



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

(21) PI 0905021-3 A2



* B R P I 0 9 0 5 0 2 1 A 2 *

(22) Data de Depósito: 27/11/2009

(43) Data da Publicação: 04/06/2013
(RPI 2213)

(51) Int.Cl.:

G01N 25/56

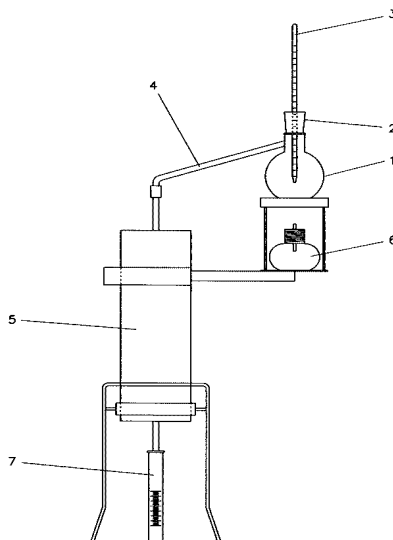
G01N 5/00

(54) Título: PROCESSO E EQUIPAMENTO MEDIDOR DE UMIDADE DE GRÃOS DE CEREAL

(73) Titular(es): Ernesto Amaral

(72) Inventor(es): Ernesto Amaral

(57) Resumo: PROCESSO E EQUIPAMENTO MEDIDOR DE UMIDADE DE GRÃOS DE CEREAL. A invenção refere-se a um processo e a um equipamento para medição da umidade contida em uma amostra de grãos de cereal que emprega o princípio da destilação. O equipamento para determinação da umidade contida em uma amostra de grãos de cereal compreende um recipiente (1) dotado de tampa (2) e de um instrumento de medição da temperatura (3) interna. No interior do recipiente (1) são introduzidos uma massa determinada de grãos e um volume adequado de óleo. Uma tubulação (4) faz a comunicação entre o recipiente (1) e um condensador (5). Uma fonte de calor (6) é empregada para o aquecimento do recipiente (1). Um recipiente graduado (7) é empregado para coletor e medir o volume da água que evaporou da amostra de grãos e que foi condensada. O processo para determinação da umidade contida em uma amostra de grãos de cereal compreende as seguintes operações: - alimentação de uma massa determinada de grãos (10) no interior de um recipiente (11); - alimentação de um volume de óleo (12) suficiente para encobrir toda a massa de grãos (10) depositada no interior do recipiente (11); - fechamento do recipiente (11) com uma tampa (13) que é dotada de um instrumento de medição de temperatura; - aquecimento do recipiente (11) até uma temperatura superior a de evaporação da água; - condensação do vapor d'água oriundo do recipiente (11) com a massa de grãos em um condensador (14); - captação da água condensada no condensador (14) em um recipiente graduado (15); - medição do volume da água condensada e captada no recipiente graduado (15); - cálculo do percentual de água evaporada em relação à massa dos grãos inseridos no recipiente.



"PROCESSO E EQUIPAMENTO MEDIDOR DE UMIDADE DE GRÃOS DE CEREAL"

A presente invenção refere-se a um inovador processo de determinação da umidade contida em uma amostra de grãos de cereal que emprega o princípio da destilação. A invenção também diz respeito a um equipamento que realiza a medição da umidade pelo princípio da destilação.

São largamente conhecidos dispositivos eletrônicos para medição da umidade de amostras de cereais. Esses medidores convencionais necessitam de energia elétrica, visto que são dotados de circuitos eletrônicos com microprocessadores e apresentam sensores elétricos, visor e painel de controle para a efetivação da determinação da umidade dos grãos de cereais. Alguns desses medidores empregam acumuladores de energia, na forma de pilhas ou baterias, a fim de torná-los portáteis. Entretanto, sem energia elétrica os medidores de umidade não conseguem operar. Exemplos de medidores eletrônicos de umidade são encontrados nas patentes MU 7002828-1, MU 7300798-6, MU 8101666-2, PI 9800145-0, PI 0300294-2, PI 0303542-5 e PI 0603495-0.

Outra limitação dos medidores convencionais de umidade é que estão sujeitos a calibração/aferição periódica, a fim de que os seus resultados sejam confiáveis. Essa medida é exigida, visto que os medidores eletrônicos podem sofrer danos, desgaste, desregulagens e interferências durante o uso, podendo resultar em medições erradas ou de baixa precisão.

Ainda outra limitação dos medidores elétricos conhecidos é que eles necessitam de um ajuste para o tipo específico de grão cuja umidade está sendo avaliada, sob pena de apresentar erro de leitura.

É, portanto, objeto da presente invenção um inovador processo de determinação da umidade contida em uma amostra de grãos de cereal que supera as limitações do estado da técnica anteriormente referidas. Isto é conseguido através de um processo que emprega o princípio da destilação e que compreende as seguintes operações:

- alimentar um recipiente com uma massa determinada de grãos;
- alimentar o recipiente com um volume de óleo suficiente para encobrir toda a massa de grãos;

- tampar o recipiente e conectar o recipiente com um condensador;
- aquecer o recipiente até uma temperatura superior a de evaporação da água;
- coletar o vapor d'água em um condensador;
- captar a água condensada em um recipiente graduado;
- 5 - fazer a leitura do volume da água condensada;
- calcular o percentual de água evaporada em relação à massa dos grãos inseridos no recipiente.

A invenção também diz respeito a um equipamento que realiza a medição da umidade contida nos grãos de cereais que emprega o princípio da destilação. O equipamento compreende um recipiente com tampa para acolhimento da massa de grãos e de um volume adequado de óleo, uma tubulação que faz a comunicação entre o recipiente e um condensador, uma fonte de calor para aquecer o recipiente, um instrumento de medição da temperatura do interior do recipiente e um recipiente graduado para coleta e medição do volume da água que foi condensada.

O processo e o equipamento para determinação da umidade contida em uma amostra de grãos de cereal, proposto pela invenção, resulta nas seguintes vantagens sobre as técnicas convencionais para a mesma finalidade:

- 20 - não necessita energia elétrica;
- é portátil, podendo ser transportado para quaisquer locais;
- não exige manutenção, visto que não possui peças móveis e não apresenta desgastes;
- não exige ajuste ou qualquer outro preparo em função do tipo específico de grão;
- 25 - não exige calibração/aferição periódica, pois não está sujeito a interferências, desregulagens ou desgastes, somente sendo sensível à precisão do instrumento de medição da massa dos grãos e do volume da água condensada coletada.

30 O processo e o equipamento para determinação da umidade contida em uma amostra de grãos de cereal, objetos da invenção, podem ser melhor compreendidos através da seguinte descrição detalhada, que é baseada nos desenhos em anexo, abaixo listados, que ilustram uma forma preferida de

concretização, apresentada com o intuito meramente exemplificativo, que não deve ser considerada limitativa à invenção:

Figura 1 – vista frontal esquemática do equipamento;

Figura 2A – primeira parte do fluxograma do processo;

5 Figura 2B – segunda parte do fluxograma do processo.

A figura 1 ilustra o inovador equipamento para determinação da umidade contida em uma amostra de grãos de cereal que compreende um recipiente (1) dotado de tampa (2) e de um instrumento de medição da temperatura (3) interna. No interior do recipiente (1) são introduzidos uma
10 massa determinada de grãos e um volume adequado de óleo. Uma tubulação (4) faz a comunicação entre o recipiente (1) e um condensador (5). Uma fonte de calor (6) é empregada para o aquecimento do recipiente (1). Um recipiente graduado (7) é empregado para coletar e medir o volume da água que evaporou da amostra de grãos e que foi condensada.

15 As figuras 2A e 2B ilustram o fluxograma do processo para determinação da umidade contida em uma amostra de grãos de cereal que compreende as seguintes operações:

- A) alimentação de uma massa determinada de grãos (10) no interior de um recipiente (11);
- 20 B) alimentação de um volume de óleo (12) suficiente para encobrir toda a massa de grãos (10) depositada no interior do recipiente (11);
- C) fechamento do recipiente (11) com uma tampa (13) que é dotada de um instrumento de medição de temperatura;
- D) aquecimento do recipiente (11) até uma temperatura superior a de
25 evaporação da água;
- E) condensação do vapor d'água oriundo do recipiente (11) com a massa de grãos em um condensador (14);
- F) captação da água condensada no condensador (14) em um recipiente graduado (15);
- 30 G) medição do volume da água condensada e captada no recipiente graduado (15);
- H) cálculo do percentual de água evaporada em relação à massa dos grãos inseridos no recipiente.

A invenção pode ser melhor compreendida com base nos seguintes exemplos:

EXEMPLO 1

- Para a medição da umidade de um saco de arroz faz-se as seguintes operações:
- extração de uma amostra do saco;
 - pesagem precisa de 100 g de arroz;
 - introdução da massa de 100 g de arroz no interior de um balão de vidro;
 - introdução de 150 cm³ de óleo, preferencialmente de arroz ou de milho, no interior do balão;
 - fechamento do balão com uma rolha;
 - introdução de um termômetro no interior do balão através da passagem por um orifício executado na rolha;
 - ignição de uma lamparina colocada abaixo do balão;
 - espera que a temperatura do interior do balão atinja 200°C e desligamento da lamparina;
 - espera por 10 minutos para a evaporação de toda a água contida na amostra de grãos de arroz;
 - leitura da quantidade de água que foi condensada e captada com uma proveta graduada que está posicionada abaixo do condensador;
 - o volume de água condensado e coletado pela proveta corresponde diretamente ao teor de umidade em percentual da amostra, por exemplo, 16 ml de água coletada na proveta significa 16% de umidade na amostra de arroz.

EXEMPLO 2

- Para a medição da umidade de um saco de soja adota-se o procedimento descrito no exemplo 1, porém com as seguintes alterações:
- pesagem precisa de 50 g de soja;
 - espera que a temperatura do interior do balão atinja 175°C e desligamento da lamparina;
 - o volume de água condensado e coletado pela proveta deve ser multiplicado por dois para obter-se o do teor de umidade em percentual da amostra, por exemplo, 9 ml de água coletada na proveta indica 18% de umidade na soja.

EXEMPLO 3

Para a medição da umidade de um saco de milho adota-se o procedimento descrito no exemplo 1, porém com as seguintes alterações:

- pesagem precisa de 50 g de milho;
- 5 - espera que a temperatura do interior do balão atinja 195°C e desligamento da lamparina;
- o volume de água condensado e coletado pela proveta deve ser multiplicado por dois para obter-se o teor de umidade em percentual da amostra, por exemplo, 7 ml de água coletada na proveta indica 14% de umidade no milho.

REIVINDICAÇÕES

1 - "EQUIPAMENTO MEDIDOR DE UMIDADE DE GRÃOS

DE CEREAL" caracterizado por compreender um recipiente (1) para recepção da amostra de grãos cuja umidade deseja-se medir, sendo o recipiente (1) dotado de tampa (2) e de um instrumento de medição da temperatura (3) interna, uma tubulação (4) que faz a comunicação entre o recipiente (1) e um condensador (5), uma fonte de calor (6) para o aquecimento do recipiente (1) e um recipiente graduado (7) para a coleta e medição do volume da água que foi evaporada e condensada.

2 - "PROCESSO MEDIDOR DE UMIDADE DE GRÃOS DE

CEREAL" caracterizado por compreender as seguintes operações:

- alimentação de uma massa determinada de grãos (10) no interior de um recipiente (11);
- alimentação de um volume de óleo (12) suficiente para encobrir toda a massa de grãos (10) depositada no interior do recipiente (11);
- fechamento do recipiente (11) com uma tampa (13) que é dotada de um instrumento de medição de temperatura;
- aquecimento do recipiente (11) até uma temperatura superior a de evaporação da água;
- condensação do vapor d'água oriundo do recipiente (11) com a massa de grãos em um condensador (14);
- captação da água condensada no condensador (14) em um recipiente graduado (15);
- medição do volume da água condensada e captada no recipiente graduado (15);
- cálculo do percentual de água evaporada em relação à massa dos grãos inseridos no recipiente.

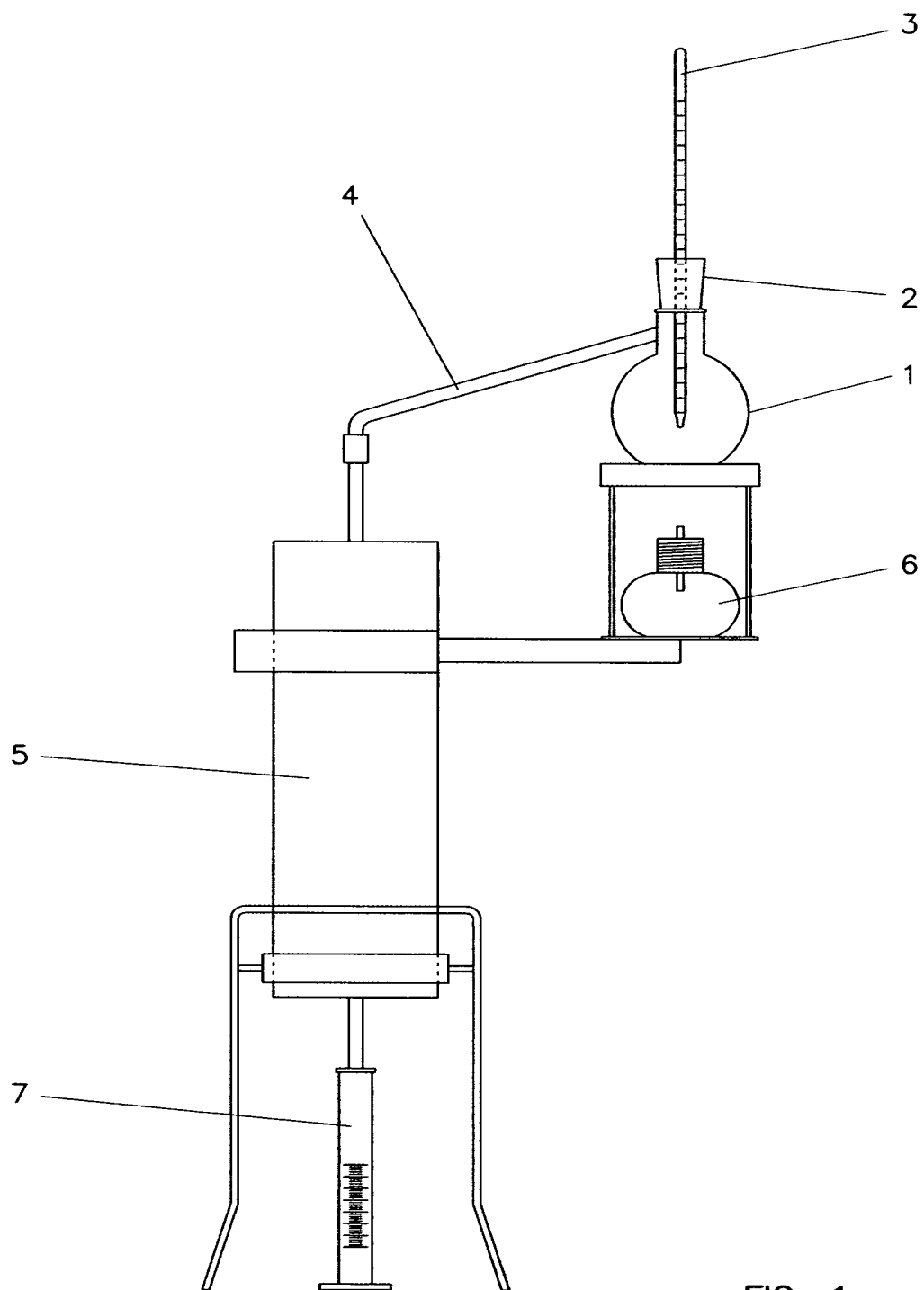


FIG. 1

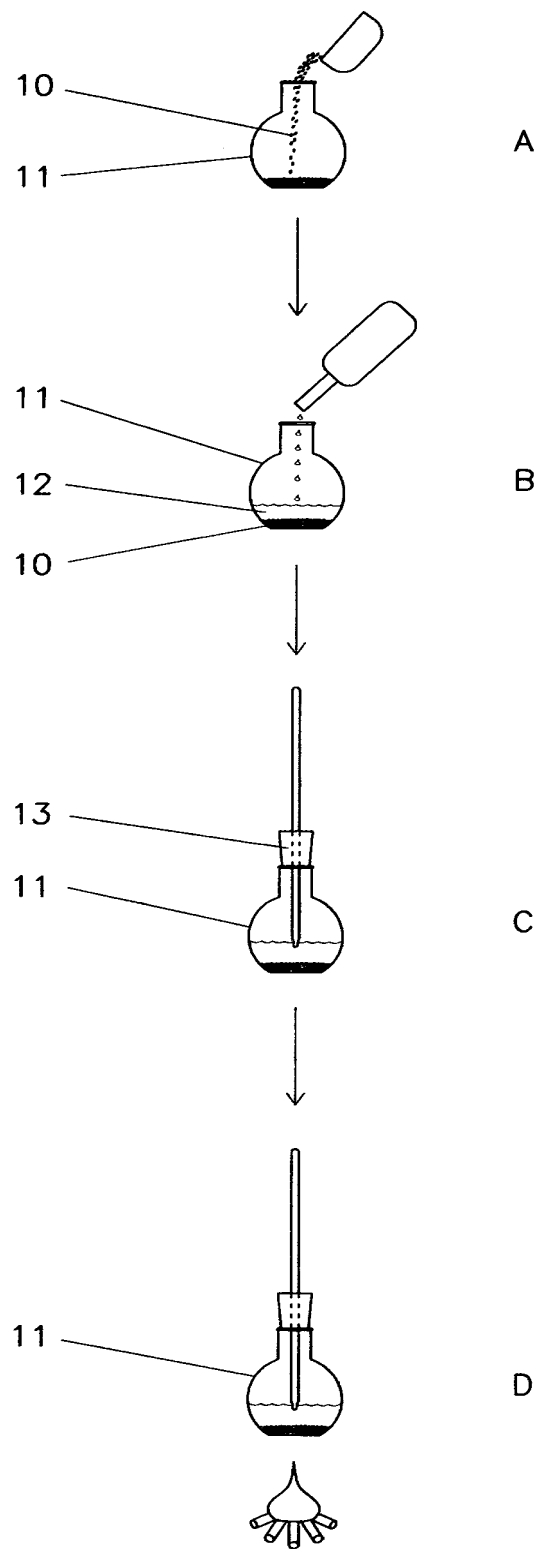


FIG. 2A

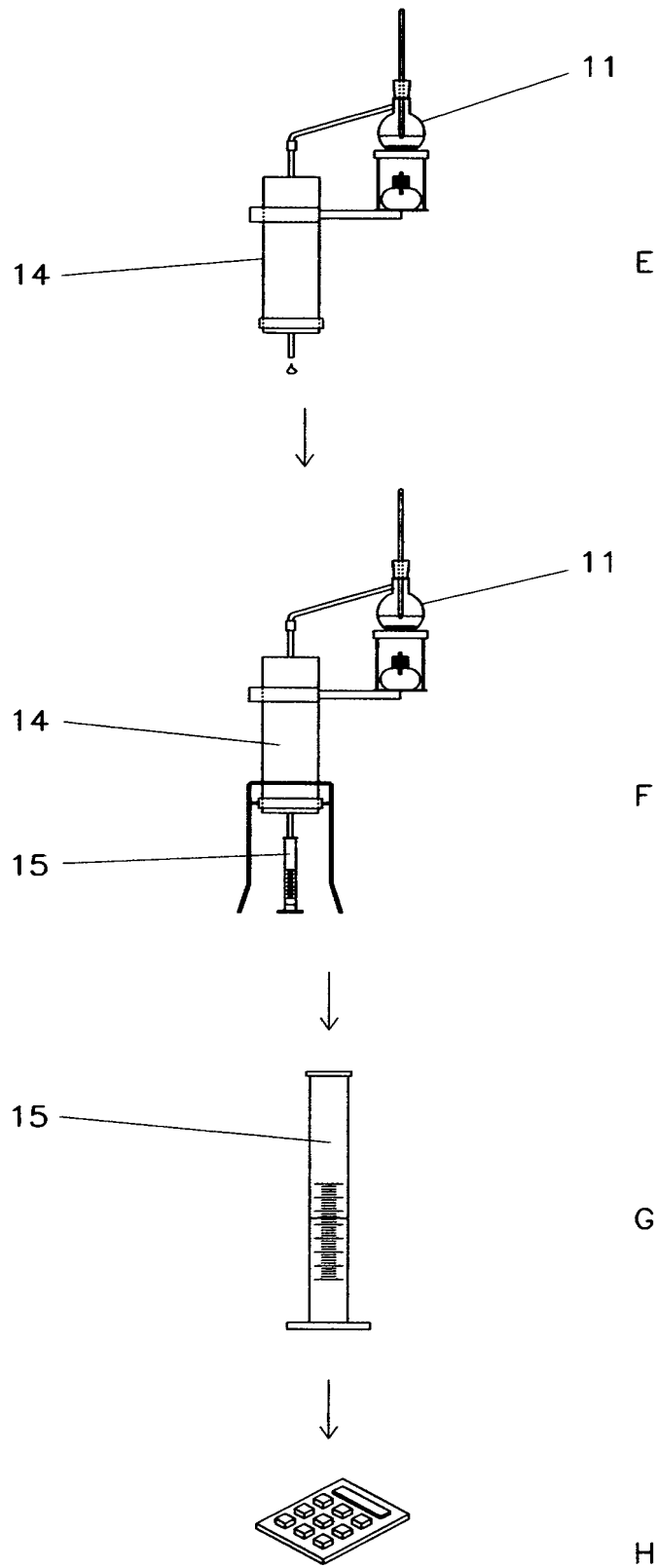


FIG. 2B

RESUMO

"PROCESSO E EQUIPAMENTO MEDIDOR DE UMIDADE DE GRÃOS DE CEREAL"

5 A invenção refere-se a um processo e a um equipamento para medição da umidade contida em uma amostra de grãos de cereal que emprega o princípio da destilação.

10 O equipamento para determinação da umidade contida em uma amostra de grãos de cereal compreende um recipiente (1) dotado de tampa (2) e de um instrumento de medição da temperatura (3) interna. No interior do recipiente (1) são introduzidos uma massa determinada de grãos e um volume adequado de óleo. Uma tubulação (4) faz a comunicação entre o recipiente (1) e um condensador (5). Uma fonte de calor (6) é empregada para o aquecimento do recipiente (1). Um recipiente graduado (7) é empregado para coletar e medir o volume da água que evaporou da amostra de grãos e que foi
15 condensada.

O processo para determinação da umidade contida em uma amostra de grãos de cereal compreende as seguintes operações:

- alimentação de uma massa determinada de grãos (10) no interior de um recipiente (11);
- 20 - alimentação de um volume de óleo (12) suficiente para encobrir toda a massa de grãos (10) depositada no interior do recipiente (11);
- fechamento do recipiente (11) com uma tampa (13) que é dotada de um instrumento de medição de temperatura;
- aquecimento do recipiente (11) até uma temperatura superior a de
25 evaporação da água;
- condensação do vapor d'água oriundo do recipiente (11) com a massa de grãos em um condensador (14);
- captação da água condensada no condensador (14) em um recipiente graduado (15);
- 30 - medição do volume da água condensada e captada no recipiente graduado (15);
- cálculo do percentual de água evaporada em relação à massa dos grãos inseridos no recipiente.