



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº MU 8901075-2

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE MODELO DE UTILIDADE, que outorga ao seu titular a propriedade do modelo de utilidade caracterizado neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: MU 8901075-2

(22) Data do Depósito: 08/06/2009

(43) Data da Publicação do Pedido: 15/02/2011

(51) Classificação Internacional: C12M 1/02

(54) Título: DISPOSITIVO DE TAMBOR ROTATIVO

(73) Titular: FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL - UCS. CGC/CPF: 88648761000103. Endereço: R. Francisco Getúlio Vargas 1130, Bloco A, Sala 301, Cid. Universitária, Caxias do Sul, RS, BRASIL(BR), 95070560

(72) Inventor: TOMÁS AUGUSTO POLIDORO; MAURÍCIO M. DA SILVEIRA; LUCAS GELAIN

Prazo de Validade: 15 (quinze) anos contados a partir de 08/06/2009, observadas as condições legais

Expedida em: 02 de Maio de 2017.

Assinado digitalmente por:
Júlio César Castelo Branco Reis Moreira
Diretor de Patente



Relatório Descritivo de Modelo de Utilidade

DISPOSITIVO DE TAMBOR ROTATIVO

Campo da Invenção

5 O presente pedido de patente de modelo de utilidade se refere a um dispositivo de tambor rotativo. Em especial, o dispositivo pode ser construído em escala de bancada e em vidro e pode ser utilizado para fermentação em estado sólido. Especificamente, a presente invenção pertence ao campo dos dispositivos e está direcionado a solucionar o problema da visualização dos
10 elementos dentro de um tambor rotativo e da manutenção da temperatura interna de biorreatores de tambor rotativo com o uso de um sistema simplificado de aquecimento e arrefecimento.

Antecedentes da Invenção

15 Atualmente os fermentadores de bancada utilizados para fermentação em estado sólido são principalmente do tipo “tambor agitado”, construídos em aço inox. A configuração de tambor agitado permite a construção de uma camisa em torno do tambor, por onde circula o líquido de aquecimento e/ou arrefecimento, geralmente água. O meio de cultivo é revolvido no interior do
20 fermentador por meio de pás, o que favorece a homogeneidade do meio, mas, em contrapartida, exige alto gasto energético, além de promover a ruptura do micélio, no caso de fungos filamentosos. Fermentadores de bancada devem permitir plena visualização das alterações reológicas e morfológicas do meio de cultivo decorrentes do crescimento microbiano, sendo indicado o vidro como
25 material de construção de biorreatores de bancada. A utilização deste material dificulta a construção de fermentadores do tipo tambor rotativo encamisados, não havendo relatos da existência deste tipo de biorreator na literatura consultada.

No âmbito patentário, foram localizados alguns documentos relevantes
30 que serão descritos a seguir.

O documento WO 08/107518 revela um biorreator projetado para o processamento de sólidos e/ou massas de alta viscosidade, constituído por um tanque reator vertical. A invenção também relaciona um método para fabricação e uso do dito reator. O presente modelo de utilidade difere desse documento por ser construído em vidro, permitindo a visualização das alterações reológicas e morfológicas do meio de cultivo decorrentes do crescimento microbiano, possuindo também um sensor de temperatura no interior do tambor rotativo que emite um sinal captado por um termostato, fatos não citados no referido documento.

O documento US 2008/0057576 revela um reator adequado para fermentação em estado sólido compreendendo um vibrador anexado ao exterior do reator para que sua configuração seja mais eficiente durante a transferência do conteúdo. O presente modelo de utilidade difere desse documento por possuir um tambor rotativo de vidro e também por possuir um sistema de aquecimento e arrefecimento automatizado, fatos não citados no referido documento.

O documento EP 1131404 revela um biorreator para cultivar microorganismos em meio sólido com uma câmara selada. O biorreator é feito de aço inoxidável ou de policarbonato. O resfriamento e o aquecimento do mesmo é feito através de comunicação de canais por fluidos (vapor, ar, água ou um solvente orgânico). O presente modelo de utilidade difere desse documento por possuir um tambor rotativo de vidro e por possuir um sistema de aquecimento e arrefecimento automatizado, fatos não citados no referido documento.

Do que se depreende da literatura pesquisada, não foram encontrados documentos antecipando ou sugerindo os ensinamentos do presente modelo de utilidade, de forma que a solução aqui proposta possui novidade e atividade inventiva frente ao estado da técnica.

Sumário da Invenção

É um objeto do presente modelo de utilidade um dispositivo de tambor rotativo compreendendo: umidificador (2) encaixado ao aquecedor (3), por sua

vez conectado ao tambor rotativo (4), o qual apresenta, na parte externa, o dispositivo de dispersão (9) e, na parte interna, o sensor de temperatura (5) conectado ao termostato (6) que está ligado à resistência elétrica (7) e à bomba d'água (8).

5 Estes e outros objetos serão imediatamente valorizados pelos versados na arte e pelas empresas com interesses no segmento, e serão descritos em detalhes suficientes para sua reprodução na descrição a seguir.

Breve Descrição das Figuras

10 A Figura 1 mostra desenho esquemático do sistema para fermentação em estado sólido, onde: (1) ar; (2) umidificador; (3) aquecedor; (4) tambor rotativo.

A Figura 2 mostra de forma simplificada o diagrama de controle do sistema de aquecimento e arrefecimento do biorreator de tambor rotativo, onde:
15 (5) sensor de temperatura; (6) termostato; (7) resistência elétrica; (8) reservatório de água com bomba; (9) dispersores de água; (10) duto de retorno da água ao reservatório.

Descrição Detalhada da Invenção

20 Os exemplos aqui mostrados têm o intuito somente de exemplificar uma das inúmeras maneiras de se realizar o modelo de utilidade, contudo sem limitar o escopo do mesmo.

Dispositivo de tambor rotativo em escala de bancada

O presente modelo de utilidade descreve o dispositivo de tambor rotativo
25 compreendendo: umidificador (2) encaixado ao aquecedor (3), por sua vez conectado ao tambor rotativo (4), o qual apresenta, na parte externa, o dispositivo de dispersão (9) e, na parte interna, o sensor de temperatura sem fio (5) que se comunica remotamente com o termostato (6) que por sua vez está ligado à resistência elétrica (7) e à bomba d'água (8).

30 Em especial, o presente modelo de utilidade descreve um fermentador de bancada que permite a plena visualização das alterações reológicas e

morfológicas do meio de cultivo decorrentes do crescimento microbiano, por ser construído em vidro. Este dispositivo adicionalmente compreende um sistema de aquecimento e arrefecimento, automatizando o biorreator de tambor rotativo.

5 Umidificador

O umidificador (2) do presente modelo de utilidade compreende uma coluna d'água através da qual o fluxo de ar (1) é borbulhado, com a função de saturar em umidade o ar (1) que será injetado no tambor rotativo.

Aquecedor

10 O aquecedor (3) do presente modelo de utilidade compreende uma serpentina imersa em banho termostático que irá aquecer o ar (1) que sai do umidificador (2) até a temperatura desejada.

Tambor rotativo

15 O tambor rotativo (4) do presente modelo de utilidade compreende um cilindro de vidro, preferencialmente provido de tampas hermeticamente fecháveis. Nesse tambor (4) ocorre o crescimento microbiano em meio de cultivo sólido que pode ser composto por resíduos agroindustriais como farelo de soja ou trigo, cascas de arroz, quirera de milho e bagaço de cana-de-açúcar entre outros. Podem ser utilizados ainda meios de cultivo à base de suportes
20 inertes, tais como: vermiculita, poliestireno expandido ou cortiça. O meio de cultivo pode ser enriquecido com fontes de carbono como glicose, frutose, lactose e celulose, sais minerais e indutores enzimáticos. No tambor podem ser cultivadas culturas de fungos ou bactérias. O fermentador é apoiado horizontalmente sobre um suporte provido de roletes, que permite a rotação do
25 tambor (4) em diferentes velocidades. A rotação tem a finalidade de dissipar o calor e o gás carbônico resultantes do metabolismo microbiano, além de facilitar a difusão do oxigênio que atravessa a parte central do fermentador. Outra função da rotação é evitar a compactação do meio de cultivo.

Sensor de temperatura

30 O sensor de temperatura (5) do presente modelo de utilidade mede a temperatura interna do tambor rotativo, que emite sinal para um termostato (6).

Termostato

O termostato (6) do presente modelo de utilidade mostra o acionamento de uma resistência elétrica (7) se a temperatura do meio de cultivo estiver abaixo da ideal, para que a temperatura da câmara se equilibre com a temperatura do fermentador.

Bomba d'água

A bomba d'água (8) do presente modelo de utilidade pode ser acionada se a temperatura ultrapassar o valor crítico de crescimento microbiano, proporcionando a distribuição da água na parte superior do tambor rotativo (4), através de um dispositivo de dispersão (9).

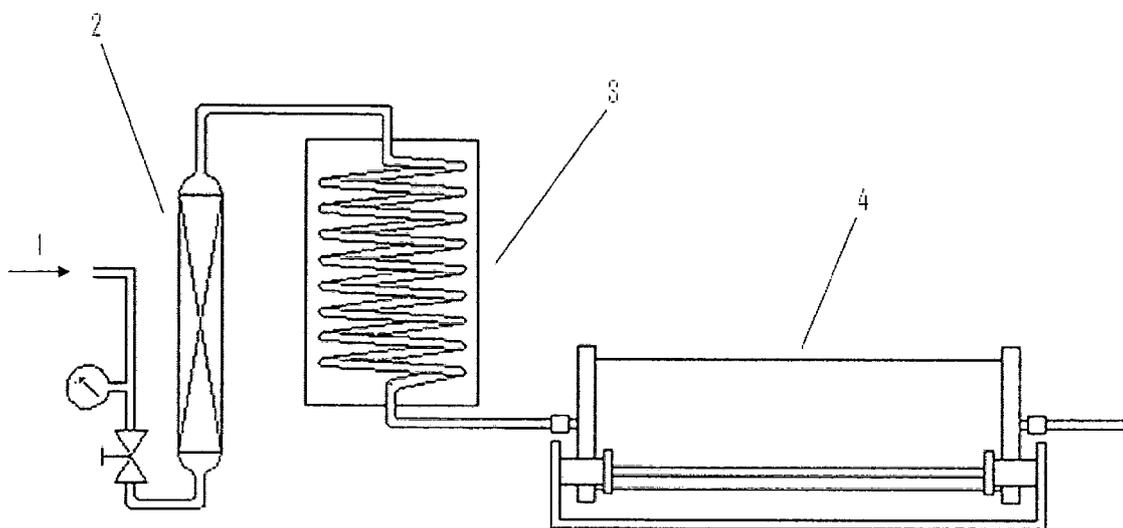
Conforme demonstrado na Figura 2, o dispositivo de tambor rotativo apresenta mostra o diagrama de controle do sistema de aquecimento e arrefecimento do biorreator de tambor rotativo, onde: (5) sensor de temperatura; (6) termostato; (7) resistência elétrica; (8) reservatório de água com bomba; (9) dispersores de água; (10) duto de retorno da água ao reservatório.

Reivindicações

DISPOSITIVO DE TAMBOR ROTATIVO

1. Dispositivo de tambor rotativo caracterizado por compreender:
5 umidificador (2) encaixado ao aquecedor (3), por sua vez conectado ao tambor rotativo (4), o qual apresenta, na parte externa, o dispositivo de dispersão (9) e, na parte interna, o sensor de temperatura (5) conectado ao termostato (6) que está ligado à resistência elétrica (7) e à bomba d'água (8).
2. Dispositivo de tambor rotativo, de acordo com a reivindicação 1,
10 caracterizado por mostrar a temperatura interna do tambor rotativo.
3. Dispositivo de tambor rotativo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por compreender um sistema automatizado de aquecimento e arrefecimento.
4. Dispositivo de tambor rotativo, de acordo com a reivindicação 1,
15 caracterizado por dispensar a utilização de água para o aquecimento do tambor rotativo.
5. Dispositivo de tambor rotativo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por possibilitar a variação das velocidades de rotação.
6. Dispositivo de tambor rotativo, de acordo com a reivindicação 1,
20 caracterizado por permitir a visualização externa dos processos realizados no interior do tambor rotativo e a esterilização do equipamento.

FIGURAS



5

Figura 1

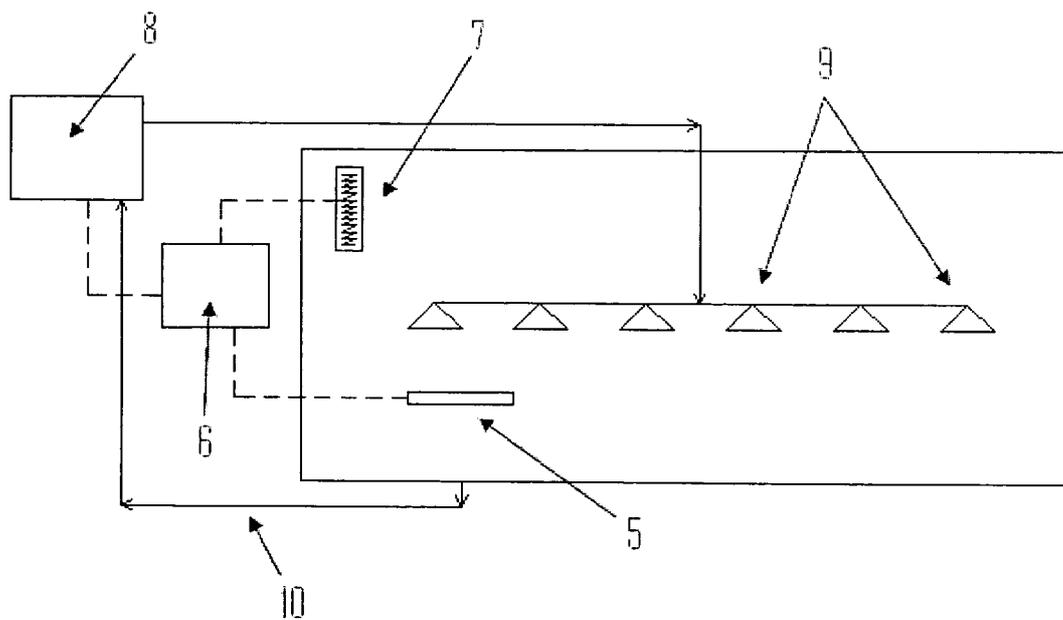


Figura 2