



**REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL**  
MINISTÉRIO DA ECONOMIA  
**INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL**

CARTA PATENTE Nº BR 202017012341-9

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:** BR 202017012341-9

**(22) Data do Depósito:** 09/06/2017

**(43) Data da Publicação Nacional:** 26/12/2018

**(51) Classificação Internacional:** C12Q 1/00.

**(52) Classificação CPC:** C12Q 1/00.

**(54) Título:** DISPOSITIVO PARA COLETA DE AMOSTRAS DE GASES PRODUZIDOS EM PROCESSOS FERMENTATIVOS CONDUZIDOS EM SISTEMA ABERTO

**(73) Titular:** UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ, Instituição de Ensino e Pesquisa. CGC/CPF: 34621748000123. Endereço: AV. AUGUSTO CORREA N. 1 CIDADE UNIVERSITARIA JOSÉ DA SILVEIRA NETTO, GUAMÁ, Belém, PA, BRASIL(BR), 66075-110, Brasileira

**(72) Inventor:** HERVÉ LOUIS GHISLAIN ROGEZ; JOSILENE LIMA SERRA; SYLVAIN HENRI DARNET.

**Prazo de Validade:** 15 (quinze) anos contados a partir de 09/06/2017, observadas as condições legais

**Expedida em:** 30/08/2022

Assinado digitalmente por:

**Liane Elizabeth Caldeira Lage**

Diretora de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

## **“DISPOSITIVO PARA COLETA DE AMOSTRAS DE GASES PRODUZIDOS EM PROCESSOS FERMENTATIVOS CONDUZIDOS EM SISTEMA ABERTO”**

### Campo de Invenção

[001] O presente modelo de utilidade trata-se de um dispositivo de estrutura simples, alta praticidade e baixo custo de construção que permite a coleta de gases produzidos durante a fermentação de produtos de origem vegetal realizadas em um sistema aberto, possibilitando a detecção e medição desses gases com um analisador de gás. Esse dispositivo pode ser facilmente utilizado no controle de processos fermentativos.

### Descrição do estado da técnica

[002] O processo de fermentação de produtos de origem vegetal, como frutos e grãos, tipicamente frutos tropicais, como açaí (*Euterpe oleracea*) e cacau (*Theobroma cacao*) ocorrem em duas etapas principais: (i) a primeira etapa é anaeróbia, com predominância de leveduras, organismos anaeróbios facultativos, que realizam a conversão dos açúcares presentes na polpa dos frutos em etanol e dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Nessa etapa ocorre a redução de oxigênio (O<sub>2</sub>) e aumento de CO<sub>2</sub>. A segunda etapa (ii) acontece em aerobiose, com predominância de bactérias lácticas e/ou acéticas. As bactérias lácticas convertem os açúcares e ácidos orgânicos em ácido lático, enquanto que as bactérias acéticas oxidam o etanol em ácido acético. Durante essa etapa ocorre um aumento nos níveis de oxigênio, e produção de ácido lático e ácido acético (AGUIAR, F.; MENEZES, V.; ROGEZ, H. Spontaneous postharvest fermentation of açaí (*Euterpe oleracea*) fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 2013; ARDHANA, M. M.; FLEET, G. H. The microbial ecology of cocoa bean fermentations in Indonesia. *International Journal of Food Microbiology*, 2003).

[003] O controle de processos fermentativos de frutos é avaliado constantemente pelas indústrias de alimentos e agricultores, com a finalidade de padronizar os procedimentos fermentativos, tendo em vista que alguns desses processos ainda são conduzidos de forma espontânea. A medição de gases ao longo do processo fermentativo costuma indicar se a fermentação está sendo realizada adequadamente. Portanto, o

monitoramento dos gases produzidos durante a fermentação de produtos de origem vegetal é importante, por ser um parâmetro que pode indicar um bom processo fermentativo.

[004] O acúmulo e monitoramento de gases provenientes de processos fermentativos já é realizado por alguns dispositivos em que a fermentação é conduzida em um sistema fechado. O pedido de patente internacional CN 203745475 U, descreve um dispositivo para detecção dos gases O<sub>2</sub> e CO<sub>2</sub> provenientes de processos de fermentação biológica. Esse dispositivo compreende uma câmara para detecção de gases, contendo um sensor para O<sub>2</sub>, um sensor para dióxido de carbono e um microchip conectado aos sensores.

[005] O pedido de patente internacional CN 103472186 A descreve um sistema de detecção de gases produzidos durante o armazenamento de grãos. O sistema é constituído de uma bomba para sucção dos gases, direcionando-os para o detector de gases localizado no interior do silo, capaz de detectar em tempo real uma variedade de gases dentro do silo.

[006] A medição de O<sub>2</sub> durante um processo de fermentação de cacau já foi descrita utilizando o monitor de oxigênio da Neotronics, modelo OTOX 90, Reino Unido. Para essa determinação os termopares e os sensores de O<sub>2</sub> foram colocados a 30 cm das paredes laterais e a 45 cm de profundidade da massa. No entanto, o contato direto dos termopares com a massa de fermentação pode acarretar em danos ao equipamento, como por exemplo, a corrosão dos termopares, devido a produção de ácidos orgânicos durante o processo de fermentação (SCHWAN, R. F.; LOPEZ, A.; SILVA, D. O.; VANETTI, M. C. D. Influência da frequência e intervalos de revolvimentos sobre a fermentação do cacau e qualidade do chocolate. *Agrotropica*, 1990).

[007] Conforme descrito acima, no estado da técnica são conhecidos dispositivos e sistemas de detecção de gases para sistemas fechados. Até o presente momento, não se encontra no estado da técnica um dispositivo que permita a coleta de gases produzidos durante a fermentação de produtos de origem vegetal em um sistema aberto. Uma das dificuldades encontradas para a medição de gases em um sistema aberto é a coleta dos gases produzidos, como no caso das caixas de madeira, cestos, contêineres e dentre outros sistemas de fermentação abertos. Dessa forma, a fim de se estabelecer uma medição de gases produzidos em processos fermentativos de produtos de origem vegetal em um sistema aberto com condições satisfatórias, o dispositivo descrito neste modelo de utilidade permite a coleta dos gases, facilitando a sua medição com um detector de gases.

### Sumário da invenção

[008] Visando proporcionar alternativas para a problemática supracitada, o modelo de utilidade apresenta dois dispositivos que visam coletar os gases produzidos durante a fermentação de produtos de origem vegetal em sistemas abertos para detecção com um analisador de gás. O presente modelo de utilidade descreve um dispositivo para coleta de gases utilizando materiais de baixo custo, tais como, tubos cilíndricos rígidos e flexíveis, telas protetoras, tubos conectores e tubos tipo tampões. A coleta dos gases é realizada por esse dispositivo composto de dois compartimentos (Figuras 1A e 1B) através de aberturas protegidas por telas, que atuam como uma barreira física para entrada de materiais sólidos, permitindo a passagem apenas dos gases.

### Descrição das Figuras

[009] O modelo de utilidade é descrito em maiores detalhes nas figuras 1A e 1B.

[010] A Figura 1 é um desenho ilustrativo do dispositivo com dois compartimentos, elaborado utilizando tubos cilíndricos rígidos e flexíveis, contendo aberturas com telas protetoras para permitir a entrada de gases produzidos durante processos fermentativos de produtos de origem vegetal no interior do dispositivo. Na figura 1A, observa-se uma vista externa do dispositivo 1 e na figura 1B observa-se um corte transversal interno desse dispositivo, sendo previsto um tubo flexível (6) para o armazenamento dos gases coletados e a tela protetora (7).

[011] A figura 2 nos apresenta uma versão simplificada do dispositivo anterior (Figura 1), contendo apenas um compartimento. A figura 2A apresenta uma vista externa do dispositivo e na figura 2B observa-se um corte transversal interno desse dispositivo com aberturas laterais e cortes verticais em um plano oblíquo.

### Descrição detalhada da invenção

[012] Referenciando-se ao desenho esquemático e para maior compreensão do dispositivo, a figura 1 apresenta um dispositivo para coleta de gases produzidos na fermentação de produtos de origem vegetal, que é constituído de dois compartimentos, denominados compartimento I (1) e compartimento II (2). O compartimento I é um tubo

cilíndrico rígido acoplado ao compartimento II por um conector cilíndrico e de material rígido (3). No interior do compartimento I encontra-se um tubo flexível (8) contendo uma válvula reguladora de fluxo (7). Neste tubo os gases coletados ficam armazenados e no momento da medição abre-se a válvula do regulador de fluxo encaminhando os gases para detecção e medição com o analisador de gás. O compartimento II é constituído de um tubo cilíndrico e rígido, constituído de aberturas para entrada dos gases (4) cobertos por telas protetoras (5) constituídas de material resistente a corrosão, e na extremidade inferior do tubo é colocado um tampão (6) para evitar em ambos os casos, a entrada de qualquer tipo de material sólido no interior do tubo. As aberturas para entrada dos gases localizam-se preferencialmente na área central do leito de fermentação.

[013] A figura 2 mostra uma versão simplificada do dispositivo apresentado na figura 1, sendo constituído de um único compartimento, denominado compartimento I (9). O compartimento I é um tubo cilíndrico rígido. No interior do compartimento I encontra-se um tubo flexível (8) contendo uma válvula reguladora de fluxo. No compartimento I encontram-se aberturas laterais em um plano oblíquo que atuam como acessos de entrada para gases (10) em ambos os lados do tubo, e na extremidade inferior do tubo é colocado um tampão (6).

## REIVINDICAÇÕES

**1. DISPOSITIVO PARA COLETA DE AMOSTRAS DE GASES PRODUZIDOS EM PROCESSOS FERMENTATIVOS CONDUZIDOS EM SISTEMA ABERTO**, caracterizado por ser constituído de dois tubos rígidos divididos em dois compartimentos (1) e (2), apresentar aberturas laterais (4) no segundo compartimento (2), conter telas protetoras (5), e apresentar internamente um tubo flexível (8) com uma válvula reguladora de fluxo dos gases (7).

**2. DISPOSITIVO PARA COLETA DE AMOSTRAS DE GASES PRODUZIDOS EM PROCESSOS FERMENTATIVOS CONDUZIDOS EM SISTEMA ABERTO**, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por ser constituído de um tubo rígido com um único compartimento (9), possuir aberturas laterais com corte em um plano oblíquo (10), e apresentar internamente um tubo flexível (8) com uma válvula reguladora de fluxo dos gases (7).

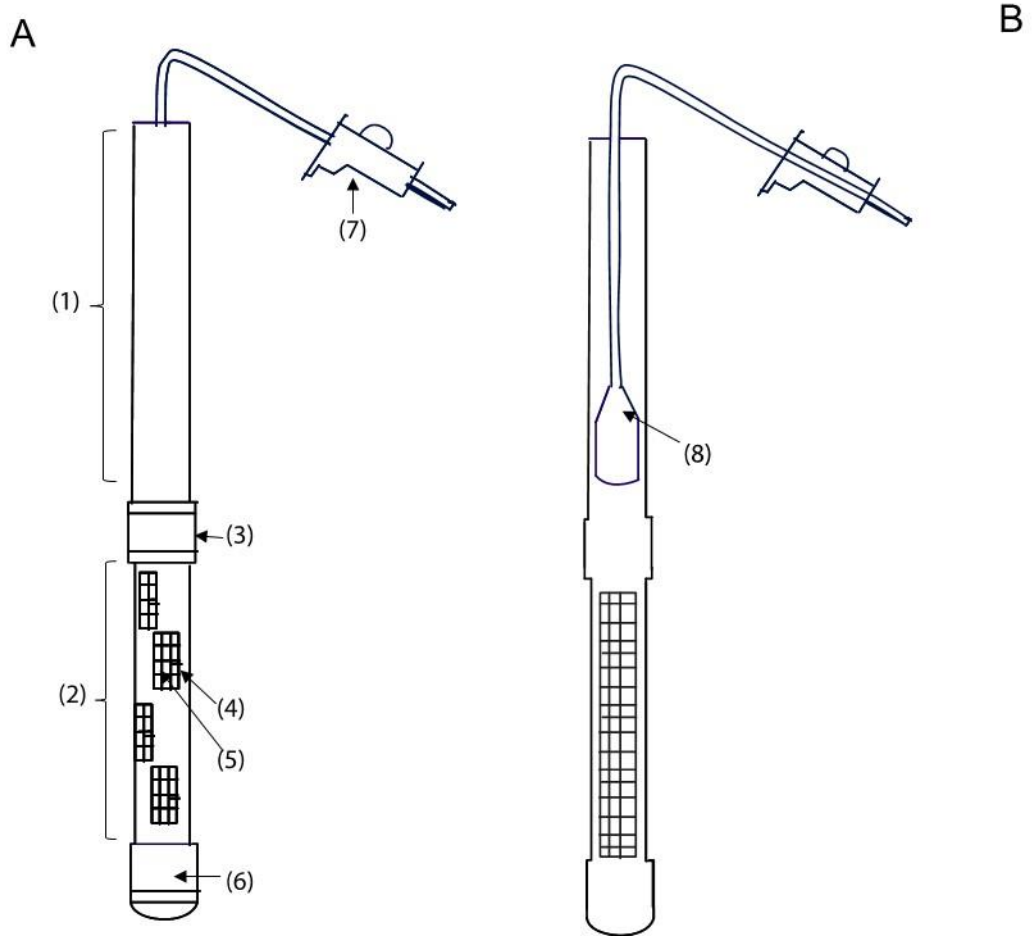


Figura 1.

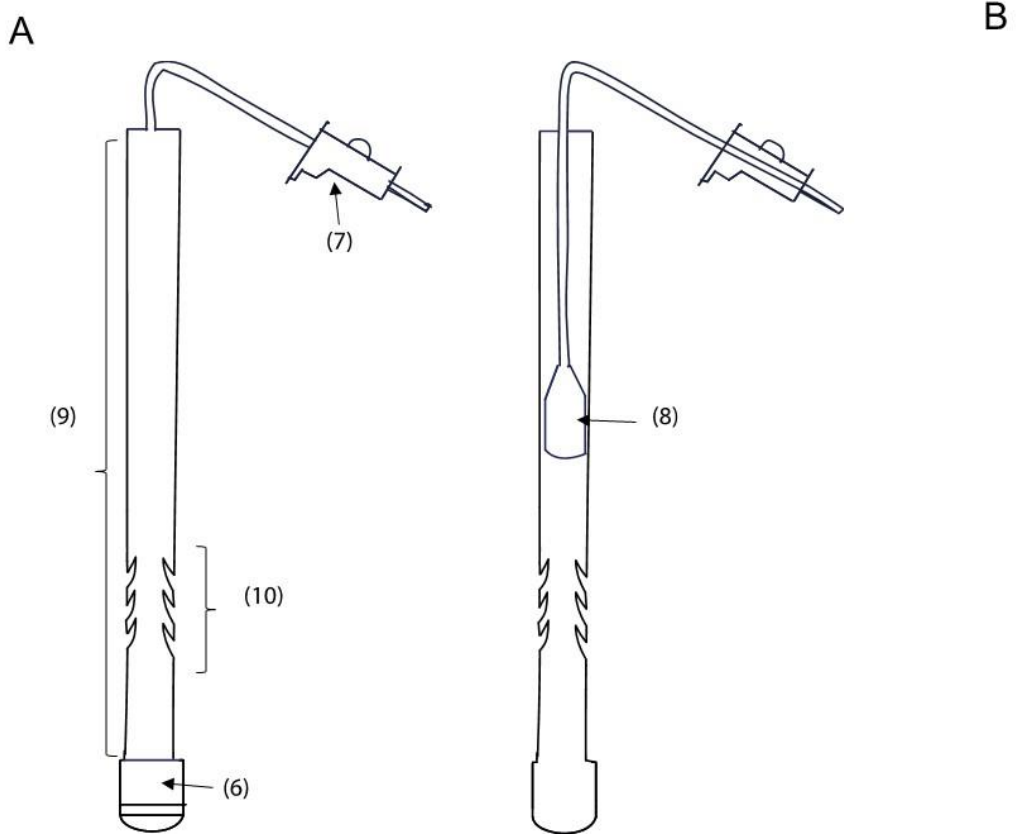


Figura 2.