



(19) INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
PORTUGAL

(11) *Número de Publicação:* PT 92192 B

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 6)

A23B004/03 A

A23B009/08 B

(12) *FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO*

<p>(22) <i>Data de depósito:</i> 1989.11.03</p> <p>(30) <i>Prioridade:</i> 1988.11.03 AU 1280 1988.12.16 AU 2005 1989.09.28 AU 6639</p> <p>(43) <i>Data de publicação do pedido:</i> 1990.05.31</p> <p>(45) <i>Data e BPI da concessão:</i> 05/95 1995.05.02</p>	<p>(73) <i>Titular(es):</i> AKT CONSULTANTS PTY LTD. MAROOCHY RD. ENTERPRISE ST., KUNDA P. BUDERIM QUEENSL. 4556 AU</p> <p>(72) <i>Inventor(es):</i> JOSE LUIS RUIZ-AVILA AU IVAN GEOFFREY CASTEN AU</p> <p>(74) <i>Mandatário(s):</i> JOÃO MASCARENHAS DE VASCONCELOS CALÇADA DO MARQUÊS DE ABRANTES 111/CAVE 1200 LISBOA PT</p>
<p>(54) <i>Epígrafe:</i> APARELHO E PROCESSO PARA SECAGEM E PULVERIZAÇÃO DE MATERIAL</p>	
<p>(57) <i>Resumo:</i></p>	

[Fig.]

92192

CÓPIA

RESUMO

"APARELHO E PROCESSO PARA SECAGEM E PULVERIZAÇÃO DE MATERIAL"

Esta invenção refere-se a um aparelho e processo para secagem e pulverização de material, utilizando um secador de fluxo do tipo que utiliza um canal de admissão em série com um agitador, seguido de um canal de secagem, através do qual o material a ser seco é passado, utilizando um fluxo de gás aquecido, e, em particular, para um secador de fluxo que pode ser rapidamente adaptado para secar materiais diferentes.

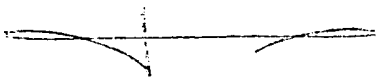
TITULAR: AKT CONSULTANTS PTY LIMITED

EPIGRAFE: "APARELHO E PROCESSO PARA SECAGEM E PULVERIZAÇÃO DE MATERIAL"

M E M O R I A D E S C R I T I V A

Esta invenção refere-se a um aparelho e a um processo para secar e pulverizar matéria usando um secador de fluxo do tipo que emprega um canal de admissão em série com um agitador, seguindo-se um canal de secagem através do qual matéria a secar é passada usando uma corrente de gás aquecido e, em particular, a um secador de fluxo que pode ser imediatamente adaptado para secar diferentes materiais.

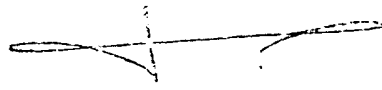
Secadores de fluxo conhecidos empregam geralmente um canal de admissão em série com um agitador seguido por um canal de secagem. Uma corrente de gás quente é soprada através desta disposição em série e a matéria arrastada na corrente é seca e pulverizada, um separador ciclone é geralmente ligado ao canal de secagem e é empregue para separar o gás saturado do produto seco e pulverizado. Matéria a secar é geralmente introduzida no agitador onde é desfeita e parcialmente seca e pulverizada antes de ser transferida para o canal de secagem. O agitador apresenta resistência para fluir através do secador de fluxo e esta



resistência depende da natureza e carácter da matéria a ser processada, e como a matéria interactua com o agitador para degradar a corrente de gás. Nestas circunstâncias, a velocidade do ar deslocando-se através do canal de secagem e as verdadeiras condições de secagem no canal de secagem são imprevisíveis porque a resistência no agitador depende de um número de factores incluindo a turbulência criada pelo agitador, a densidade do ar contendo a matéria parcialmente pulverizada no agitador e as mudanças direccionais no fluxo, de até 280 graus, consequente para a operação do agitador na matéria parcialmente pulverizada.

O resultado disto é que há dificuldade em prever a velocidade do gás através do canal de secagem e, como consequência, uma dificuldade em prever o tempo de residência para qualquer material em particular.

A Patente Americana da requerente No. 4.573.278, cuja descoberta é incorporada na presente especificação, descreve um secador de fluxo que incorpora uma pluralidade de defletores ajustáveis no canal de secagem para variar a extensão do caminho do fluxo de matéria através do canal de secagem, em virtude desta mudança na extensão do caminho, o tempo de residência no canal de secagem pode ser alterado de maneira a que o secador de fluxo possa ser adaptado para processar diferentes materiais tendo diferentes conteúdos de humidade. No entanto nalguns

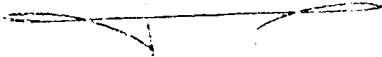


casos, esta disposição não proporciona um tempo de residência suficiente para proporcionar uma secagem adequada e não é geralmente prático estender o canal de secagem para dar maiores tempos de residência. Este é particularmente o caso onde partículas de matéria pulverizada, após terem entrado no canal de secagem atingem a sua velocidade terminal antes da secagem estar completa. O produto final, neste caso, é geralmente um produto seco, independentemente da extensão do canal de secagem.

Enquanto esta proposta, sob diversas circunstâncias, proporciona a diferentes materiais serem tratados usando a máquina, a disposição não é eficaz em algumas circunstâncias. Além disso a disposição de defletores é cara de fabricar. Seria por isso desejável providenciar um meio alternativo pelo qual um secador de fluxo poderia ser adaptado para tratar materiais diferentes.

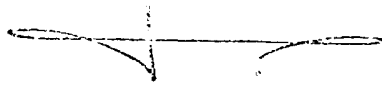
É um objectivo principal da presente invenção aliviar pelo menos até certo grau, os problemas antes mencionados associados com a arte precedente.

A presente invenção reside, num aspecto, num secador de fluxo para pulverizar e desidratar matéria usando uma corrente de gás quente, sendo o dito secador de fluxo do tipo empregando um canal de admissão em série com um



agitador seguido por um canal de secagem, tendo o dito agitador uma admissão que comunica com o canal de admissão e uma saída que comunica com o canal de secagem, de maneira a que o gás quente flua através do agitador, e meios de controle para variar o tempo de residência de matéria no agitador variando as características de saída requeridas para a matéria pulverizada deixar o agitador através da saída do agitador. As características de saída referem-se às características de uma partícula num agitador que facilita que essa partícula seja levada do agitador para o canal de secagem como resultado das condições predominantes no agitador. As características de saída incluem principalmente, peso, densidade, área superficial, volume e forma, e a relativa importância das características é dependente da natureza da matéria a ser processada. Embora uma série de partículas saia do agitador, a presente invenção proporciona que as características de saída médias de uma quantidade de matéria sejam alteradas, portanto o tempo médio de residência da matéria no agitador pode ser controlado.

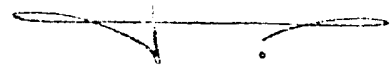
A presente invenção reside, noutro aspecto, num agitador apropriado para uso num secador de fluxo para pulverizar e desidratar matéria usando uma corrente de gás quente fluindo através do agitador, tendo o agitador uma câmara de agitação incluindo uma admissão e uma saída para o gás quente, uma pluralidade de lâminas montadas para rotação dentro do compartimento de agitação, tendo o agitador meios



de controle operáveis para variar o tempo de residência de matéria no agitador variando as requeridas características de saída de matéria deixando o agitador através da saída do agitador.

A invenção reside noutro aspecto num processo para pulverizar e desidratar uma quantidade de matéria húmida usando uma corrente de gás quente fluindo através de um secador de fluxo, sendo o secador de fluxo do tipo empregando um canal de admissão em série com um agitador seguido por um canal de secagem, tendo o agitador uma entrada que comunica com o canal de admissão e uma saída que comunica com o canal de secagem, o processo compreende simultaneamente a introdução de uma porção de matéria húmida no agitador enquanto se submete alguma matéria húmida à influência da corrente de gás quente, dirigindo a dita corrente para desidratar a matéria nela arrastada enquanto a matéria é pulverizada pelo agitador, ajustando o tempo de residência da matéria pulverizada no agitador para uma deposição óptima, variando as características de saída para a matéria pulverizada que abandona o agitador, através da saída do agitador, para conseguir o produto desejado, e logo a seguir preparar mais matéria húmida usando a optimização do tempo de residência .

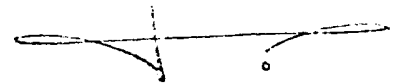
O secador de fluxo inclui preferencialmente um ventilador e uma câmara de aquecimento. A câmara de



aquecimento está ligada preferencialmente em série com o canal de admissão e comunica com a extremidade a montante do canal de admissão. A câmara de aquecimento tem preferencialmente um aquecedor variável, e pode ser usado para variar a temperatura do gás conduzido para o canal de admissão. O ventilador está ligado preferencialmente em série com a câmara de aquecimento na extremidade a montante da câmara de aquecimento, para dirigir o gás através da câmara de aquecimento, e para o canal de admissão. Alternativamente, o ventilador pode localizar-se a jusante do canal de secagem, de forma a aplicar sucção para extrair o gás através da câmara de aquecimento e para o canal de admissão, através do agitador, através do canal de secagem e através do ventilador.

Uma entrada de gás pode ser usada a jusante do queimador, de maneira a compensar quaisquer perdas na velocidade do gás ou na taxa do fluxo de massa, como consequência da operação do queimador. A entrada é, de preferência, variável para variar a quantidade de ar introduzida para o gás quente.

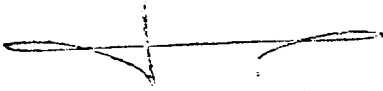
O secador de fluxo pode empregar um classificador a jusante do canal de secagem, para separar a matéria pulverizada de diferentes tamanhos de partículas e/ou diferentes densidades. O classificador pode operar em associação com um canal de retorno e um canal de saída. O



canal de retorno comunica, de preferência, com o canal de admissão para devolver matéria pulverizada não classificada para reprocessamento. O canal de saída pode comunicar com um separador apropriado, geralmente um separador ciclone, onde a matéria seca e pulverizada é separada do gás saturado, e logo a seguir recolhida.

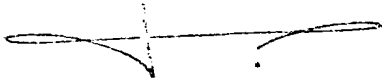
A corrente de gás quente conduzida para o canal de admissão está geralmente dentro dos limites de 200oC a 1300oC, mas preferivelmente dentro dos limites de 200oC a 500oC, e pode ser formada por uma corrente primária aumentada por uma corrente auxiliar. A corrente auxiliar é preferivelmente introduzida na corrente primária, logo a seguir à corrente primária deixar o agitador numa posição adjacente à saída do agitador. De preferência as taxas do fluxo de massa da corrente primária e da corrente auxiliar são controláveis. De preferência, as taxas do fluxo de massa da corrente primária e da corrente auxiliar são interdependentes. Vantajosamente, a taxa de fluxo de massa da corrente primária é controlada de forma a ser inversamente proporcional à taxa do fluxo de massa da corrente auxiliar.

O processo pode ser modificado onde a corrente primária de gás é empregue aumentada por uma corrente auxiliar de gás. Neste aspecto, o processo compreende, simultaneamente, pulverizar a matéria no agitador enquanto




se submete a mesma à influência da corrente primária de gás quente, a uma temperatura de 200oC a 1300oC, de preferência 200oC a 500oC, dirigindo a dita corrente primária para desidratar a matéria pulverizada no agitador, por um pré-determinado período de tempo, determinado pelas características de saída requeridas para a matéria pulverizada deixar o agitador, introduzindo subsequentemente, na dita corrente primária, a corrente auxiliar de gás quente a uma temperatura de 200oC a 1300oC, de preferência de 200oC a 500oC, a uma taxa de fluxo de massa controlada para formar com a corrente primária, uma corrente combinada de gás no canal de secagem, ordenando a corrente combinada e a matéria pulverizada arrastada aí contida para uma corrente de retorno contendo matéria pulverizada para ser reciclada através de um secador de fluxo, e uma corrente de saída de gás saturado contendo matéria pulverizada relativamente seca, voltando a corrente de retorno e a matéria aí arrastada, ou para a corrente primária ou para a corrente combinada de gás quente, inicialmente influenciando e arrastando a matéria pulverizada, separando a matéria pulverizada relativamente seca do gás na corrente de saída, esgotando o gás na corrente de saída e recolhendo o produto pulverizado.

Onde o secador de fluxo emprega uma corrente primária aumentada por uma corrente auxiliar, é preferivelmente modificada para facilitar à corrente

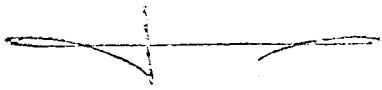


auxiliar ser introduzida na corrente primária após a corrente primária deixar o agitador. Neste aspecto, o secador de fluxo compreende um canal de admissão primária em série com um agitador, seguido pelo canal de secagem, tendo o agitador uma admissão comunicando com o canal de admissão primário, adjacente à extremidade a jusante do canal de admissão primário, e uma saída comunicando com o canal de secagem, adjacente à extremidade a montante do canal de secagem, um canal de admissão auxiliar comunicando com o canal de secagem adjacente à extremidade a montante do canal de secagem, e sendo os meios de controlo operáveis para controlar o tempo de residência da matéria no agitador e para controlar a taxa do fluxo de massa da corrente auxiliar, introduzido no canal de secagem através do canal de admissão auxiliar. O canal de admissão primário e o canal de admissão auxiliar podem comunicar com um ventilador vulgar por via de um canal de admissão comum, ou alternativamente, ventiladores separados podem ser providenciados para o canal de admissão primário e o canal de admissão auxiliar. Onde um canal de admissão comum é empregue para distribuir gás para ambas os canais de admissão primário e auxiliar, o canal de admissão comum e o canal de secagem são, de preferência, canais verticais distanciados. estendendo-se verticalmente desde o agitador, e o canal auxiliar está localizado acima do agitador, e estende-se desde o canal de admissão comum atravessando o canal de secagem.



O canal de admissão auxiliar pode ser independente do canal de admissão primário. Onde um canal de admissão comum é empregue, o canal de admissão primária e o canal de admissão auxiliar podem ramificar-se desde o canal de admissão comum, a montante do agitador, de tal forma que qualquer gás que percorre ao longo do canal de admissão comum seja desviado passando do agitador para o canal de secagem, sendo os aparelhos de controle operáveis para controlar a quantidade de gás desviado.

O agitador pode ser de qualquer modelo conhecido, mas é preferível um agitador rotativo empregando um eixo giratório com um número de braços ou lâminas, sendo as lâminas projectadas para manter a entrada de matéria húmida na corrente de gás quente, até que a matéria seja pulverizada de tal forma que as características de saída das partículas pulverizadas sejam tais que as partículas possam ser transportadas, através do agitador, até ao canal de secagem, pela corrente de gás. Um alimentador pode ser providenciado fora do agitador e, de preferência, compreende uma verruma ou uma espátula de admissão de alimentação, através da qual a entrada de matéria pode ser introduzida no agitador. Numa forma preferida, o agitador compreende, de preferência, uma pluralidade de lâminas localizadas na câmara de agitação, tendo a câmara paredes opostas nas extremidades e paredes curvas estendendo-se entre as paredes das extremidades. A




câmara de agitação é, de preferência, cilíndrica, e as lâminas giram num eixo co-axial com o eixo longitudinal da câmara, de forma a cortar um volume cilíndrico estreitamente espaçado das paredes da câmara. A entrada e a saída do agitador compreendem, de preferência, as respectivas aberturas espaçadas na parede curva da câmara de agitação. Vantajosamente, a admissão do agitador e a saída do agitador estão ambas localizadas na mesma secção hemecilíndrica da câmara.

A abertura que forma a admissão do agitador inclui, preferivelmente, um rebordo a montante, e uma secção na parede oposta que se estende para fora da câmara. A secção na parede é, de preferência, tangencial à parede curva da câmara.

A abertura que forma a saída do agitador inclui, de preferência um rebordo a montante e uma secção na parede oposta estendendo-se para fora da câmara. A secção de parede é de preferência contígua à parede curva da câmara.

Vantajosamente, o centro de cada abertura está localizado numa superfície tangencial imaginária estendendo-se desde os respectivos rebordos até às secções de paredes respectivas e, aproximadamente, na linha de contacto da superfície tangencial imaginária com um cilindro imaginário, definindo o volume cortante das lâminas.

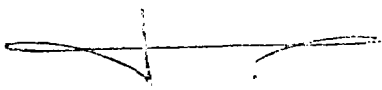


O agitador inclui, de preferência, uma abertura de serviço numa parede da extremidade, para facilitar às lâminas serem abastecidas. A câmara de agitação pode incluir um revestimento. O revestimento pode ser uma placa curva que se pode segurar à superfície interior da parede curva da câmara do agitador. O revestimento é, de preferência, da mesma curvatura da parede da câmara. Uma abertura de suprimento é providenciada de preferência adjacente à parede curva da câmara do agitador para facilitar a substituição do revestimento.

Cada uma das aberturas de serviço está providenciada preferivelmente com uma tampa removível.

Cada parede da extremidade do agitador é, de preferência, uma placa que se estende para além da parede curva do agitador, de maneira a formar uma porção da parede do canal de admissão e do canal de secagem, e também do canal auxiliar quando este último é utilizado.

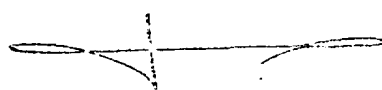
O alimentador do agitador está localizado, de preferência, numa posição adjacente à admissão do agitador. Em adição à principal introdução de alimentação, o agitador pode incluir um alimentador de retorno para facilitar à matéria parcialmente processada ser reciclada através do secador de fluxo. O alimentador de retorno pode ser localizado de maneira a retornar a matéria parcialmente processada ao agitador, num ponto entre a admissão e a saída



do agitador. De preferência, o alimentador de retorno está localizado de maneira a ser encontrado pelas lâminas após terem passado a admissão, mas antes de atingirem a saída, durante a rotação das lâminas à volta do eixo.

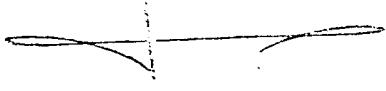
Os dispositivos de controlo podem incluir um dispositivo de válvula, operável para controlar o fluxo de gás/ou a passagem de gás e de matéria arrastada por ele, através do secador de fluxo. O dispositivo de válvula inclui, de preferência, uma válvula de controlo de fluxo para controlar a taxa de fluxo de massa de gás conduzido para o agitador e/ou uma válvula de saída do agitador que, em combinação ou independentemente, pode ser usada para controlar as características de saída requeridas para as partículas abandonarem o agitador, e por esse meio controlar o tempo de residência de matéria no agitador. De preferência os dispositivos de controlo compreendem uma válvula de controlo de fluxo e uma válvula de saída do agitador, para dar um controlo mais exacto sobre o tempo de residência. Quando uma corrente de gás auxiliar é empregue, os dispositivos de controlo incluem, de preferência, uma válvula de controlo auxiliar para controlar a taxa de fluxo de massa da corrente de gás auxiliar.

A válvula de controlo de fluxo pode ser localizada a montante da admissão do agitador ou no agitador. Quando uma corrente de gás auxiliar é empregue e



as correntes auxiliar e primária partilham um canal de admissão comum, a válvula de controlo de fluxo e a válvula auxiliar de controlo podem operar interdependentemente. No caso de um canal de admissão comum se ramificar para o canal primária e para o canal auxiliar, a válvula de controlo de fluxo e a válvula auxiliar de controlo podem ser providenciadas com uma placa de válvula simples adjacente à junção entre o canal auxiliar de admissão e o canal primário de admissão. Num modelo preferido, a placa de válvula está ligada, em pivot, adjacientemente ao canal auxiliar de admissão para desviar, selectivamente, uma porção do gás para o canal auxiliar de admissão, de maneira a que a taxa de fluxo de massa da corrente primária conforme, é dirigida para o agitador é inversamente proporcional à taxa do fluxo de massa do gás, deslocando-se através do canal auxiliar de admissão. Vantajosamente, a placa de válvula pode ser usada para fechar completamente o canal auxiliar de admissão, de maneira a que todo o gás seja conduzido para o agitador.

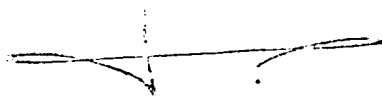
A válvula de saída do agitador está, de preferência, localizada numa posição adjacente à saída do agitador para controlar as características de saída requeridas para a matéria pulverizada deixar o agitador, controlando a dimensão da saída do agitador. Num modelo preferido a válvula de saída do agitador compreende uma placa deslizante que pode ser movida para a saída do agitador para locais seleccionados. Numa outra representação



a válvula de saída do agitador compreende uma placa pivotante que pode ser articulada para locais seleccionados para fechar parcialmente a saída do agitador.

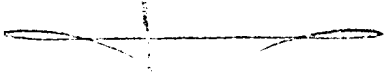
Desta maneira, por operação da válvula de controlo de fluxo, a taxa de fluxo de massa de gás conduzida para o agitador pode ser controlada, controlando assim a taxa de fluxo de massa de gás através do agitador e, por isso, o tempo de residência de matéria no agitador. A válvula de saída do agitador pode restringir o tamanho da saída, de maneira a que, para qualquer colocação de partículas de matéria relativamente grandes, as mesmas serão deflectidas de volta para a trajectória das lâminas e recicladas através do agitador. Como consequência, o tempo de residência de matéria no agitador pode ser controlado independentemente da colocação da válvula de controlo de fluxo. No entanto, porque é necessário manter pelo menos algum fluxo através do agitador, há um limite para a amplitude a que a saída do agitador pode ser fechada sem a ocorrência de bloqueios, como consequência, e o abastecimento de, quer a válvula de controlo de fluxo, quer a válvula de saída do agitador, é especialmente preferido para facilitar um controlo melhor do tempo de residência.

Quando se trata material como os ossos, há uma tendência para os ossos serem defletidos através da admissão do agitador e, devido à velocidade dada ao produto ósseo e à



sua dimensão, o produto ósseo é sujeito a voltar para trás contra a corrente de gás , através da admissão , e para a câmara de aquecimento. Para prevenir este problema, é preferível que a admissão do agitador inclua um dispositivo de deflecção estendendo-se através de uma parte da admissão do agitador, para defletir matéria que é lançada contra o dispositivo de deflecção, através das lâminas, de volta para a trajectória das lâminas. De preferência, o dispositivo de deflecção compreende uma placa deflectora estendendo-se, na generalidade, paralelamente a uma superfície imaginária tangencial a um cilindro imaginário definido pelas extremidades livres das lâminas rotativas ,ou numa posição de forma a que uma extensão da placa interceptaria com a superfície imaginária tangencial. O dispositivo de deflecção pode ser fixo ou pode ser ajustável para variar o ângulo de intercepção com a superfície imaginária tangencial. Vantajosamente, a placa deflectora pode também ser usada para desviar uma porção da corrente de gás quente, de preferência, para as extremidades livres das lâminas.

As lâminas do agitador podem ser, cada uma, de qualquer forma ou configuração desejada, mas cada lâmina inclui, de preferência uma extremidade livre, e uma superfície deflectora adjacente à extremidade livre, e estando adaptada para deflectir, preferivelmente, matéria que atinge a superfície de deflecção numa direcção para

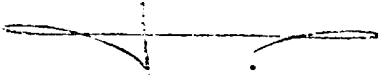


dentro, em vez de numa direcção radial, de maneira a que a matéria que atinge numa superfície defleitora é deflectida para o caminho das lâminas.

O canal de secagem pode ser de uma extensão estabelecida ou de uma extensão variável. O canal de secagem é, de preferência, um canal vertical tendo paredes arqueadas e/ou planas, e pode ter uma divisão que se estende verticalmente proporcionando uma porção que se estende ascendentemente e uma porção que se estende descendentemente para causar à corrente de gás que percorre através do canal de secagem o fluir ascendentemente sobre a divisão, e descendentemente para o canal de saída. Vantajosamente, a divisão compreende uma pluralidade de defletores ajustáveis que são operáveis para variar a extensão do canal de secagem, da forma descrita na patente Americana No 4.573.278 da requerente.

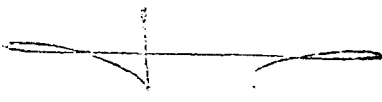
O canal de saída pode estender-se horizontalmente desde a extremidade a jusante do canal de secagem para um separador, e estende-se de preferência desde a porção que se prolonga descendentemente do canal de secagem, logo a montante do canal de retorno. O separador é de preferência do tipo ciclone comunicando com a extremidade a jusante do canal de saída.

O classificador pode ser de qualquer forma



conhecida mas é preferivelmente do tipo que separa camadas de ar de diferentes densidades, e/ou partículas de diferentes pesos, e está de preferência, localizado em posição adjacente à extremidade a jusante do canal de secagem adjacente à junção entre o canal de secagem e o canal de saída. O classificador inclui, de preferência, uma placa defleitora que pode ser selectivamente estendida para a corrente de gás, a uma distância pré-determinada de uma parede do canal de secagem. A placa defleitora é de preferência dobrada sobre a parede do canal de secagem, de forma a que possa ser colocada num ângulo pré-selecionado com a parede, para deflectir o fluxo de gás em direcção ao canal de retorno. O efeito deflector da placa defleitora é para um maior grau, quando o ângulo com a parede fôr relativamente grande e a placa defleitora estiver completamente estendida para a corrente de gás. A placa defleitora opera, de preferência, em conjunção com uma bolsa de ar localizada no canal de retorno de maneira a que a corrente de gás flua para o canal de saída, levando assim as partículas mais pequenas e secas arrastadas para o separador, enquanto as partículas mais pesadas são deflectidas e caem numa bolsa de ar, e logo depois para o canal de retorno para serem reprocessadas. A bolsa de ar é, de preferência, uma bolsa de ar rotativa.

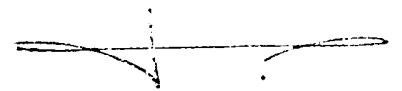
Quando é empregue uma corrente auxiliar de gás, é preferível providenciar a corrente auxiliar de gás e a



corrente primária de gás de um ventilador comum e, para este fim, como mencionado acima, é preferível providenciar o canal auxiliar de admissão e o canal primário de admissão, como ramificações respectivas de um canal de admissão comum. Nesta disposição, o canal de admissão comum comunica na sua extremidade a montante com a câmara de aquecimento, e na sua extremidade a jusante ramifica-se para os canais primário e auxiliar. O canal primário inclui, de preferência, uma secção de parede contígua à secção de parede tangencial que se estende desde, e define a entrada do agitador. O canal de admissão auxiliar comunica, de preferência, com o canal de secagem, numa abertura a jusante do agitador. A abertura inclui, de preferência, uma rede ou uma porção aberta da parede do canal de secagem para inibir o retorno do fluxo de matéria para o canal auxiliar de admissão.

O canal de retorno pode ser ligado na sua extremidade a jusante ao canal de secagem a montante ou a jusante do canal auxiliar de admissão. Alternativamente, o canal de retorno pode devolver matéria directamente para o agitador, ou para um local a montante do agitador. De preferência, o canal de retorno está ligado ao canal de admissão a montante do agitador.

Do precedente será claro que a presente invenção providencia um maior controlo sobre o processamento da



matéria animal, mineral ou vegetal do que era conhecido anteriormente na arte, e assim, um produto pulverizado pode ser providenciado tendo maior qualidade e tendo características aperfeiçoadas, como um maior tempo de armazenamento, um conteúdo final de humidade mais uniforme, um tamanho das partículas mais uniforme e uma densidade mais uniforme.

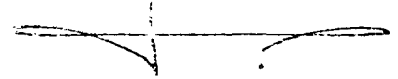
De acordo com isto, a presente invenção, num outro aspecto, reside em matéria animal, mineral ou vegetal quando reduzida a matéria pulverizada, após ter sido processada através de um secador de fluxo como descrito acima.

A fim de que a invenção possa ser mais prontamente compreendida e ser posta na prática, serão agora feitas referências aos esquemas associados no quais:

A Figura 1 é um corte transversal vertical esquemático, através de um secador de fluxo construído de acordo com uma representação preferida da presente invenção;

A Figura 2 ilustra uma porção da Figura 1 em maior escala;

A Figura 3 é uma secção horizontal através do secador de fluxo da Figura 1, correspondendo à linha 3-3 da Figura 2;



A Figura 4 é uma vista de parte de um corte transversal vertical, ilustrando um agitador preferido e o funcionamento de uma válvula de saída do agitador preferida;

As Figuras 5 e 6 ilustram mais detalhes da câmara de agitação que facilita o serviço do agitador;

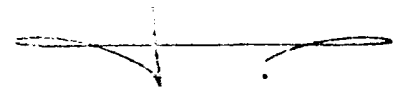
A Figura 7 ilustra um revestimento removível do agitador que pode ser utilizado juntamente com os aspectos ilustrados na Figura 5 e 6;

As Figuras 8, 9 e 10 são perspectivas respectivamente de lado, de frente e de cima ilustrando porções do canal de secagem e do canal de retorno da Figura 1.

As figuras 8A e 8B são vistas detalhadas, numa escala ampliada, ilustrando a operação de um classificador preferido como representado na Figura 8;

A Figura 11 é uma vista de um corte transversal, ilustrando uma outra representação de um agitador construído de acordo com a presente invenção;

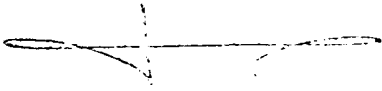
A Figura 12 é uma vista lateral ilustrando outro agitador preferido construído de acordo com a presente invenção.



Referindo a Figura 1, está ilustrado num corte transversal vertical um secador de fluxo 10 para secar matéria usando uma corrente primária de gás 11, de gás quente, aumentada por uma corrente auxiliar de gás 12, de gás quente. A corrente primária de gás 11 e a corrente auxiliar de gás 12 são alimentadas por uma corrente de gás comum fluindo ao longo de um canal de admissão 13. A temperatura do gás nas correntes 11 e 12 está entre os limites de 200oC - 1300oC e, de preferência, entre os 200o a 500oC.

A corrente primária 11 de gás quente flui para um agitador 14, e do agitador 14 para um canal de secagem 15, um alimentador (não representado) é empregue para introduzir matéria a ser seca no agitador 14.

A corrente auxiliar 12 percorre ao longo de um canal auxiliar de admissão, neste caso na forma de um repletor de ar 16, comunicando na sua extremidade a montante com o canal comum de admissão 13 e na sua extremidade a jusante com o canal de secagem 15. Um dispositivo de controlo na forma de uma válvula de controlo de fluxo 17 está localizado adjacientemente à extremidade a montante do repletor de ar 16, para controlar o fluxo de gás quente através do repletor de ar 16, e para o canal de secagem 15, através de uma abertura na forma de uma rede 18, e também o fluxo de gás quente conduzido ao agitador 14. A rede 18 é



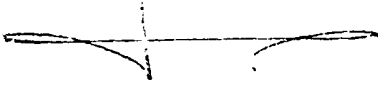
empregue para impedir o retro-fluxo de matéria para o canal auxiliar de entrada.

Adjacente à extremidade a jusante do canal de secagem 15 está ligado um canal de retorno 19, que comunica entre a extremidade a jusante do canal de secagem 15 e a montante do agitador 14.

Um classificador na forma de uma placa defleitora pivotante 25, está localizado adjacientemente à extremidade a jusante do canal de secagem 15, e é utilizado para dirigir matéria pulverizada relativamente pesada e húmida, de volta ao canal de retorno 19, para mais processamento, e para dirigir gás saturado e matéria pulverizada relativamente seca para um canal de saída 26.

Uma bolsa de ar rotativa 20 é empregue no canal de retorno, de forma a que a matéria ao cair no canal de retorno, volte ao canal primário de admissão 13, pela influência da gravidade, enquanto o gás na corrente combinada 21 flui para o canal de saída 26. Consequentemente, o classificador classifica partículas pelo peso e grau de deflecção causado pela placa 25.

Como pode ser visto, por conseguinte, material passando para o agitador 14 é lançado e despedaçado no agitador sob a influência da corrente primária 11 e da acção



do agitador, por onde o material é parcialmente seco e conduzido pela corrente primária 11 para o canal de secagem onde também fica sob a influência da corrente auxiliar 12. Operando a válvula 17, a taxa do fluxo de massa da corrente auxiliar 12 pode ser controlada de maneira a aumentar a corrente primária 11 após esta ter deixado o agitador 14. Assim, perdas na corrente primária 11 devidas à resistência para fluir e à degradação da corrente primária 11, criada pela operação do agitador, podem ser compensadas pela corrente auxiliar 12. Por exemplo, a queda da temperatura através do agitador pode ser tanto como 200oC a 250oC para uma temperatura de admissão de 450oC, assim a corrente auxiliar a 450oC providencia o efeito aumentador no canal de secagem.

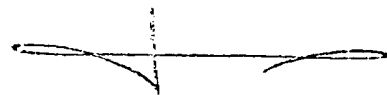
Como consequência, condições no canal de secagem, podem ser ajustadas a partir de uma situação em que não é introduzida uma corrente auxiliar, isto é, quando a válvula 17 está completamente fechada, para um máximo de taxa de fluxo de massa da corrente auxiliar, quando a válvula 17 está completamente aberta. Descobriu-se que um controlo apurado da corrente combinada de gás 21, pode ser conseguido usando esta disposição, e as condições de tratamento para qualquer matéria pulverizada particular no canal de secagem é, por isso, continuamente variável entre os limites máximo e mínimo. Variando desta maneira as condições no canal de secagem para um canal de secagem de



comprimento estabelecido, o tempo de residência da matéria no canal de secagem pode ser controlado e, a corrente auxiliar 12 pode aumentar também a secagem providenciando gás quente insaturado directamente para o canal de secagem, sem ter sido degradado no agitador 14.

Uma outra consequência da representação específica mostrada é que variando a válvula 17 ir-se-á reduzir ou aumentar a taxa de fluxo de massa de ar conduzida ao agitador 14. O resultado é que o factor de resistência no agitador, é modificado adequadamente alterando, desta forma, as características de saída requeridas para a matéria que deixa o agitador através da saída do agitador. Assim, quando a válvula 17 é aberta no seu máximo o fluxo primário estará no mínimo e o tempo de residência no agitador estará no máximo para um tamanho constante da saída do agitador. O tempo de residência no agitador estará no mínimo quando a válvula 17 está fechada.

Assim , a corrente primária 11 e a corrente auxiliar 12, nesta representação, são interdependentes mas compreender-se-á que correntes separadamente controladas são uma alternativa quando o controlo independente é desejável. Na representação ilustrada a taxa de fluxo de massa de gás na corrente primária 11 é inversamente proporcional à taxa de fluxo de massa de gás na corrente auxiliar 12. A velocidade real do gás, em qualquer ponto no secador de

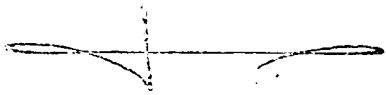


fluxo, dependerá certamente da área de corte transversal da tubagem no local específico.

Na representação ilustrada o canal de secagem 15, é um canal vertical tendo uma porção estendendo-se ascendentemente 22, e uma porção estendendo-se descendentemente 23, separadas por uma divisão 24 sobre a qual a corrente combinada 21 flui.

A placa defletora 25 é operável para defletir a corrente combinada e a sua matéria pulverizada arrastada para o canal de retorno 19, de maneira a que, sob a influência combinada da placa defletora 25 e a bolsa de ar rotativa 20, partículas húmidas relativamente pesadas, caem no canal de retorno 19. A corrente combinada 21 e a matéria seca e pulverizada, arrastada por ela, é desviada para o canal de saída 26 dirigindo-se para o ciclone 27 onde, logo a seguir, o gás saturado é separado da matéria pulverizada e descarregado em 28. O produto seco e triturado pode ser distribuído a partir do ciclone 27 através da bolsa de ar rotativa 29. O produto pode ser em seguida ainda classificado usando por exemplo, uma peneira, e se necessário quaisquer partículas maiores podem ser devolvidas ao secador de fluxo para mais processamento.

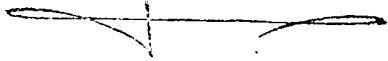
A corrente de gás primária está provida com uma câmara de aquecimento 30 em série com o canal comum de



admissão 13 e de um ventilador (não representado). A alto fogo a chama 31 da câmara de aquecimento 30 pode modular o fluxo de ar através da câmara de aquecimento 30. Para reduzir o efeito da modulação a alto fogo, uma entrada variável de gás 32 é provida a jusante da câmara de aquecimento 30. Quando se opera a alto fogo há geralmente fluxo de gás insuficiente através da câmara de aquecimento para manter o fluxo requerido através do secador de fluxo por causa do efeito cortante da chama nas paredes internas da câmara de aquecimento.

A admissão de gás 32 facilita ao fluxo de gás ser cuidadosamente controlado a alto fogo. O agitador 14 é um agitador rotativo tendo lâminas que giram no sentido anti-horário na vista ilustrada no interior de uma câmara do agitador 33. A câmara 33 tem uma admissão 34 comunicando com a extremidade a jusante do canal de admissão 13 e uma saída 35 comunicando com o canal de secagem 15. O dispositivo de controlo na forma de uma válvula de saída 36 localizado adjacientemente à saída do agitador 35, pode ser ajustado para controlar as características de saída requeridas, para a matéria pulverizada, que deixa o agitador, fechando parcial e selectivamente a saída do agitador.


Na prática, matéria a ser seca é introduzida no agitador 14 onde é lançada e cortada pelas lâminas à medida que varrem através da câmara do agitador 33. O agitador 14



também serve para expôr a matéria à corrente primária 11. Um processo de secagem e pulverização parcial ocorre, e à medida que o tamanho das partículas da matéria se torna mais pequeno e leve, à medida que o conteúdo de humidade é reduzido dependendo da posição da válvula de saída 36, as partículas de matéria são levadas pela corrente primária, para cima, para o canal de secagem 15.

Nessa altura, a corrente primária 11 foi degradada pelo efeito de resistência do agitador 14, e tornou-se pelo menos parcialmente saturado e, para assegurar um tempo de residência relativamente constante para a matéria em partículas ser seca, a válvula 17 é ajustada para aumentar a corrente primária degradada com uma corrente auxiliar 12, para providenciar uma corrente combinada de carácter previsível e também para aumentar as condições de secagem no canal de secagem. Em particular a corrente auxiliar abastece gás quente insaturado, a uma taxa de fluxo de massa que é controlada pela regulação da válvula 17 e este gás insaturado é aplicado para partículas relativamente pequenas quando comparado com as partículas às quais é aplicada a corrente primária 11 para dentro do agitador 14.

Uma vez que se atinge a optimização das válvulas 17 e 36 para uma matéria em particular, a regulação pode ser retida enquanto um produto adequado é distribuído através da bolsa de ar rotativa 29 do ciclone 27.

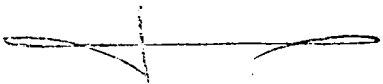


Um maior controlo sobre o tempo de residência pode ser conseguido com uma operação de passos múltiplos através do canal de retorno 19 por operação da placa defletora 25.

De qualquer modo, a matéria atinge eventualmente o ciclone 27 onde é separada do gás saturado e depositada no ciclone como alimento.

Será evidente, a partir do que foi anteriormente mencionado, que um número de parâmetros de operação pode ser independente e/ou complementarmente ajustados, para providenciar condições óptimas de secagem para uma variedade de diferentes materiais.

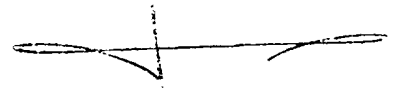
Notavelmente, a válvula 17 pode ser ajustada para variar as taxas de fluxo de massa da corrente auxiliar 12 e da corrente primária 11 e, por isso, as condições no canal de secagem 15 e no agitador 14, a válvula 36 pode ser ajustada para variar o tempo em que a matéria é passada através de ciclos pelo agitador, e por isso adicionalmente para ou independentemente, da válvula 17 variar e modificar o tempo de residência de matéria no agitador, e a placa defletora 25 pode ser ajustada para reciclar matéria ao longo do canal de retorno 19. O requerente descobriu que o factor mais crítico é a regulação da válvula de saída, mas a regulação da válvula 17 e da placa 25 pode ser utilizada



para afinar o ajustamento das características de saída do produto.

Referindo as Figuras 2 e 3 onde vários numerais ilustram características semelhantes, a porção do secador de fluxo da Figura 1 abaixo do repletor de ar 16, pode ser vista em maior detalhe, as lâminas do agitador foram omitidas para clareza. O canal de retorno 19 passa através da placa de topo 37 do repletor de ar 16, e a corrente auxiliar 12 passa perto do canal de retorno 19 à medida que a corrente flui através do repletor de ar 16. O repletor de ar 16 é formado, usando a placa 37, para servir de ponte entre o canal de admissão 13 e o canal de secagem 15, enquanto que as placas laterais 38 (uma das quais é mostrada na Figura 5) se estendem para cima para a placa 37, para cercar a câmara do agitador 33, o repletor de ar 16 e os canais 13 e 15. Esta construção providencia uma unidade compacta perpendicular que pode ser facilmente transportada. Uma placa de enchimento curva 40 define uma porção da parede inferior do repletor de ar, de maneira a que gás entrando no repletor de ar flui ao longo de uma trajectória curva suave, desde a admissão do repletor de ar 41, para a rede de saída 18.

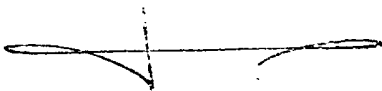
O secador de fluxo pode ser montado numa armação de suporte (não representada) usando suportes angulares 39 (ver mais claramente na Figura 6).



A admissão principal de alimentação à câmara de agitação 33 é através da abertura principal de alimentação 42 na placa lateral 38, à qual uma veruma de alimentação (não mostrada) pode ser ligada. Um alimentador de retorno é ilustrado em 43. A válvula de controlo do fluxo 17 compreende uma placa da válvula 44, montada num eixo 45, o qual liga o canal de admissão 13, entre as placas laterais 38 adjacentes à junção entre o canal de admissão primário 13 e a admissão do repletor 41. O eixo 45 é montado a pivot nas placas laterais 38 e pode ser rodado entre posições seleccionadas usando uma roda manual 46. Desta maneira, a placa de válvula 44 pode ser selectivamente posicionada para interceptar mais ou menos do vapor normal 11.

A válvula de saída 36 do agitador include duas secções da palca 47 e 48 as quais ligam através do canal de secagem 15. Outros detalhes da operação da válvula 36 serão dados abaixo em relação à Figura 4. Suficiente será dizer neste momento, que a placa 47 roda sobre o pivot 49, enquanto a placa 48 roda sobre o pivot 50, conforme a placa 48 desliza sobre a extremidade 51 na saída 35 do agitador. Deste modo, o tamanho da saída 35 do agitador pode ser selectivamente variado.

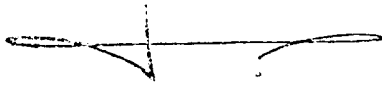
Referindo a Figura 4, a câmara do agitador 33 é ilustrada numa escala ampliada, e foram usados números semelhantes para ilustrar características semelhantes. O



circulo 52 mostrado pela linha a tracejado representa o arco cortante periférico das lâminas do agitador. As lâminas foram omitidas para clareza. Na construção actual as lâminas do agitador estão espaçadas, aproximadamente três milímetros da parede interna 53 da câmara do agitador 33. A principal entrada de alimentação 42 e a alimentação de retorno 43, são também mostrados pela linha a tracejado.

A modalidade ilustrada reduz a possibilidade de que o material suba, pelas paredes internas do secador de fluxo, adjacente à entrada 34, e à saída 35. Por isso há menos probabilidade de ocorrência de incêndio no agitador. Matéria pulverizada que está sendo atirada e cortada pelas lâminas do agitador, geralmente sendo lançadas a uma tangente do círculo 53. As lâminas rodam a cerca de 1400 rpm e como consequência a maior parte da matéria no agitador está contida numa corrente anelar com muito pouca matéria no centro da câmara.

Na admissão 34 ,material carregado pelas lâminas não é mais restringido pelas paredes da câmara, após a passagem das lâminas pelo rebordo 54. Neste ponto as particulas tendem a passar para fora da admissão do agitador a alta velocidade e tendem a agarrar-se à secção de parede tangencial 55. No entanto, estas particulas que passam para fora da admissão do agitador estão também sob a influência da corrente primária 11 que chega, e assim seguem uma



trajectória curva para serem depositadas na região limitada pelas linhas principais correspondentes aos números 56 e 57. Como consequência da geometria ilustrada da admissão do agitador 34, as lâminas tendem a remover qualquer desenvolvimento de material, e a secção tangencial da parede 55 mantém-se relativamente limpa.

Considerações similares aplicam-se à secção de parede 58 da saída 35.

Na generalidade, os respectivos centros 59 e 60 da admissão e da saída do agitador, estão localizados aproximadamente na linha média das superfícies tangenciais imaginárias 61 e 62 de um cilindro imaginário definido pelo círculo 52.

O tamanho da saída do agitador 35 pode ser variado usando a válvula de saída do agitador 36. Detalhes da válvula de saída do agitador 36 são mostrados e, como pode ser visto, a placa 47 está ligada giratoriamente a parede do tubo de secagem 63 no pivot 49, e tem um rebordo 64 no qual uma haste de controlo 65 está montada giratoriamente. A haste de controlo 65 passa através de uma abertura na parede 63 adjacente a outro rebordo 66, estendendo-se da parede 63. Um orifício no rebordo 66 é adaptado para ser alinhado selectivamente com qualquer um de uma pluralidade de orifícios 67 na haste de controlo 65, e, desta forma a haste de controlo 65 pode ser usada para mover

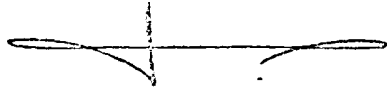


a placa 47 da sua posição completamente retraída, como mostrado, para a sua posição completamente estendida como mostrado na linha a tracejado. Um pino de segurança 68 pode ser inserido através dos orifícios alinhados para fechar a haste de controlo em qualquer uma das posições seleccionadas.

Quando a placa 47 está estendida, a placa 48 é livre de girar sobre o pivot 50 e a placa 48 montar-se-à na extremidade 51, assim, o pivot 50 define uma localização da extremidade periférica variável para a saída do agitador 35.

Por operação da haste de controlo 65 o tamanho eficaz da saída do agitador pode ser modificado. O efeito disto na matéria no agitador depende das condições prevaletentes no agitador e da natureza da matéria a ser processada, mas descobriu-se que a válvula de saída do agitador pode ser usada como um ajustamento qualitativo o qual pode variar as características do produto final, permitindo o controlo do tempo de residência da matéria no agitador.


Na modalidade ilustrada, este controlo é certamente complementar ao controlo proporcionado pela válvula 17 que foi discutido anteriormente. A saída do agitador pode ser usada para determinar qualitativamente as características de saída da matéria do agitador a fim de otimizar o produto final. Uma vez que o produto tenha sido



otimizado para um determinado endurecimento, é então retido para o processamento da matéria subsequente.

O alimentador de retorno 43 está localizado numa posição que apenas permite um curto tempo de residência para a matéria retornada. É preciso notar que a matéria de retorno já foi processada através de um secador de fluxo e cada partícula, por essa razão, alcança as características de saída requeridas dentro de uma gama considerada ótima, mas será de notar que uma gama de tamanhos das partículas resultará de uma passagem simples, e talvez seja proveitoso ter um outro processamento mínimo a fim de reduzir ainda mais o tamanho das partículas, mas apenas com uma outra secagem mínima. Nestas circunstâncias, uma passagem completa através do agitador não é desejável e conseqüentemente, a admissão do alimentador de retorno está localizada mais próxima da saída do agitador.

Referindo a Figura 5, está ilustrada uma placa lateral 38. A placa lateral 38 tem uma extremidade superior 68 a qual, durante a construção de um secador de fluxo, é alinhada com a placa do topo 37 do repletor 16 (ver Figura 2). Pelo uso de duas placas laterais a construção da porção inferior do secador de fluxo (como mostrado na Figura 2) pode ser simplificada. Afim de ter acesso ao interior do agitador, uma abertura de abastecimento 69 está equipada na placa lateral 38. A abertura de abastecimento é alongada e




tem o seu centro aproximadamente coincidente com a localização do eixo do agitador, de forma a que as lâminas do agitador alongadas possam ser prontamente substituídas e/ou supridas. Uma tampa (não mostrada) é usada para cobrir a abertura de abastecimento 69 por meio de parafusos passando através dos orifícios periféricos 70.

A Figura 6 é uma vista lateral da Figura 3 ilustrando uma outra abertura de abastecimento com a tampa removida. Esta abertura de abastecimento é usada para possibilitar que um revestimento (Figura 7) seja inserido na câmara do agitador e segurado através de orifícios de fixação 72.

Um revestimento apropriado 73 é ilustrado na Figura 7 sendo neste caso, uma liga de manganês e aço pré-curvada e é preferivelmente BISALLOY 80. O revestimento está configurado para a forma da parede curva interna inferior da câmara do agitador.

Referindo as Figuras 8, 9 e 10 o canal de secagem 15 e o canal de retorno 19 estão ilustrados em detalhe ampliado e vários números foram usados para ilustrar as características semelhantes. A divisão 24 na modalidade ilustrada, compreende dois defletores ajustáveis 74 que podem ser selectivamente movidos como mostrado na linha a tracejado, a fim de variar a extensão do canal de secagem.



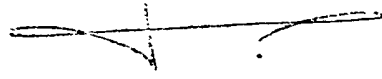
Uma tampa 75 permite o acesso aos defletores 74. Os defletores podem ser omitidos e, a fim de reduzir os custos, a divisão 24 pode ser uma parede fixa. Os defletores não são mostrados na Figura 8.

Placas de inspecção 76 e 77 estão estrategicamente localizadas para permitir o acesso à placa 25 e à extremidade inferior do canal de retorno. O rebordo 78 está provido de um canal de saída 26 ao qual uma outra tubagem pode ser ligada.

Referindo a Figura 8A e 8B, a placa 25 está ilustrada em detalhe ampliado. A Figura 8A ilustra a operação da placa defletora 25 enquanto a Figura 8B ilustra uma placa defletora 25 preferida.

Como pode ser visto, a placa defletora 25 é constituída por duas secções principais da placa 79 e 80. A placa 79 está ligada rigidamente a uma placa de rebordo 81 a qual se estende a partir de um eixo 82. A placa 80 desliza sobre a placa 79 e pode ser retraída ou estendida. A placa 80 é mostrada completamente estendida na Figura 8B.

Na Figura 8A três posições 83, 84 e 85 da placa defletora 25, são mostradas em linhas a tracejado para ilustrar a sua operação. O controlo apropriado das hastes foi omitido para clareza, mas será entendido que o eixo 82

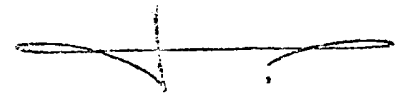


liga-se atravessando o canal de secagem, e a placa defletora 25 é controlada exteriormente.

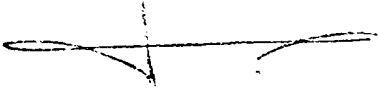
A posição 85 ilustra a placa 80 completamente retraída e na posição 84 ela está completamente estendida. Na posição 83 ela está parcialmente estendida.

A placa defletora pode ser posta em vários ângulos na parede do canal de secagem 86 o que obriga o fluxo de gás, na corrente combinada, a percorrer ao longo de um pré-determinado curso o qual pode ser perto ou mais afastado do canal de secagem, a fim de realçar a possibilidade de partículas mais pesadas viajarem até ao canal de retorno.

A presente modalidade, por conseguinte, proporciona um número de controlos, os quais podem ser usados para ajustes qualitativos da operação no fluxo do secador para alcançar um produto óptimo. O tamanho das partículas pode ser selectivamente variado, e a taxa de fluxo de massa do gás nas várias partes do secador de fluxo pode ser mudada para ajustar o tempo de residência da matéria nessa porção do secador de fluxo. Por exemplo, para alguns materiais pode ser desejável ter um curto tempo no agitador enquanto que outros materiais talvez não, ao passo que um período relativamente longo de tempo no canal de secagem pode ser desejável.

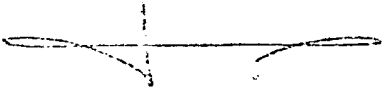


A Figura 11 é uma vista dum corte seccional ilustrando um outro agitador escolhido construído de acordo com a presente invenção. Enquanto o agitador da Figura 1 é adequado para processar matéria de peso leve, a construção do agitador tem um número de deficiências. Por exemplo, quando se trata materiais tais como os ossos, há uma tendência para os ossos serem defletidos através da admissão do agitador e, devido à velocidade conferida ao produto ósseo, e ao seu tamanho, o produto ósseo é sujeito a percorrer para trás contra uma corrente primária através da admissão e até ao interior da câmara de aquecimento. Outro problema surge com a forma específica da válvula de saída utilizada, em que há uma tendência para acumulação do produto adjacente à válvula de saída. Em adição, a rotação das lâminas tende a promover um movimento radial exterior das partículas no agitador, de modo que seria mais desejável manter as partículas dentro do volume inscrito pelas lâminas a fim de facilitar a pulverização das partículas. Num melhoramento ilustrado a válvula de saída do agitador inclui uma placa defletora 88 a qual pode rodar sobre o eixo 89 até cerca de 90º de arco. Como ilustrado na Figura 1, o canal de admissão 11 e o canal de secagem 15 são normalmente posicionados como canais verticais e, em conformidade, quando a placa 88 está vertical, a válvula de saída tem pouco efeito no tempo de residência da matéria no agitador. No entanto, como a matéria pesada no agitador seria normalmente defletida para fora da porção de parede 90



e para dentro do canal de secagem, antes de ser adequadamente seca e pulverizada, quando a placa 88 está convenientemente localizada longe da vertical, a matéria ao embater na placa 88 será deflectida de volta para o percurso das lâminas 91 e reciclada através do agitador. Similarmente, na admissão do agitador utiliza-se um dispositivo de deflecção na forma de uma placa 92 a qual, nesta modalidade, é uma placa fixa mas que pode ser uma placa ajustável similar à placa 88, e a matéria que percorre uma tangente ao arco inscrito pelas extremidades livres das lâminas 91 chocará na placa defletora 92 e será deflectida para trás de volta para o percurso das lâminas 17. Esta placa de deflecção 92 tem uma aplicação particular no que diz respeito a partículas pesadas como ossos ou semelhantes.


Uma função auxiliar proporcionada pela configuração da placa 92 e da admissão do agitador 94 pode ser vista onde a admissão do agitador é dividida pela placa 90 em duas vias 95 e 96, com a extremidade livre 97 interceptando a corrente de gás entregue ao agitador, de tal maneira que uma maior proporção da corrente passa ao longo da passagem 95, desviando, assim, a maior porção da corrente de gás quente para uma localização adjacente às extremidades livres 93 das lâminas 91. Assim, como consequência da alta velocidade de rotação das lâminas e da acção centrífuga da matéria no agitador, a maior parte das partículas no agitador estarão localizadas perto das



extremidades livres das lâminas, e por esta razão a região 98 será submetida a uma quantidade de calor mais elevada, sendo-lhe entregue uma proporção maior da corrente de gás quente que chega.

Como pode ser visto, as extremidades livres 93 de cada lâmina 91 incluem uma superfície defletores 99 a qual tende a defletir o material que choca internamente com as superfícies defletores, eliminando, por esse meio, gradualmente, qualquer movimento radial exterior que seria doutra maneira imposto pelas extremidades livres 93 das lâminas 91.

Conforme as partículas se aproximam das extremidades livres 93 de cada lâmina, as partículas irão encontrar a superfície defletores 99 e têm o seu movimento desviado para trás até ao percurso das lâminas. Isto terá um efeito notável em relação às partículas maiores as quais têm uma secção transversal maior, portanto, uma maior probabilidade de colisão. Este processo continuará durante um certo tempo até que as características de saída das partículas sejam apropriadas para que elas sejam varridas do agitador para dentro do canal de secagem. Será apreciado que as partículas que, percorrendo adjacientemente às extremidades livres 93, não precisam ter alcançado as características de saída requeridas e, como consequência da construção das lâminas, uma maior proporção de partículas é



reciclada até atingirem as características de saída desejadas. Sob a construção ilustrada das lâminas, deflecções radiais estão minimizadas, assegurando, assim, que a maior proporção de partículas adjacentes às extremidades livres das lâminas na principal saída do agitador, como uma consequência de terem alcançado as características de saída e não como uma consequência das colisões com as extremidades livres das lâminas.

Outra variação implementada no agitador 87 da Figura 11 é que o canal de retorno ilustrado a 100 leva a matéria de preferência directamente para o agitador em vez de para o canal de admissão. Desta maneira a matéria ao entrar no agitador através do canal de retorno 100 não é imediatamente sujeita ao calor mais intenso, mas é sujeita ao calor degradado e, assim há menos probabilidade das partículas menores serem queimadas como era o caso da representação da Figura 1.

Referindo a Figura 12, está ilustrada uma construção externa preferida 100 para um agitador construído de acordo com a presente invenção. Foram usados números semelhantes para ilustrar características semelhantes e, como pode ser visto, o agitador inclui um parede lateral 102 e uma tampa circular comum 103, sendo esta empregue de maneira que as lâminas possam ser montadas na tampa e possam ser balançadas dinamicamente antes das mesmas serem montadas



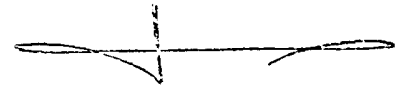
na câmara do agitador.

Controlos calibrados 104 e 105 são empregues para a válvula de controlo de fluxo e para a válvula de saída do agitador, respectivamente.

Enquanto o acima referido foi dado por meio de exemplos ilustrativos da presente invenção, será entendido que existem várias variações e modificações à invenção, que se tornarão rapidamente evidentes para os peritos no ramo, sem se sair do âmbito extenso e alcance da invenção, como definida nas reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1- Aparelho secador de fluxo para a desidratação e pulverização de material, utilizando uma corrente de ar quente, caracterizado pelo facto de compreender um canal de admissão montado em série com um agitador, seguido de um canal de secagem, possuindo o agitador referido uma entrada comunicando com o canal de admissão, e uma saída comunicando com o canal de saída, de forma a que o gás quente flua através do agitador, meios de controle operáveis para fazer variar o tempo de residência do material no agitador, alterando as características de saída requeridas para o material



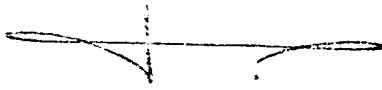
pulverizado que deixa o agitador, através da saída do agitador.

2- Um aparelho secador de fluxo, conforme reivindicado na reivindicação 1, caracterizado pelo facto de a corrente de ar quente compreender uma corrente primária e uma corrente auxiliar, sendo a corrente primária libertada para o agitador, e a corrente auxiliar libertada para o canal de secagem, a montante do agitador.

3- Um aparelho secador de fluxo, conforme reivindicado na reivindicação 2, caracterizado pelo facto de os meios de controle serem operáveis de modo a controlarem a taxa de fluxo de massa, do gás quente, na corrente primária ou na corrente auxiliar.

4- Um aparelho secador de fluxo, conforme reivindicado na reivindicação 3, caracterizado pelo facto de os meios de controle serem operáveis para controlarem a taxa de fluxo de massa do gás quente na corrente primária, de modo a ser inversamente proporcional à taxa de fluxo de massa do gás quente na corrente auxiliar.

5- Um aparelho secador de fluxo, conforme reivindicado na reivindicação 4, caracterizado pelo facto de o canal de entrada incluir um canal primário de entrada comunicando com o agitador, e um canal auxiliar de entrada comunicando com o canal de secagem, num local adjacente à saída do agitador, e compreendendo os meios referidos de controle uma válvula de controle de fluxo, com o fim de desviar o gás quente para o canal auxiliar de entrada, para a libertação para o canal de secagem.



6- Um aparelho secador de fluxo, conforme reivindicado nas reivindicações de 1 a 5, caracterizado pelo facto de compreender, ainda, uma câmara de aquecimento comunicando com a extremidade posterior do canal de entrada, e um influxo de gás a jusante da câmara de aquecimento, de forma a compensar quaisquer perdas de velocidade de gás ou de taxa de fluxo de massa, resultantes da operação de aquecimento.

7- Um aparelho secador de fluxo, conforme reivindicado nas reivindicações de 1 a 5, caracterizado pelo facto de compreender, ainda, um classificador localizado a jusante do canal de secagem, um canal de retorno localizado a jusante do classificador, com o fim de devolver as partículas não classificadas para o agitador, para posterior processamento, e um canal de saída a jusante do classificador, para desviar o material classificado, para uma saída, para recolha.

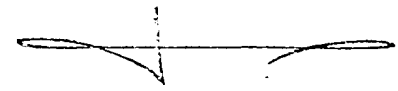
8- Um aparelho agitador, adequado para uso num secador de fluxo, para pulverização e desidratação de material, utilizando uma corrente de gás quente que flui através do agitador, caracterizado pelo facto de o agitador compreender uma câmara incluindo uma entrada e uma saída para o gás quente, um conjunto de lâminas montadas para rotação no interior da câmara do agitador, possuindo ainda o agitador meios de controle operáveis de forma a fazer variar o tempo de residência do material no agitador, alterando as características de saída requeridas para o material que deixa o agitador, através da saída do agitador.

9- Um aparelho agitador, conforme reivindicado na reivindicação 8, caracterizado pelo facto de os meios de controle compreenderem uma válvula de saída do agitador, adjacente à saída do agitador, e sendo operáveis de forma a fecharem parcialmente a saída do agitador.

10- Um aparelho agitador, conforme reivindicado na reivindicação 9, caracterizado pelo facto de as lâminas rodarem numa direcção pré-determinada no interior da câmara do agitador, de forma a proporcionarem uma corrente anelar contínua do material pulverizado, fluindo na câmara do agitador, adjacente às extremidades livres das lâminas, possuindo a saída do agitador uma extremidade posterior e uma extremidade anterior, sendo a dita válvula de saída operável de modo a fazer variar a localização da extremidade anterior e alterando, assim, as características de saída requeridas para o material que deixa o agitador.

11- Um aparelho agitador, conforme reivindicado na reivindicação 9, caracterizado pelo facto de a válvula de saída do agitador compreender um meio deflector de saída, que pode ser colocado de forma a fechar parcialmente a saída do agitador, com o fim de fazer deflectir para o trajecto das lâminas o material que aí incide.

12- Um aparelho agitador, conforme reivindicado na reivindicação 11, caracterizado pelo facto de a entrada do agitador compreender um meio deflector de entrada, estendendo-se através de parte da entrada do agitador, de forma a fazer deflectir para




o trajecto das lâminas, o material que aí incide.

13- Um aparelho agitador, conforme reivindicado nas reivindicações de 8 a 12, caracterizado pelo facto de a câmara do agitador possuir uma parede interna, gerálmente cilíndrica, estando localizadas a entrada e a saída do agitador na mesma secção hemecilíndrica da referida câmara do agitador.

14- Um aparelho agitador, conforme reivindicado na reivindicação 12, caracterizado pelo facto de o deflector de entrada e de o deflector de saída poderem ser colocados aproximadamente paralelos a, ou num plano que intersecta um plano imaginário tangencial a um cilindro imaginário definido pelos trajectos traçados pelas extremidades livres das lâminas, definindo um ângulo agudo inscrito.

15- Um aparelho agitador, conforme reivindicado na reivindicação 14, caracterizado pelo facto de o deflector de entrada compreender uma placa, e o plano que contém o deflector de entrada intersectar o plano tangencial imaginário a jusante da placa, definindo um ângulo agudo inscrito, de tal forma que a corrente de gás quente flui à volta da placa, e uma maior proporção de gás passa no deflector de entrada, na sua extremidade a jusante, com o fim de concentrar a corrente de gás num local adjacente às extremidades livres das lâminas.

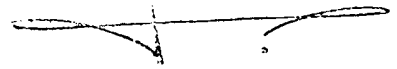
16- Um aparelho agitador, conforme reivindicado nas reivindicações de 8 a 12, caracterizado pelo facto de as lâminas compreenderem uma superfície deflectora adjacente às suas extremida-



des livres respectivas, estando as superfícies deflectoras adaptadas para fazer deflectir o material para o interior, enquanto as lâminas rodam.

17- Um aparelho agitador, conforme reivindicado nas reivindicações de 8 a 12, caracterizado pelo facto de a câmara do mesmo compreender uma placa removível, de modo a facilitar a remoção das lâminas do interior da câmara do agitador.

18- Um processo para a pulverização e desidratação de uma porção de um material humedecido, utilizando uma corrente de gás quente fluindo através de um secador de fluxo, sendo o secador de fluxo do tipo que utiliza um canal de entrada montado em série com um agitador, seguido de um canal de secagem, possuindo o agitador uma entrada que comunica com o canal de entrada, e uma saída que comunica com o canal de secagem, sendo o processo caracterizado pelo facto de compreender, simultaneamente, a introdução de uma porção do material humedecido no agitador, e a sujeição do mesmo à influência da corrente de gás quente, sendo a dita corrente dirigida de forma a desidratar o material para aí arrastado, enquanto o material é pulverizado pelo agitador, ajustando o tempo de residência do material pulverizado no agitador, até um valor óptimo, através da variação das características de saída requeridas para o material pulverizado que deixa o agitador, através da saída do agitador, de forma a obter o produto desejado e, em seguida, processar mais material pulverizado utilizando a optimização do tempo de residência.



19- Um processo, conforme reivindicado na reivindicação 18, caracterizado pelo facto de compreender, ainda, a libertação de uma corrente auxiliar de gás quente para o canal de secagem.

20- Um processo, conforme reivindicado nas reivindicações 19 ou 20, caracterizado pelo facto de compreender, ainda, o controle da taxa de fluxo de massa do gás quente, libertado para o agitador, de modo a fazer variar as características de saída requeridas para o material que deixa o agitador.

21- Um processo, conforme reivindicado na reivindicação 18, caracterizado pelo facto de compreender, ainda, a alteração da geometria da saída do agitador, de modo a fazer variar as características de saída requeridas para o material pulverizado que deixa o agitador.

22- Um processo, conforme reivindicado na reivindicação 18 ou 21, caracterizado pelo facto de compreender, ainda, a oclusão parcial da saída do agitador, de modo a fazer variar as características de saída requeridas para o material que deixa o agitador.

23- Um processo para a secagem e desidratação de material, caracterizado pelo facto de compreender, simultaneamente, a pulverização do material no agitador, e a sujeição do mesmo à influência da corrente primária do gás quente, a uma temperatura de 200^oC a 1300^oC, preferencialmente de 200^oC a 500^oC, dirigindo a dita corrente primária para desidratar o material pulverizado no agitador, por um período pré-determinado de tempo, de-

terminado pelas características de saída requeridas para o material pulverizado que deixa o agitador; e, subsequentemente, a introdução, na dita corrente primária, da corrente auxiliar de gás quente, a uma temperatura de 200°C a 1300°C, preferivelmente de 200°C a 500°C, a uma taxa controlada de fluxo de massa, de modo a formar, juntamente com a corrente primária, uma corrente combinada de gás no canal de secagem; esta corrente combinada e o material pulverizado que com ela foi arrastado, são classificados numa corrente de retorno, que contém o material pulverizado a ser reciclado através do secador de fluxo, e numa corrente de saída de gás saturado, contendo o material pulverizado relativamente seco; a corrente de retorno, e o material por ela arrastado, são devolvidos à corrente primária, ou à corrente combinada de gás quente, que inicialmente influenciam e arrastam o material pulverizado, e o material pulverizado, relativamente seco é separado do gás na corrente de saída, fazendo-se a exaustão do gás na corrente de saída, e recolhendo o produto pulverizado.

Lisboa, 3 de Novembro de 1989

PELO AGENTE ORIGINAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
O AGENTE



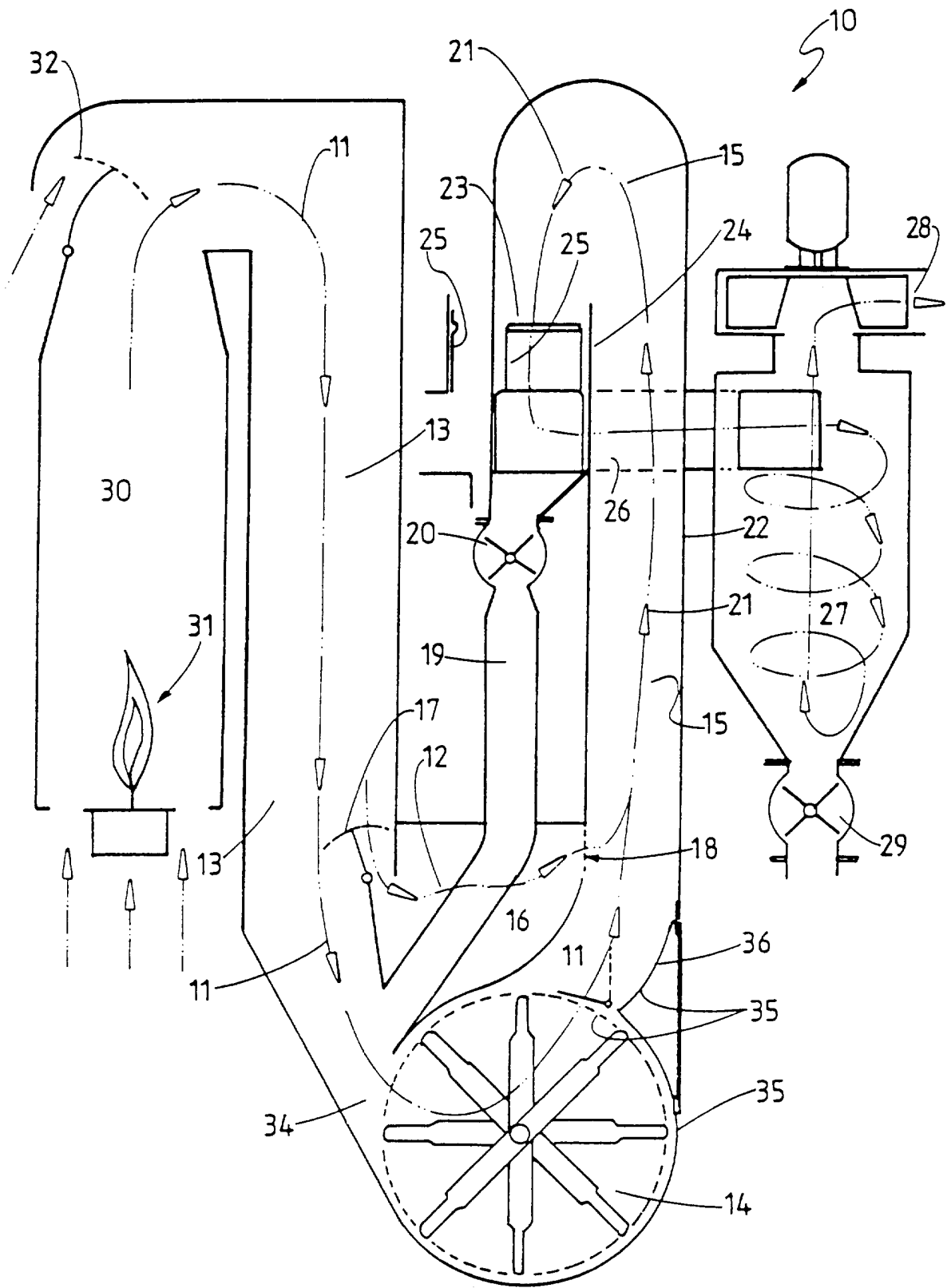
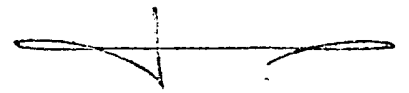


Fig.1

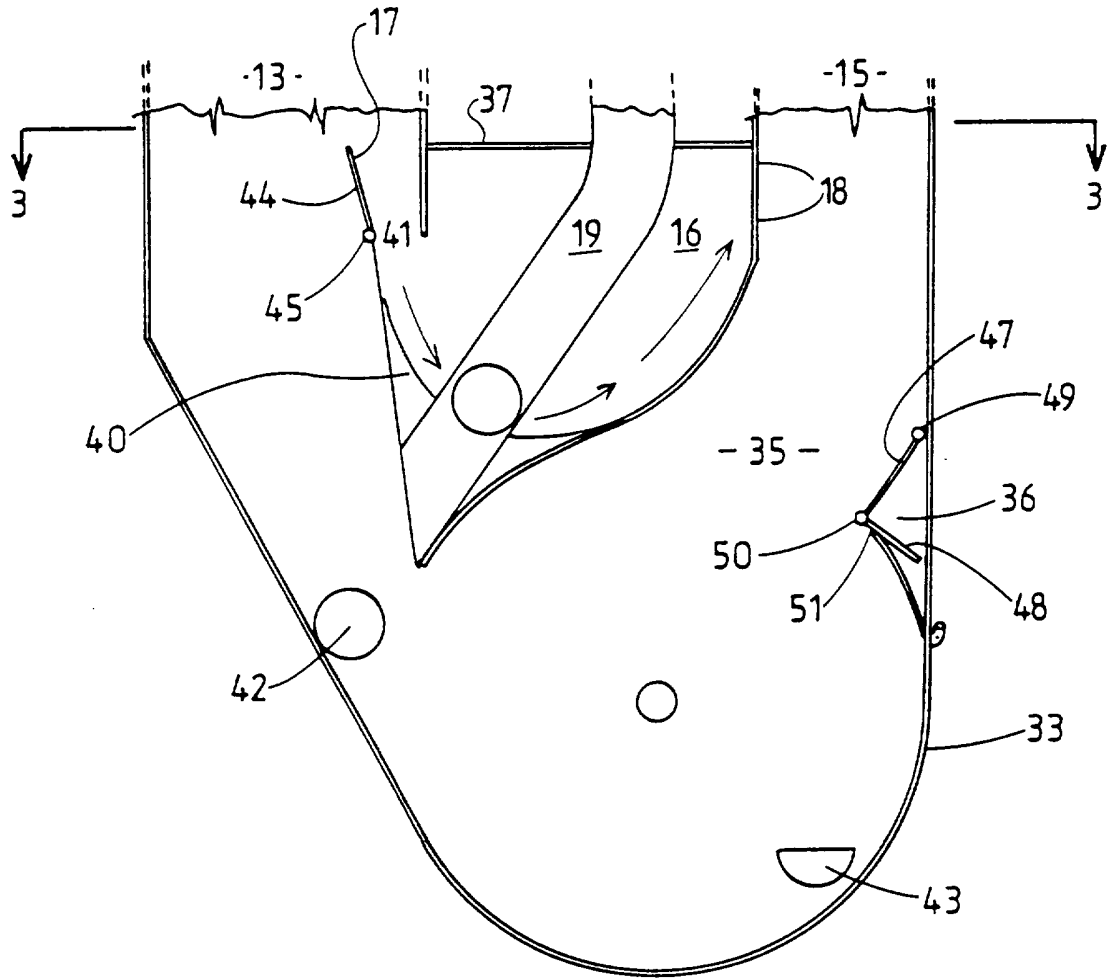
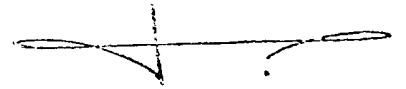


Fig. 2

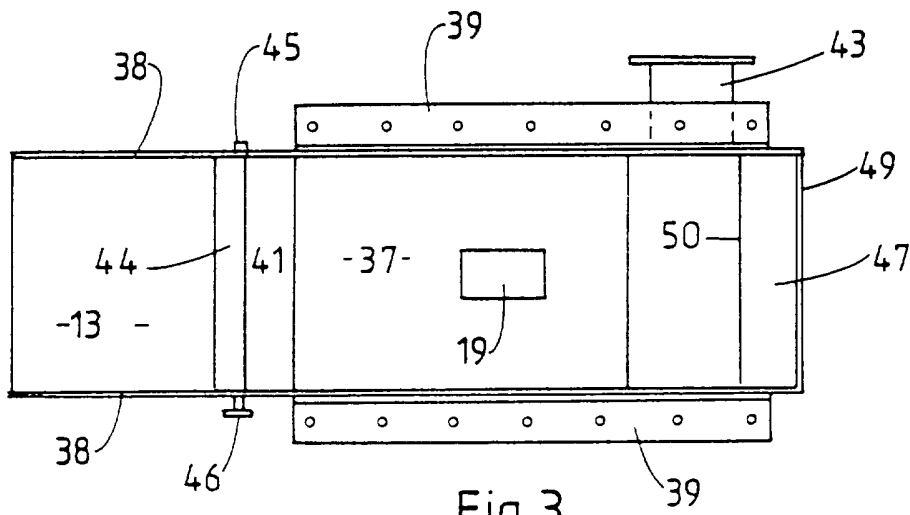


Fig. 3

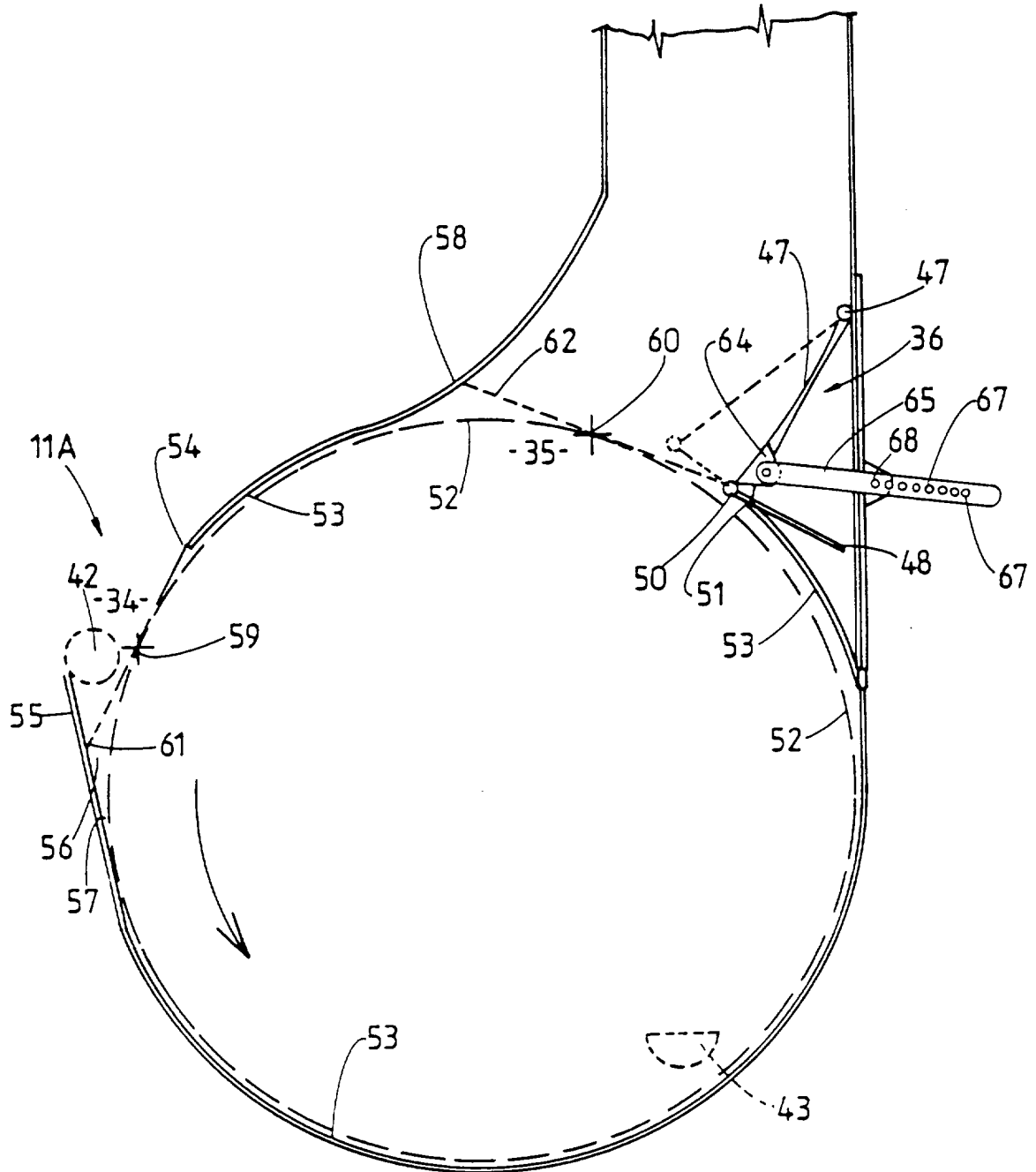
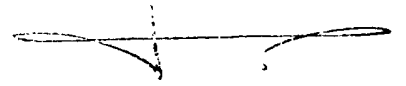


Fig. 4

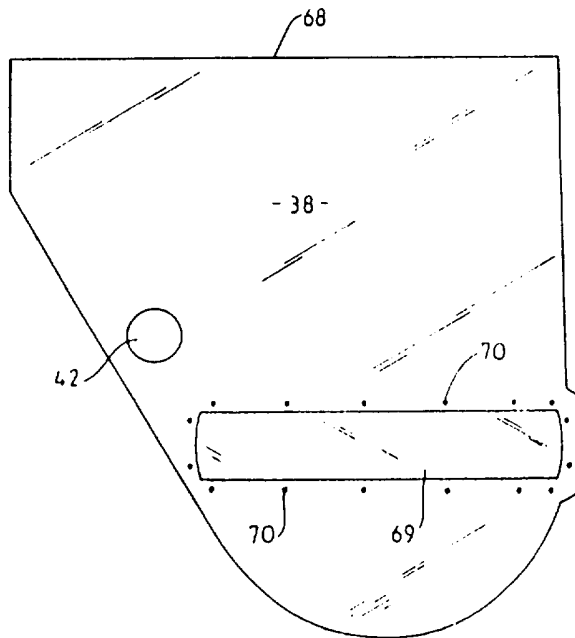
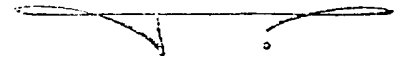


Fig. 5

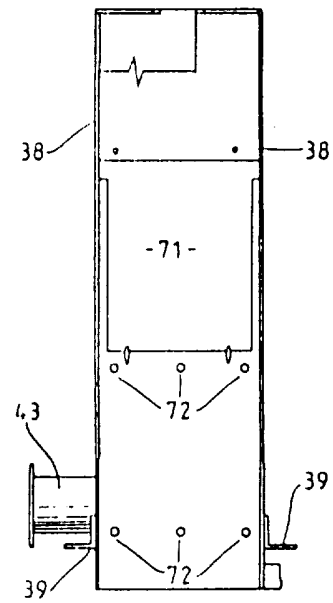


Fig. 6

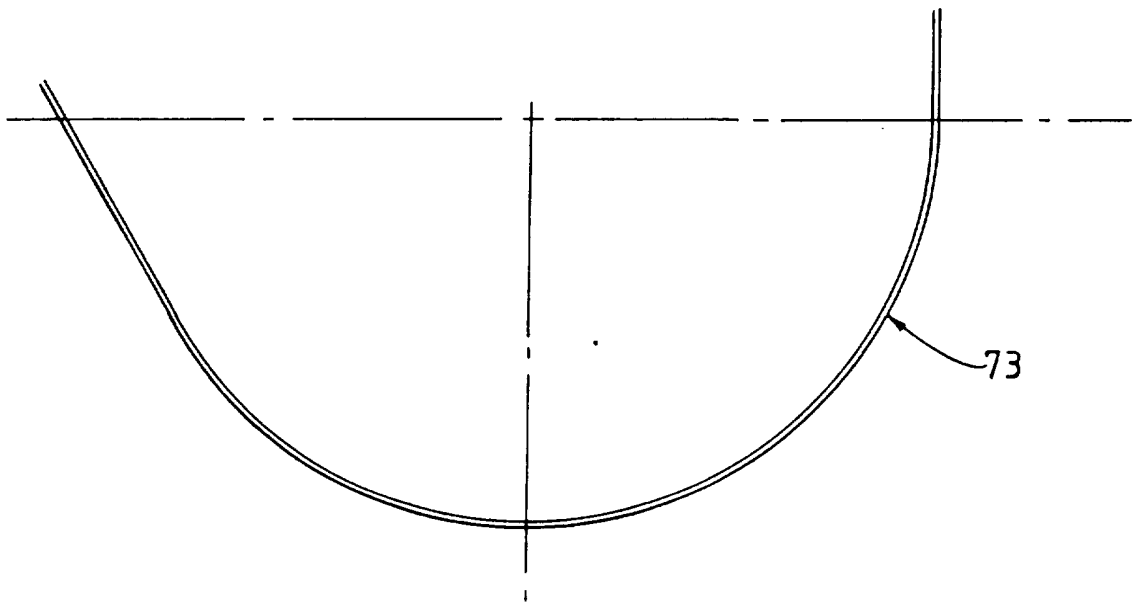
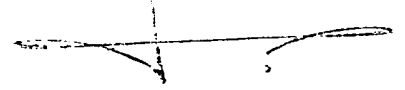


Fig.7

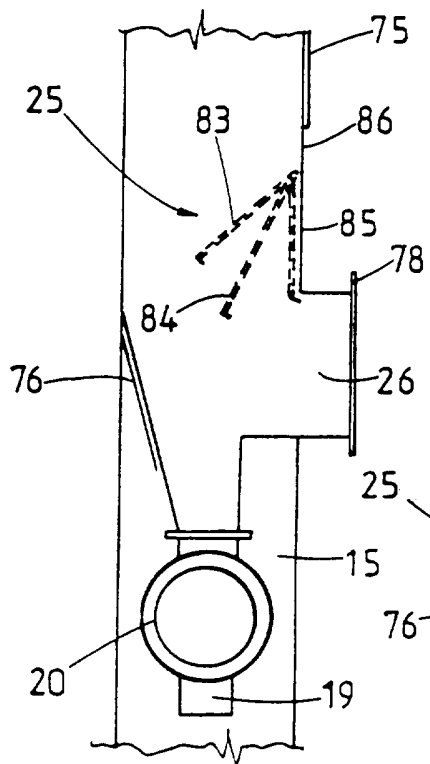
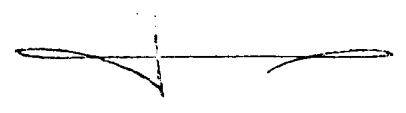


Fig. 8A

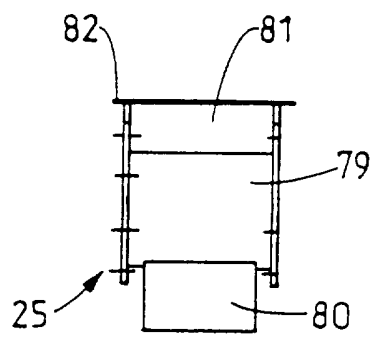


Fig. 8 B

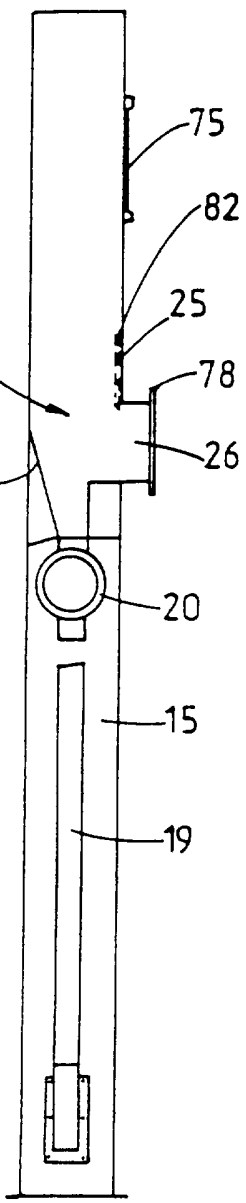


Fig. 8

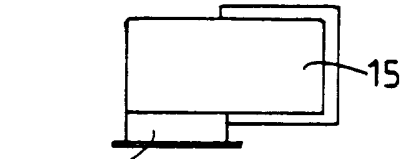


Fig. 10

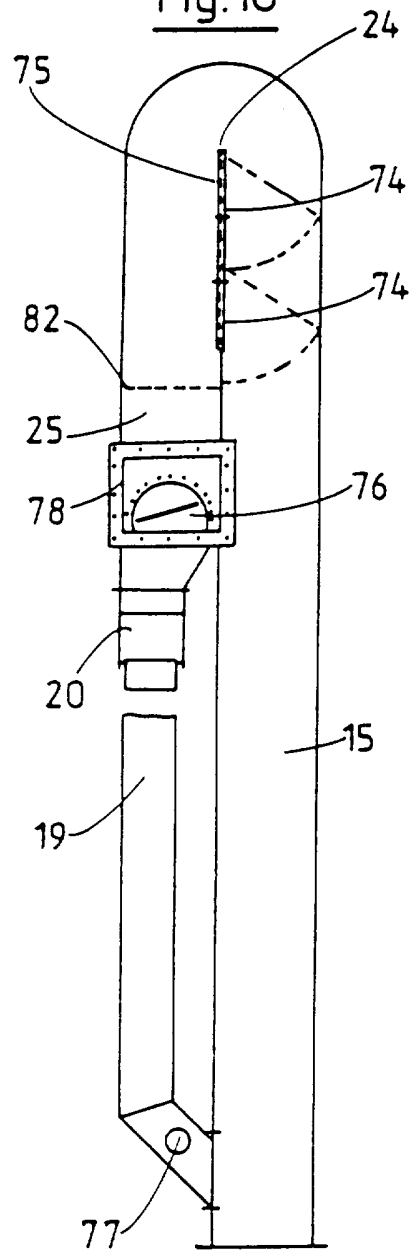


Fig. 9

