



(19) INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
PORTUGAL

(11) *Número de Publicação:* PT 101314 B

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 7)
G05D011/00 A

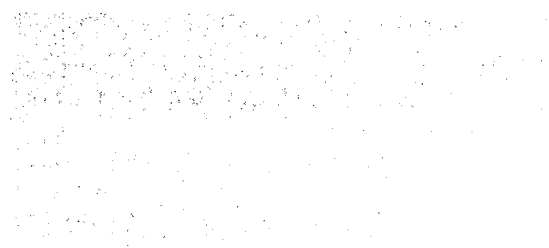
(12) *FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO*

<p>(22) <i>Data de depósito:</i> 1993.07.20</p> <p>(30) <i>Prioridade:</i></p> <p>(43) <i>Data de publicação do pedido:</i> 1995.01.31</p> <p>(45) <i>Data e BPI da concessão:</i> 01/00 2000.01.12</p>	<p>(73) <i>Titular(es):</i> IBE - INDÚSTRIA DE BENS E EQUIPAMENTO, LDA. AVENIDA 25 DE ABRIL, N.43-1-ESQ. 3860 ESTARREJA PT</p> <p>(72) <i>Inventor(es):</i></p> <p>(74) <i>Mandatário(s):</i> RUY PELAYO DE SOUSA HENRIQUES RUA DE SÁ DA BANDEIRA 706 2/AND.-ESQ. 4000 PORTO PT</p>
---	---

(54) *Epígrafe:* PROCESSO DE DOSEAR, EM PSEUDO-CONTÍNUO, E DE MISTURAR, DE MODO HOMOGÉNIO, SÓLIDOS PULVERIFORMES OU GRANULADOS E APARELHO PARA DOSEAR, POR PESAGEM, E MISTURAR DE MODO HOMOGÉNIO, TAIS SÓLIDOS

(57) *Resumo:*

PROCESSO; DOSEAR; MISTURAR; SÓLIDOS; PULVERIFORMES



MEMÓRIA DESCRITIVA

DA

PATENTE DE INVENÇÃO

Nº. 101314

NOME: IBE - INDÚSTRIA DE BENS E EQUIPAMENTO, LDA.

EPÍGRAFE: "PROCESSO DE DOSEAR, EM PSEUDO-CONTÍNUO, E DE MISTURAR, DE MODO HOMOGÊNEO, SÓLIDOS PULVERIFORMES OU GRANULADOS E APARELHO PARA DOSEAR, POR PESAGEM, E MISTURAR, DE MODO HOMOGÊNEO, TAIS SÓLIDOS"

INVENTORES:

Reivindicação do direito de prioridade ao abrigo do artigo 4º. da Convenção da União de Paris de 20 de Março de 1883.

DESCRIÇÃO

Título: "Processo de dosear, em pseudo-contínuo, e de misturar, de modo homogéneo, sólidos pulveriformes ou granulados e aparelho para dosear, por pesagem, e misturar, de modo homogéneo, tais sólidos".

O presente invento respeita tanto a um processo de dosear e misturar homogeneamente corpos sólidos, como a um aparelho que doseia e mistura tais sólidos segundo esse processo.

Os aparelhos tradicionais de doseamento podem trabalhar segundo um de dois grandes princípios fundamentais, que são o do doseamento volumétrico e o do doseamento com base no peso do produto a dosear, vulgarmente conhecido por doseamento gravimétrico.

Em qualquer dos referidos princípios, o doseamento é feito através da regulação do fluxo do material a dosear, só que, enquanto que no primeiro deles a regulação é feita de modo a "medir" o volume do material processado por unidade de tempo, já no segundo, ela é feita de modo a medir o peso de tal material, também por unidade de tempo.

A implementação do princípio do doseamento volumétrico recorre, tradicionalmente, a extractores constituídos por um fuso roscado, ou por um par de fusos roscados, sendo o controlo do caudal volúmico feito em aberto - isto é, sem que o sistema tenha informação de retorno ("feed-back") - e sendo a velocidade do extractor calculada a partir da calibragem prévia do doseador.

Quanto à implementação do princípio do doseamento gravimétrico, ela é feita através de dois sistemas, um dos quais é vulgarmente designado por "doseamento por perda de peso" e caracteriza-se por ser indirecto - visto determinar o peso do material já escoado a partir de um recipiente com base na diferença entre o peso do material ainda não vazado desse recipiente e o peso do material inicialmente aí contido - caracterizando-se o outro por ser directo, uma vez que recorre à pesagem "instantânea" do material vazado a partir do dito recipiente.

No primeiro daqueles sistemas o extractor existente à saída do referido recipiente é tradicionalmente constituído por fusos do mesmo tipo dos atrás citados.

Já no segundo sistema, o extractor é normalmente um tapete rolante formado por uma correia flexível.

Independentemente do sistema utilizado no princípio

2
1

gravimétrico, o doseamento é feito mediante o controlo da diferença entre o fluxo de material no escoamento real e o fluxo pretendido, e a correspondente actuação na velocidade do extractor, de modo a anular as diferenças encontradas.

No caso do doseamento e mistura de vários materiais diferentes, usam-se tradicionalmente máquinas que são constituídas por diversas unidades, do tipo das atrás descritas, dispostas em paralelo e debitando cada uma delas a quantidade de material necessária para que este esteja na correcta proporção na mistura final.

Os inconvenientes das máquinas e processos correspondentes aos princípios e sistemas descritos são, essencialmente, o menor rigor que se verifica no doseamento volumétrico, e a necessidade de, no caso do doseamento gravimétrico, se utilizarem meios de cálculo e de actuação muitíssimo rápidos, sob pena de o rigor da dosagem ser igualmente prejudicado.

Segundo o processo e o aparelho inventados, o doseamento preciso dos componentes integrantes de uma dada mistura, que se pretende homogénea, é obtido mediante uma sucessão de dosagens elementares - que originam lotes elementares - em que, em cada uma delas, se compensam os erros que eventualmente se tenham cometido nas proporções de qualquer componente no lote elementar resultante do doseamento elementar imediatamente anterior.

Desse modo, consegue-se uma mistura global (resultante da mistura dos diversos lotes elementares) com uma precisão muitíssimo elevada, uma vez que o eventual excesso ou defeito de um qualquer componente na mistura global é igual ao correspondente excesso ou defeito no último lote elementar processado.

Por outro lado, a regulação das quantidades de cada componente da mistura, aquando da elaboração de um lote elementar, é feita através de uma medição directa do peso, efectuada de modo totalmente independente do tempo.

Dessa forma, não só se consegue evitar o recurso a meios de pesagem com leitura muito rápida, que são sempre bastante caros, como se consegue ainda aumentar a precisão das proporções de cada componente na mistura, visto poder-se utilizar meios de pesagem mais sensíveis.

Assim, a precisão da mistura é desde logo assegurada na constituição de cada lote elementar, o que garante a elevadíssima precisão da mistura global.

Por cada lote elementar, para além do doseamento atrás descrito, designado por doseamento principal, existe um outro, designado por secundário, que se destina exclusivamente a misturar, de modo homogéneo, os constituintes do referido lote.

3

Tal doseamento é dependente do tempo, uma vez que com ele, basicamente, se regula o esvaziamento das tremonhas onde foram previamente depositados os componentes resultantes da dosagem principal, de modo a que todas fiquem vazias ao mesmo tempo.

A resposta do sistema de pesagem não precisa de ser muito rápida aquando da dosagem secundária, uma vez que qualquer imprecisão, que eventualmente se verifique, apenas se repercute na homogeneidade da mistura e nunca nas proporções dos seus diversos elementos, visto que estas ficam desde logo asseguradas pela dosagem principal.

Por seu turno, qualquer ligeira falta de homogeneidade é anulada pelo comportamento de certo modo aleatório dos componentes aquando da sua queda no funil de reunião dos diversos componentes - o qual, para ajudar à mistura homogénea dos vários elementos, poderá ter uma superfície interna com deflectores que desviem a direcção dos respectivos pós ou grãos em queda - bem como durante a mistura dos diversos lotes elementares no reservatório tampão normalmente colocado à saída do dito funil.

Na figura 1, apresentada a título exemplificativo e não limitativo, representa-se, de forma esquemática, um modo particular de concretização do aparelho objecto do presente pedido de patente.

Aí podem ser vistos:

- os reservatórios individuais (A), para cada um dos componentes da mistura final;
- as correspondentes válvulas (B), com os respectivos rotores (C) de palhetas e motores (D) de movimento reversível;
- as tremonhas (E) e respectivas células de carga (F);
- as válvulas (G) das tremonhas, com seus rotores (C), e os correspondentes motores (H) de velocidade variável e movimento reversível;
- o funil (I) de reunião dos componentes da mistura;
- e o reservatório tampão (J).

O funcionamento do aparelho segue o processo de dosar e homogeneizar que é igualmente objecto do presente pedido de patente, funcionamento esse que seguidamente se descreve com base no modo preferencial de execução do dito aparelho apresentado na referida figura.

Escolhida a mistura pretendida, fornece-se a respectiva receita, isto é, a proporção (em volume ou em massa) em que cada componente entra na mistura final, ao centro de comando do aparelho (CCA)

4
-

(constituído preferencialmente por um computador). De acordo com os elementos instalados na máquina - designadamente, número de depósitos, capacidade dos depósitos, velocidade dos motores (H) de accionamento das válvulas (G) de extracção do material contido nas tremonhas (E) - o CCA, a que tais elementos são inicialmente fornecidos, calcula o peso ideal de um lote elementar, bem como o peso de cada componente nesse lote, cálculo este que assenta na receita inicialmente fornecida ao sistema.

Uma vez determinado o peso de cada elemento em cada lote elementar, o CCA acciona os motores (D), faz a leitura dos valores indicados pelas células de carga (F) das tremonhas (E) e compara - para cada componente - o peso do material já despejado do respectivo reservatório (A) para a tremonha com o peso previsto para esse componente, que havia sido calculado pelo modo atrás descrito.

Logo que, para um dos ditos componentes, esse peso previsto tenha sido atingido, o CCA inverte momentaneamente o sentido de rotação do correspondente motor (D), obrigando a válvula (B) a rodar ligeiramente para trás, de modo a impedir que caia para a tremonha (E) o material ainda existente no(s) alvéolo(s) da válvula que esteja(m) a ser despejado(s).

Estas operações, que se realizam simultaneamente para todos os componentes, constituem o doseamento principal, findo o qual o CCA, com base nos pesos de material efectivamente despejado para as tremonhas, calcula os desvios relativamente aos valores inicialmente previstos.

Seguidamente, o CCA, previamente informado das características dos motores e válvulas acoplados à saída das tremonhas - designadamente, as cilindradas da válvulas (G), isto é, o volume arrastado por cada volta do seu rotor (C), e a curva de resposta dos servomotores (H), em termos de velocidade - calcula o período previsto para o vazamento de todas as tremonhas (tendo em conta as quantidades de material efectivamente contidas nestas) e a velocidade das respectivas válvulas (G), de modo a que todos os escoamentos não só terminem no fim do referido período mas mantenham, durante tal período, fluxos cuja proporção relativa entre si seja igual à proporção do peso dos diversos componentes realmente contidos nas tremonhas no final da dosagem principal.

Concluído o referido cálculo, são postos em funcionamento os motores (H) e os fluxos são

controlados de modo análogo ao utilizado no "sistema de doseamento gravimétrico por perda de peso".

Durante este período, que constitui a dosagem secundária, o material despejado pelas várias tremonhas mistura-se no funil (I), caindo em seguida para o reservatório tampão (J), terminando-se assim a constituição de um lote elementar e fechando-se um ciclo de funcionamento do aparelho.

No ciclo seguinte, outro lote elementar será constituído, de modo análogo ao acabado de descrever, com a única e fundamental diferença de o CCA, no cálculo do peso de cada componente para a constituição do lote elementar, entrar em conta com o desvio medido para esse componente no lote anterior.

No caso especial em que, para um determinado conjunto de componentes em particular, o rigor tenha de estar no peso da respectiva mistura e não no peso de cada um deles em particular, poderá ser utilizada uma solução do tipo da representada na figura 1, onde se utiliza uma só tremonha para todos os componentes que integrem o referido conjunto.

Finalmente, convém ainda referir que, na eventualidade de qualquer encravamento de uma das válvulas - assinalado pelo correspondente detector de encravamento (por exemplo, um contador de impulsos acoplado a um interruptor magnético em que o elemento de fecho se encontra preso ao veio do motor) - o CCA inverterá momentaneamente o sentido de rotação do motor e da válvula em causa. Se o encravamento persistir, o CCA interromperá o ciclo, avisando o operador do aparelho desse facto.

Independentemente de a solução preferencial utilizada no aparelho ser a que passa pela utilização das válvulas anteriormente indicadas, outras poderão ser utilizadas em sua substituição, sendo disso exemplo as válvulas rotativas de esfera, as válvulas rotativas de palhetas, dotadas de eixo vertical, ou mesmo as válvulas de guilhotina.

Rafael da Rosa

REIVINDICAÇÕES

1ª. - Aparelho para dosear, por pesagem, e misturar, em pseudo-contínuo, de modo homogéneo, sólidos pulveriformes ou granulados - dotado de um funil (I) de reunião dos sólidos a misturar homogeneamente, bem como, por cada tipo de sólidos ou conjunto de sólidos, de um reservatório de armazenamento (A) com extractor (B) e de uma tremonha (E) com medidor (F) de quantidade, designadamente de peso, mormente uma célula de carga - caracterizado por extractores (G) à saída das tremonhas (E), accionados por motores (H) de velocidade variável, extractores esses que só entram em funcionamento quando os referidos extractores (B) se encontram desactivados.

2ª. - Aparelho conforme a primeira reivindicação, caracterizado por os extractores (B) dos reservatórios (A) e/ou os extractores (G) das tremonhas (E) serem válvulas rotativas dotadas de uma carcaça estática e de um rotor (C) com palhetas que mantêm sempre separados entre si os orifícios de entrada e de saída das válvulas.

3ª. - Aparelho conforme qualquer das reivindicações anteriores, caracterizado por os rotores (C) das válvulas (B) dos reservatórios (A) inverterem o sentido de rotação durante um período muito curto, imediatamente após a respectiva paragem.

4ª. - Aparelho conforme qualquer das reivindicações anteriores, caracterizado por detectores de encravamento do movimento dos rotores (C).

2

5ª. - Aparelho conforme qualquer das reivindicações anteriores, caracterizado um reservatório tampão (J) à saída do funil (I) de reunião dos fluxos intermitentes dos diversos sólidos.

6ª. - Processo de dosear, em pseudo-contínuo, e de misturar, de modo homogêneo, sólidos pulveriformes ou granulados - em que existe uma fase de medição, separada, da quantidade de cada sólido ou conjunto de sólidos, dita de doseamento principal, em que apenas se movimentam os extractores (B) e em que a quantidade de cada um de tais sólidos ou conjuntos de sólidos é medida, por acréscimo positivo, a partir dos valores dados pelo respectivo medidor (F) ligado à correspondente tremonha (E) - caracterizado por se lhe seguir uma fase de doseamento secundário constituído pela mistura simultânea e homogênea de todos os sólidos componentes ou conjuntos de sólidos componentes, cujas quantidades foram já previamente medidas e se encontram nas ditas tremonhas (E), mediante o accionamento dos correspondentes extractores (G) com velocidade variável correspondente à percentagem do respectivo sólido ou conjunto de sólidos na mistura global e controlada com base na diminuição de quantidade dos ditos sólidos ou conjuntos de sólidos dentro da respectiva tremonha, tal como determinada com base nos valores dados pelo mesmo medidor de quantidade (F), funcionando agora por decréscimo de quantidade.

7ª. - Processo conforme a reivindicação anterior e cíclico, caracterizado por, em cada ciclo, ser rigorosamente medida a quantidade real de cada sólido processado na formação do lote elementar, por as diferenças entre o valor medido para cada sólido (ou conjunto de sólidos) e o correspondente valor previsto serem compensadas no

ciclo seguinte mediante a correcção dos valores previstos para cada sólido nesse ciclo e por, em cada ciclo, os valores dos caudais previstos para as dosagens secundárias serem corrigidos, compensando o erro medido nas correspondentes dosagens principais já feitas nesse ciclo.

8ª. - Processo conforme qualquer das duas reivindicações anteriores, caracterizado por a quantidade medida pelo medidor (F) ser o peso.

9ª. - Processo conforme qualquer das três reivindicações anteriores, caracterizado pela eliminação da intermitência do fornecimento de material resultante da mistura global, através da colocação de um reservatório tampão (J) à saída do funil (I) de reunião dos fluxos intermitentes dos diversos sólidos, sempre que se pretenda um fluxo de saída contínuo.

10ª. - Processo conforme qualquer das quatro reivindicações anteriores, caracterizado por cada ciclo ser constituído por uma dosagem elementar - constituída por uma dosagem principal seguida de uma dosagem secundária - por a dosagem global ser o resultado da mistura dos lotes elementares correspondentes às dosagens elementares, por a precisão da mistura global ser função exclusiva da precisão e número de dosagens principais dos seus lotes constituintes e por a homogeneidade desta mistura ser essencialmente função da precisão das dosagens secundárias e ser praticamente independente da precisão das dosagens principais.

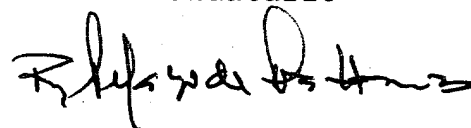
11ª. - Processo conforme qualquer das cinco reivindicações anteriores, caracterizado por, em cada ciclo, as medições feitas no respectivo final serem, a

4

nível da dosagem principal, independentes do tempo,
medindo-se doses bem definidas de sólidos.

Porto, 20 de Dezembro de 1999

O Mandatário



Ruy Pelayo de Sousa Henriques

Rua Sá da Bandeira, 706 - 2º.E, 4000-432 PORTO

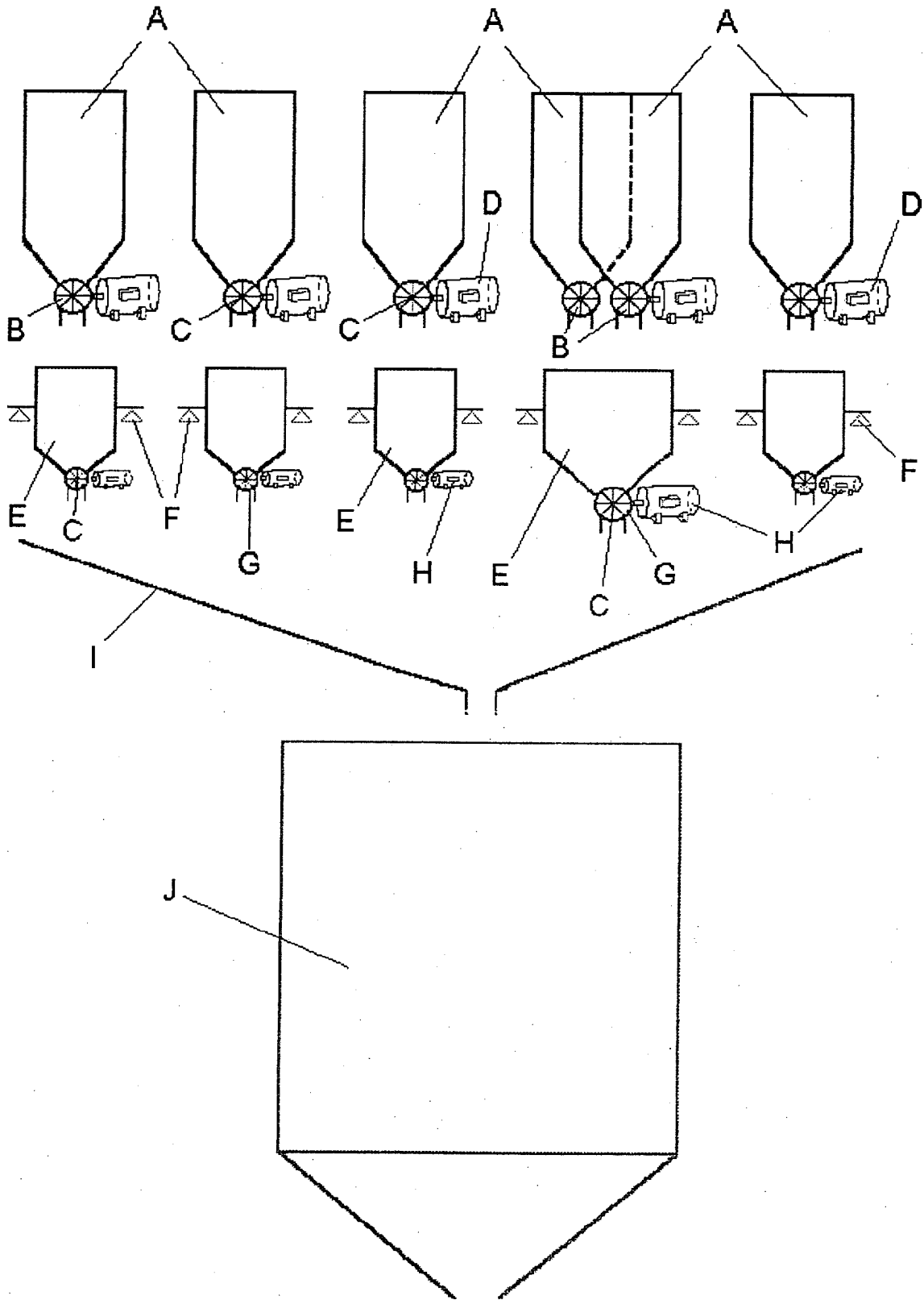


FIG. 1