



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

(21) BR 102015024293-0 A2

(22) Data do Depósito: 22/09/2015

(43) Data da Publicação: 05/12/2017



(54) Título: EQUIPAMENTO DE BAIXO CUSTO PARA PRODUÇÃO DE ÉSTER ETÍLICO UTILIZANDO AQUECIMENTO SOLAR E CONTROLE E MONITORAMENTO DO PROCESSO UTILIZANDO PLATAFORMA ELETRÔNICA ARDUINO

(51) Int. Cl.: C07C 67/08

(73) Titular(es): INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SERGIPE

(72) Inventor(es): IRAÍ TADEU FERREIRA DE RESENDE; RENAN TAVARES FIGUEIREDO; MANUELA SOUZA LEITE; ANA CLAUDIA DE MELO OLIVEIRA; GILDERLAN RODRIGUES OLIVEIRA; DENILSON PEREIRA GONÇALVES; WALDINEY GIACOMELLI; VANINA CARDOSO VIANA ANDRADE; DIEGO LOPES CORIOLANO; PEDRO HENRIQUE CAMPELLO SANTOS; LUIS OTÁVIO SANTOS DE ANDRADE

(57) Resumo: EQUIPAMENTO DE BAIXO CUSTO PARA PRODUÇÃO DE ÉSTER ETÍLICO UTILIZANDO AQUECIMENTO SOLAR E CONTROLE E MONITORAMENTO DO PROCESSO UTILIZANDO PLATAFORMA ELETRÔNICA ARDUINO, é uma invenção que apresenta um novo conceito de equipamento (planta de produção) para produção de ésteresetílico através da utilização de Reator Químico Encamisado :funcionando à Pressão Ambiente, Arduino, Caixa de Poliestireno, Mangueiras de Ar, Bomba Volumétrica Automotiva, Sensor de Temperatura NTC ou PTC compatível com o Arduino, flanges para caixa de poliestireno, conectores para mangueira e Flange de pvc ou metal, placa de relé compatível com o Arduino, fonte de Tensão DC 5-12V, Cabeamento Elétrico e Termossifão montado com PVC.



**“EQUIPAMENTO DE BAIXO CUSTO PARA PRODUÇÃO DE ÉSTER ETÍLICO
UTILIZANDO AQUECIMENTO SOLAR E CONTROLE E MONITORAMENTO DO
PROCESSO UTILIZANDO PLATAFORMA ELETRÔNICA ARDUINO”**

[001] A presente invenção apresenta equipamento de baixo custo (planta de produção) formado por um conjunto de materiais utilizados para síntese de éster etílico.

[002] O ester etílico é um biocombustível de grande importância no setor de combustíveis no Brasil, podendo ser adicionado ou substituir o diesel derivado de Petróleo. O Brasil é grande produtor desse biocombustível e possui política de produção de biodiesel lançada pelo governo (PNPB), objetivando a inserção de biodiesel na matriz energética nacional.

[003] A produção de éster etílico requer equipamento (planta de produção), contendo essencialmente reator químico (onde acontece a reação). O processo de produção requer temperaturas que variam desde a temperatura ambiente a altas temperaturas.

[004] O sistema apresenta baixo custo de implementação, onde todos seus componentes podem ser facilmente encontrados no mercado, tendo em sua composição reator químico encamisado funcionando à pressão ambiente com volume interno entre 0.1L a 5.0L, Arduino, Caixa de Poliestireno com volume interno entre 12L a 50L, Mangueiras de Ar Trançada de 5/16 de polegada compatível com as conexões para as flanges, bomba volumétrica automotiva para limpeza de pára-brisa, sensor de temperatura NTC ou PTC a prova de água compatível com o Arduino, flanges de pvc para caixa de poliestireno de 3/4 de polegada, conectores para mangueira, flange e reator de PVC ou metal tipo espiga compatíveis com os diâmetros de abertura da mangueira, flange e reator, placa de relé compatível com o Arduino com faixa de funcionamento 10A 30V DC e 10A 250V AC, fonte de Tensão DC 5-12V com faixa de corrente variando entre 5A a 20A, agitador mecânico para agitar a reação, cabeamento elétrico composto por fios de 1,5 mm² e 2,5 mm² e termossifão formado por tubo e tubos de PVC com área superficial de aproximadamente 2m². A visão geral do equipamento pode ser vista na **Figura 1** e a visão dos componentes do monitoramento e controle do processo podem ser vistos na **Figura 2**.

[005] O equipamento (planta de produção) visualizado através das **Figuras 1**

e **Figura 2**, pode ser montado na seguinte sequência:

1. Três (03) flanges são montadas na caixa de poliestireno, esta por sua vez é utilizada para armazenamento de água;
2. Os conectores de pvc ou metal tipo espiga são conectados nas flanges da caixa de poliestireno, no termossifão de PVC e no reator químico encamisado;
3. As mangueiras são conectadas aos conectores da caixa de poliestireno, do termossifão, da bomba volumétrica e do reator químico encamisado;
4. O cabeamento elétrico de 1,5 mm² é utilizando nas conexões entre o Arduino, o sensor de temperatura e entrada da placa de relé, assim como o cabeamento de 2,5mm² é utilizando na conexão entre a saída do relé e bomba volumétrica automotiva;
5. O sensor de temperatura tipo NTC ou PTC é inserido no reator;
6. A partir daí, pode ser iniciado o processo de produção de éster etílico quando os reagentes estiverem no reator, sendo agitados através de um agitador mecânico, à pressão ambiente e temperatura variando entre 25°C e 45°C.

[006] A atuação do equipamento se dará com os seguintes passos:

1. A água contida na caixa de poliestireno será aquecida através da captação da radiação solar na superfície da placa e troca de calor com a água contida dentro da estrutura do termossifão;
2. O sensor de temperatura enviará para o Arduino informações onde o mesmo irá comparar dados de temperatura com a programação interna, enviando ou não um sinal para o relé;
3. O relé por sua vez permitirá a passagem de corrente elétrica para a bomba volumétrica mediante sinal recebido pelo Arduino;
4. A bomba volumétrica irá bombear a água aquecida pelo termossifão para o encamisamento do reator, aquecendo assim a reação através da troca de calor;
5. Haverá um contínuo e automático monitoramento e controle do processo com o sensor de temperatura aferindo a temperatura da reação e enviado as informações para o Arduino onde todo o ciclo se reinicia.

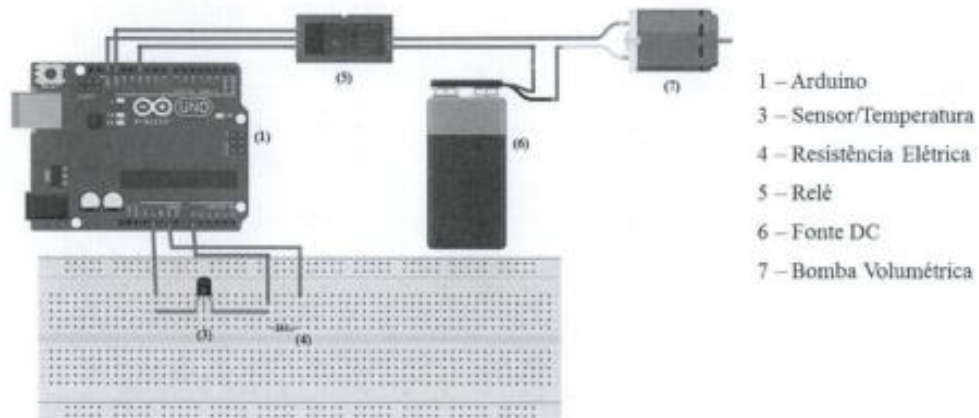
REIVINDICAÇÃO

1. O equipamento de baixo custo para produção ester estílico deve ser caracterizado por: reator químico encamisado funcionando à pressão ambiente com volume interno entre 0.1L a 5.0L, Arduino ou afins, Caixa de Poliestireno com volume interno entre 12L a 50L, Mangueiras de Ar Trançada de 5/16 de polegada compatível com as conexões para as flanges, bomba volumétrica automotiva para limpeza de pára-brisa funcionando entre 5-12V, sensor de temperatura NTC ou PTC a prova de água compatível com o Arduino, flanges de pvc para caixa de poliestireno de 3/4 de polegada , conectores para mangueira, flange e reator de PVC ou metal tipo espiga compatíveis com os diâmetros de abertura da mangueira, flange e do reator, placa de relé compatível com o Arduino com faixa de funcionamento 10A 30V DC e 10A 250V AC, fonte de Tensão DC 5-12V com faixa de corrente variando entre 5A a 20A, agitador mecânico para agitar a reação, cabeamento elétrico composto por fios de 1,5 mm² e 2,5 mm² e termossifão formado forro e tubos de PVC com área superficial de aproximadamente 2m².

Fig.1



Fig.2



RESUMO

EQUIPAMENTO DE BAIXO CUSTO PARA PRODUÇÃO DE ÉSTER ETÍLICO UTILIZANDO AQUECIMENTO SOLAR E CONTROLE E MONITORAMENTO DO PROCESSO UTILIZANDO PLATAFORMA ELETRÔNICA ARDUINO, é uma invenção que apresenta um novo conceito de equipamento (planta de produção) para produção de ésteresetílico através da utilização de Reator Químico Encamisado funcionando à Pressão Ambiente, Arduino, Caixa de Poliestireno, Mangueiras de Ar, Bomba Volumétrica Automotiva, Sensor de Temperatura NTC ou PTC compatível com o Arduino, flanges para caixa de poliestireno, conectores para mangueira e Flange de pvc ou metal, placa de relé compatível com o Arduino, fonte de Tensão DC 5-12V, Cabeamento Elétrico e Termossifão montado com PVC.