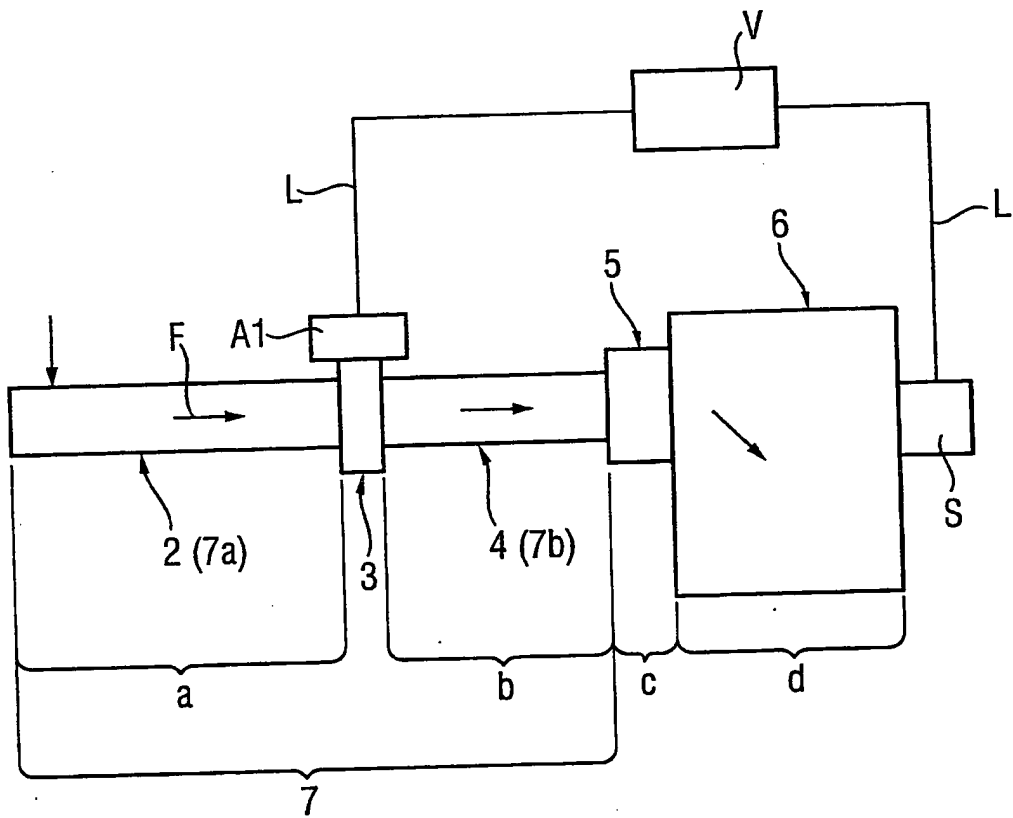
***Fig. 1***

Fig. 2

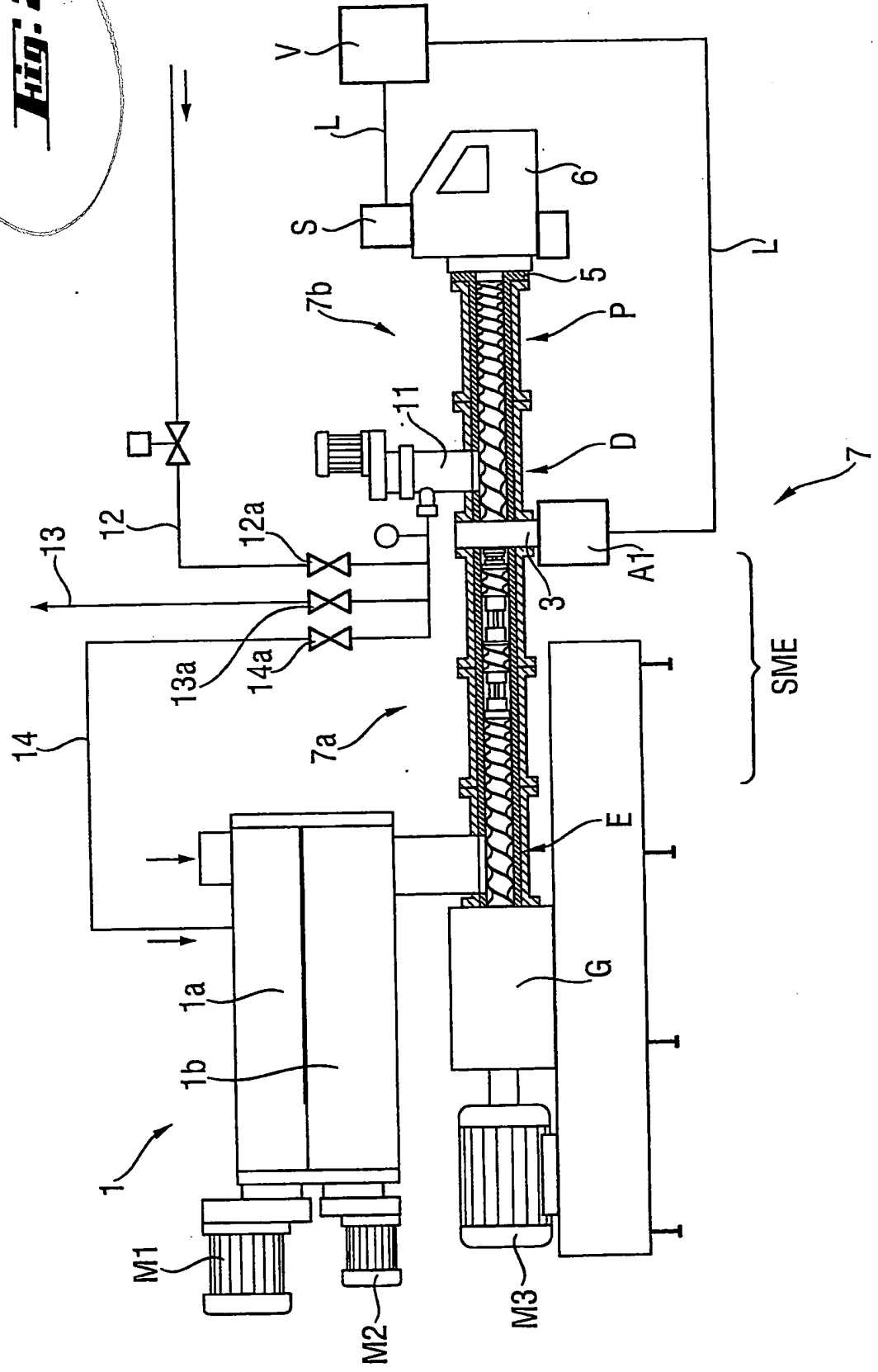


Fig. 3

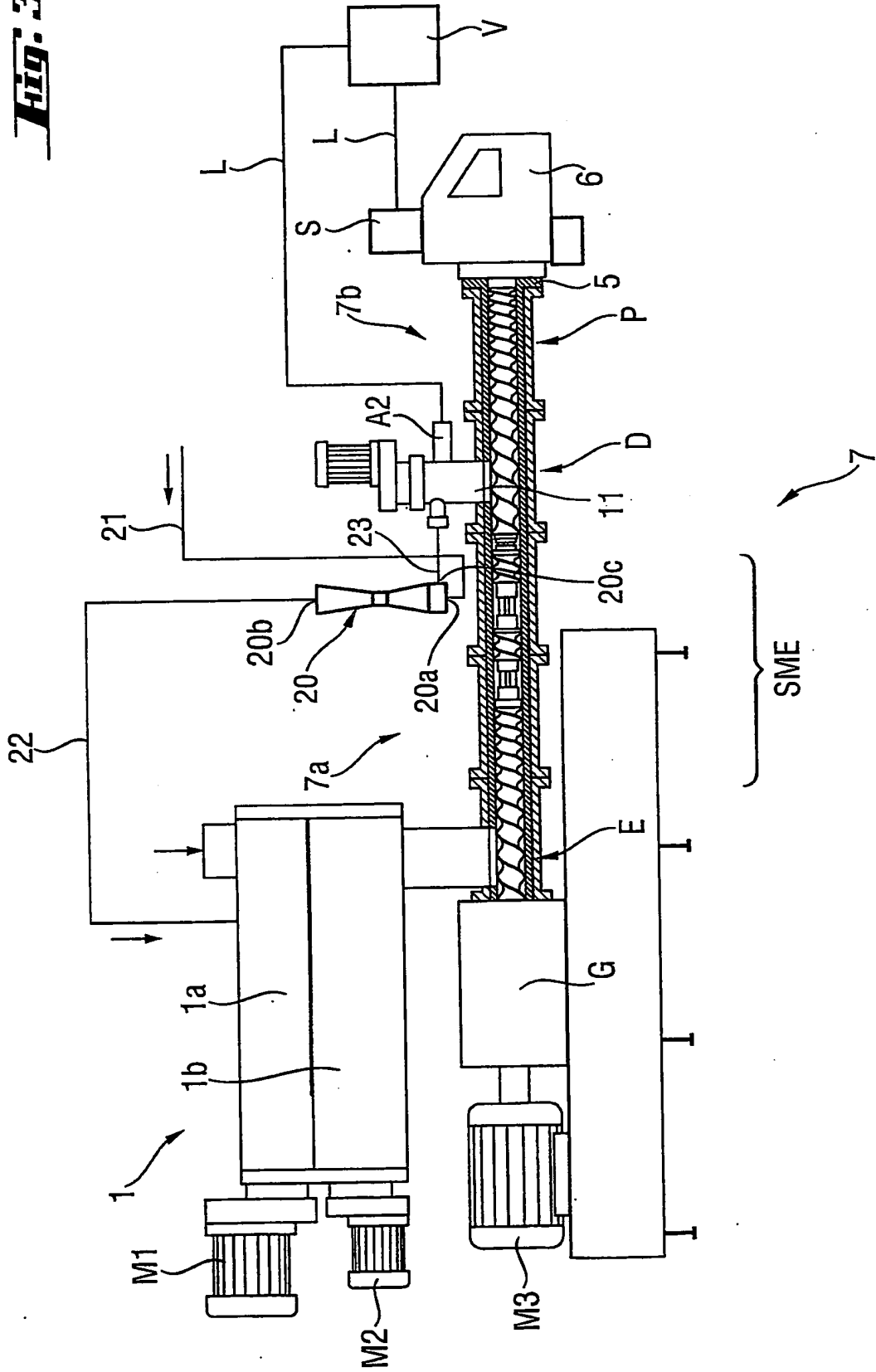
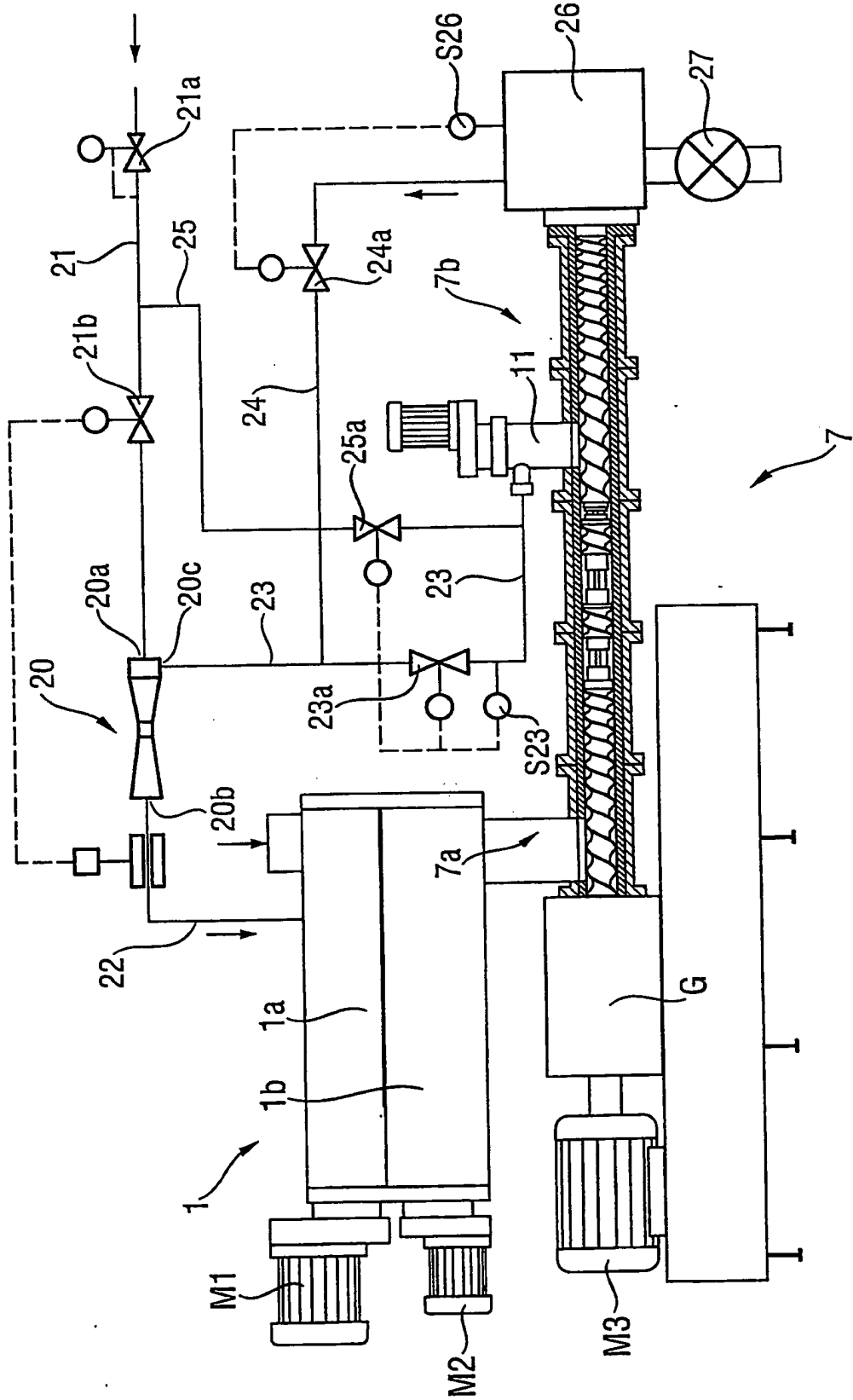
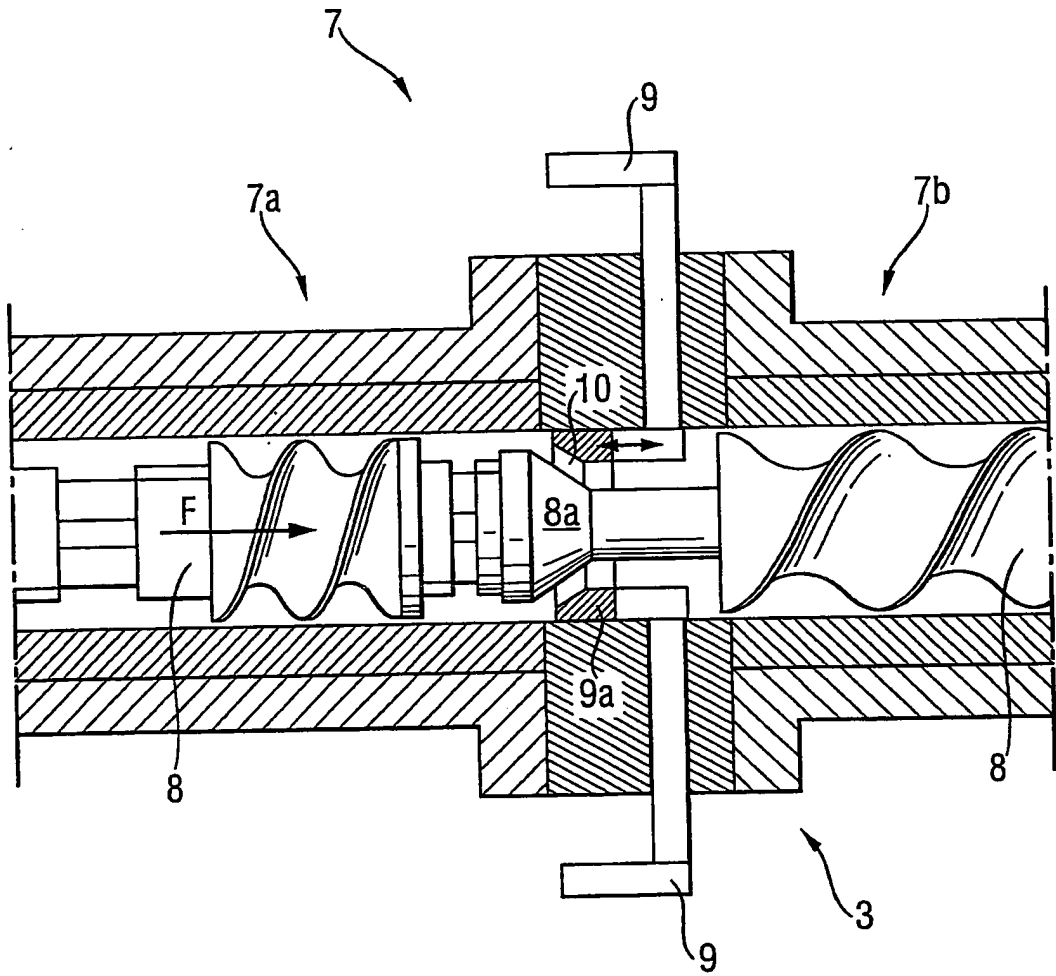


Fig. 4



**Fig. 5**

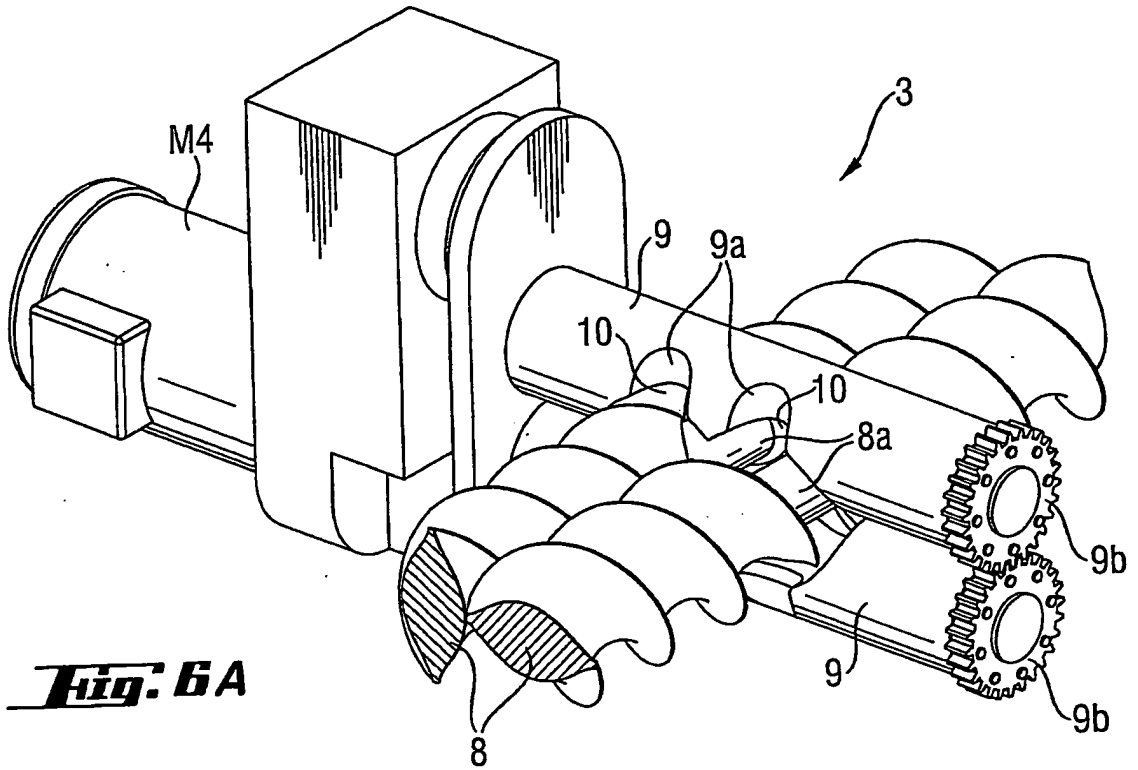


Fig. 6A

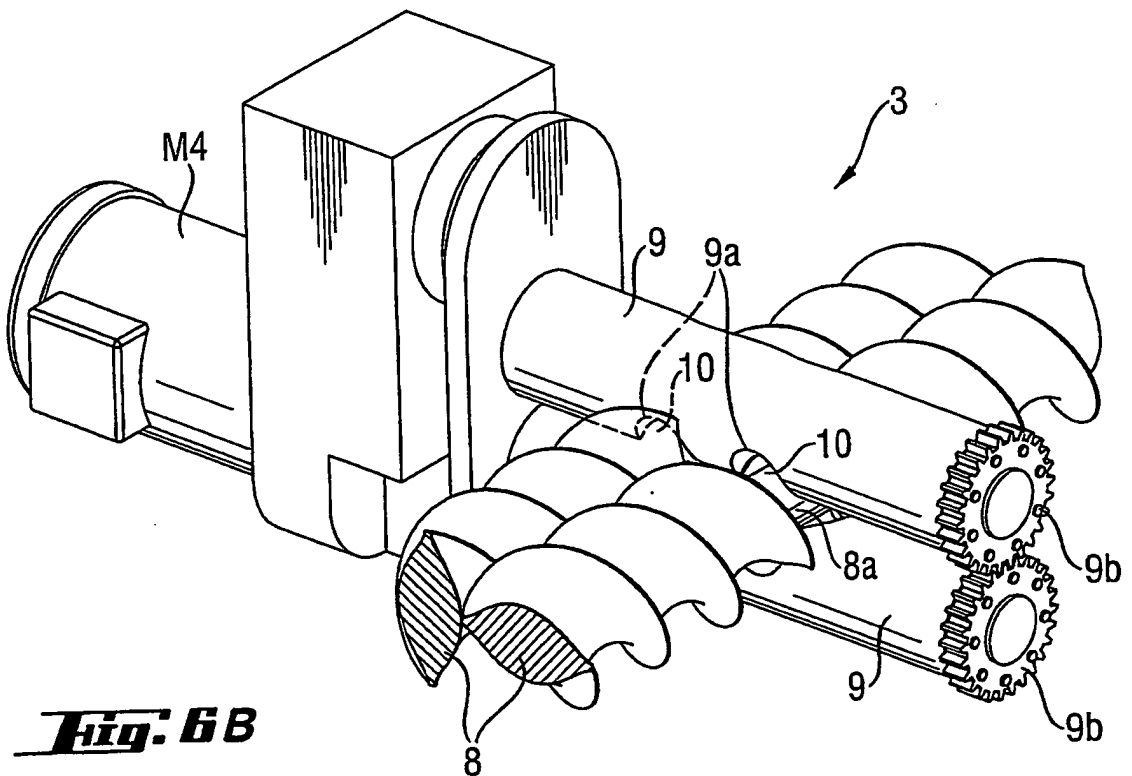
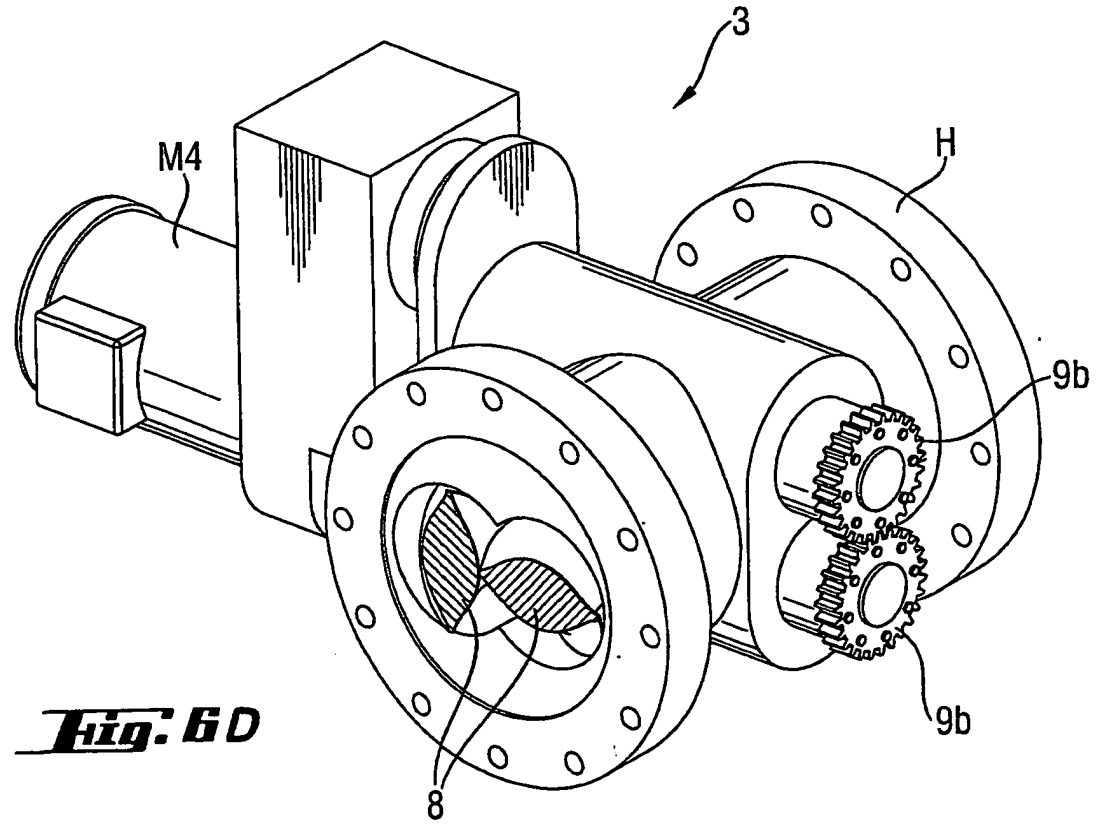
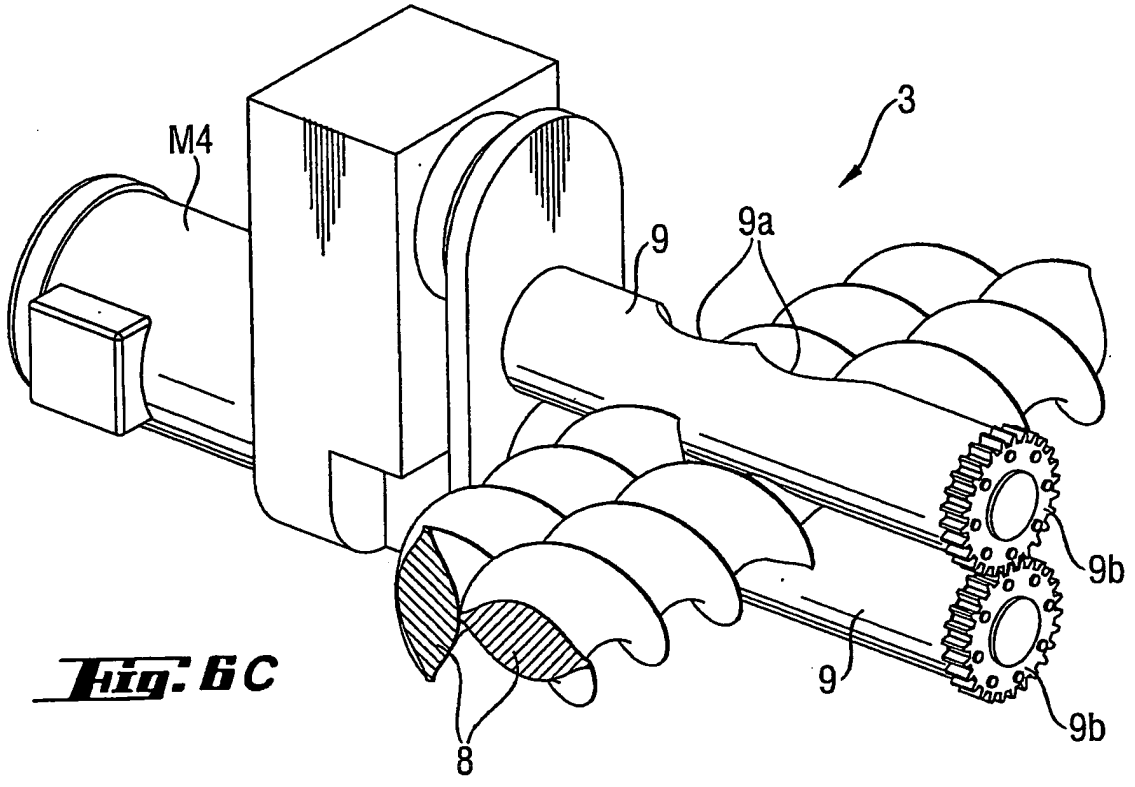


Fig. 6B



RESUMO

“INSTALAÇÃO E PROCESSO PARA A PRODUÇÃO CONTÍNUA DE GÊNEROS ALIMENTÍCIOS OU RAÇÕES OU PRODUTOS INTERMEDIÁRIOS TÉCNICOS DO TIPO DE PRODUTO A GRANEL”

5 A invenção refere-se a uma instalação e um processo para a produção contínua de gêneros alimentícios ou rações ou produtos intermediários técnicos do tipo de produto a granel, a base de amido, gordura ou proteína, feitos a partir de uma massa apresentando água a base de amido, gordura ou proteína. A instalação apresenta as seguintes regiões que se
10 seguem umas às outras, ao longo das quais a massa pode ser transportada: uma primeira região (2; 1, 7a) na qual energia mecânica ou térmica é introduzida, uma segunda região (4; 7b) na qual é efetuada uma formação de pressão na massa; e uma terceira região (6) para a recepção da massa ejetada, em que uma unidade de transformação (5) é disposta entre a segunda região
15 (4; 7b) e a terceira região (6). De acordo com a invenção, a instalação apresenta uma barreira ajustável (3) que inibe o transporte da massa entre a primeira região (2; 1, 7a) e a segunda região (4; 7b), e um dispositivo de medição (S) é provido na terceira região (6), com o qual um parâmetro de produto pode ser determinado.