



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

(21) PI 1104399-7 A2

(22) Data do Depósito: 26/10/2011

(43) Data da Publicação: 29/03/2016
(RPI 2360)



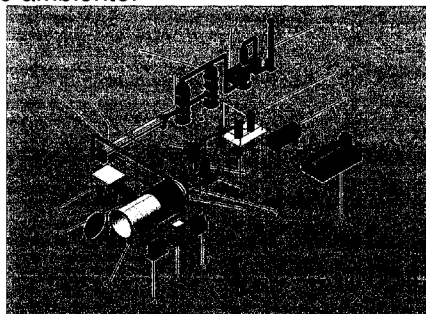
(54) Título: PIRÓLISE POR INDUÇÃO
ELETROMAGNÉTICA

(51) Int. Cl.: C10G 15/08; C10L 5/44; C10J 3/56

(73) Titular(es): FABIANO SURIAN MAIA

(72) Inventor(es): FABIANO SURIAN MAIA

(57) Resumo: PIRÓLISE POR INDUÇÃO
ELETROMAGNÉTICA. A presente invenção diz respeito a um reator indutivo que através do processo de pirólise transforma diversos resíduos provenientes de resíduos domésticos, industriais, resíduos a base de borracha ou qualquer tipo de biomassa em produtos e subprodutos com valores agregados como biocombustíveis, gás negro de fumo, briquetes de carvão, carvão vegetal, resinas sintéticas e outros produtos para a indústria, comércio e o meio ambiente.



PIRÓLISE POR INDUÇÃO ELETROMAGNÉTICA

A presente invenção diz respeito a um reator indutivo que através do processo de pirólise transforma diversos resíduos provenientes de lixo doméstico, industrial, resíduos a base de borracha ou qualquer tipo de biomassa em biocombustíveis ou produtos e subprodutos com valores agregados para a indústria, comércio e o meio ambiente.

O processo de pirólise pode ser genericamente definido como a decomposição química na ausência de oxigênio. O processo ocorre por meio de várias máquinas, interligadas cada uma com suas funções específicas e um indutor eletromagnético, para aquecer o interior do reator, para que através da reação endotérmica e a ausência de oxigênio, transforme os resíduos contidos no reator em produtos e subprodutos no decorrer do processo.

A pirólise surgiu conceitualmente em 1897 é um dos processos de reciclagem de resíduos sólidos mais antigos e eficientes que o homem já descobriu, porém os equipamentos que na época não eram seguros o suficiente para controlar a ausência de oxigênio no sistema entre outros problemas técnicos, e também a falta de incentivo nas décadas passadas para o desenvolvimento desta técnica e pelo uso da política de combustíveis fósseis a pirólise não foi usada com finalidade ambiental. Os mais antigos sistemas de pirólise hoje em funcionamento são para atender unidades de refino de petróleo, unidades de extração de xisto e algumas com objetivos ambientais. Atualmente existem novos pedidos de patentes com finalidades ecológicas e de sustentabilidade, então considerando que

o avanço tecnológico hoje existente e o apelo ecológico contra a poluição e achar um sistema alternativo para geração de energia, esta pode ser uma das grandes soluções energéticas para as próximas décadas.

5 A presente invenção tem como objetivo fazer um reator pirólítico que possa trabalhar com pirólise rápida ou lenta que difira de todas as técnicas depositadas anteriormente, que seja seguro, eficaz e que preserve os conceitos ecológicos e de combustíveis sustentáveis, o sistema será construído com indutores
10 eletromagnéticos acoplados ao exterior do reator, fazendo assim com que aja um aquecimento causado pela transmissão de correntes eletromagnéticas ao redor e internamente ao mesmo, fazendo com que qualquer material introduzido no reator aqueça ate a temperatura desejada para ocorrer o processo pirólítico.

15 Este sistema ira pirólizar pneus inservíveis, rebarbas e resto de borrachas industriais, plásticos e qualquer outro tipo de biomassa . O reator indutivo ira funcionar com pressão negativa sendo utilizados aspiradores de vácuo para garantir a pressão negativa no sistema, poderá ser re-injetado o gás CO₂ ou nitrogênio para
20 funcionar como sistema de prevenção a combustão e garantir que o reator fique livre oxigênio, esta técnica ira proporcionar maior eficácia no processo de pirólise, o processo tem alternativa ao uso de catalisadores para haver o maior aproveitamento ao ciclo do processo, o catalisador ira proporcionar maior rapidez para o processo
25 e também transformar produtos com características não pirólizáveis para pirólizáveis, essa alternativa é de fácil aplicação no sistema, podendo ser manualmente injetados os catalisadores no inicio do

processo. O reator é dotado de sensores de monitoramento remoto para obter o melhor desempenho possível dentro das limitações mecânicas e de segurança, obtendo medições de temperatura, pressão, tipos de gases gerados, funcionamento de motores, ativações de sistemas reserva e monitoramento de ciclo, o reator é constituído de um sistema de rotatividade, onde o reator poderá girar tanto em sentido horário como no anti-horário, fazendo com que haja o maior rendimento de energia térmica internamente no reator, podendo assim manipular o conteúdo interno e distribuir essa energia térmica aos produtos ali contidos. No decorrer do processo os gases liberados pela quebra molecular (Pirólise) serão sugados por sistemas de vácuo e serão enviados a condensadores e filtros para assim serem utilizados. Alguns tipos de gases iram retornar para o estado líquido, e os gases não condensáveis serão reaproveitados na co-geração de energia para o reator, podendo ser injetados em grupo motor gerador elétrico ou queimados em câmaras de aquecimento, fornecendo energia para auto-sustentação térmica do reator. Ao decorrer do processo serão automaticamente separados os materiais ali contidos pelas propriedades materiais dos mesmos, o óleo será encaminhado para tanques de armazenamento, o carvão resultante da separação pirólítica será extraído para fora do reator através de guias helicoidal presentes no interior do reator.

Estes resíduos estarão totalmente esterilizados sem a presença de produtos tóxicos ou qualquer tipo de vírus e poderão posteriormente ser compactados em briquetes ou triturados com granulométricas diversas, para serem usados como cargas na fabricação de novos produtos.

A invenção tem como objetivo prover um equipamento eficaz para a geração de biocombustíveis, energia e produtos alternativos para a substituição de combustíveis fósseis, empresas e órgãos governamentais ao redor do mundo estão trabalhando para
5 diminuir o impacto ambiental gerado pelos resíduos urbanos e industriais ao meio ambiente. Portanto, se faz necessário prover um sistema capaz de ajudar o planeta a viver melhor, tornando este um sistema ecologicamente correto, pois isto contribuirá para a não proliferação de vetores de doenças. Isto irá proporcionar de forma
10 adicional, portas para vários outros sistemas de sustentabilidade e geração de energia limpa.

O processo de acordo com a presente invenção é adicionalmente explicado por meio do desenho em anexo nos quais a figura 1 mostra o processo de funcionamento e operação do sistema.

15 A figura 1 apresenta o processo esquemático do sistema, onde o reator (1) envolvido por uma bobina eletromagnética (2) que transmitira a energia eletromagnética gerada pelo gerador de indução (3) fazendo com que o forno (1) aqueça até a temperatura desejada para o início do processo de pirólise, após este início de processo toda
20 a umidade ou água será retirada através do sistema de válvula de umidade (13), os gases gerados internamente pelo processo de pirólise serão enviados ao separador de gás e poeira (20) que irá após ocorrer a separação para os condensadores (17), que irá retornar os gases para o estado líquido, o óleo, onde o mesmo irá ser canalizado
25 para o tanque (18), e os gases, que em seu estado natural não atingirem o estado líquido irá ser canalizado para o tanque de gás (10) para ser depois canalizado e usado como combustível e queimado na câmara

de aquecimento (11), que ira transferir os gases quentes gerados na câmara de aquecimento para a fuselagem térmica (6) com o objetivo de fazer o aproveitamento térmico, em sequencia os mesmo iram direto para o trocador de calor (12) para entregar esses gases em 5 temperatura menor aos filtros de carvão ativo (14) que após serem filtrados iram passar pelo filtro de lavagem de gás (15) e sequencialmente entregue para a chaminé (16). O gerador de indução (3) tem um trocador de calor automático (4), para resfriar a água que passa por dentro da bobina (2) e os circuitos eletrônicos do gerador 10 de indução (3). O tange de óleo (9) servira para armazenar o óleo pesado gerado dentro do reator (1). O tanque (19) ira receber óleo leve vindo dos condensadores (17). Os condensadores (17) será refrigerado através do tanque de resfriamento (8). O extrator (7) ira retirar o negro de fumo ou as cinzas resultantes do processo de 15 pirólise. O sistema é monitorado pela caixa de controle (5) que gerencia todos os sistemas elétricos do sistema.

REIVINDICAÇÕES

5 1) Pirólise por Indução Eletromagnética caracterizado por compreender um sistema que pode transformar lixo urbano, resíduos industriais, pneus, plásticos, biomassa agrícola e qualquer outro tipo de biomassa em óleo combustível, gás e negro de fumo e carvão.

10 2) Pirólise por Indução Eletromagnética de acordo com a reivindicação 1 caracterizado por um sistema que pode ser utilizado para fontes de geração de biocombustíveis ou combustíveis sintéticos através do processo de pirólise.

15 3) Pirólise por Indução Eletromagnética de acordo com a reivindicação 1 caracterizado por um sistema que pode ser utilizado para extrair óleo de diversos tipos de vegetais e biomassa através do processo de pirólise.

4) Pirólise por Indução Eletromagnética de acordo com a reivindicação 1 caracterizado por um sistema que pode ser utilizado para transformar pneus velhos ou qualquer tipo de borracha em matéria prima para fabricação dos mesmos.

20 5) Pirólise por Indução Eletromagnética de acordo com a reivindicação 1 caracterizado por um sistema que pode ter como fonte de alimentação alternativa do reator carvão, óleos usados, Diesel, borras de petróleo, lenha, gás e briquetes de biomassa.

25 6) Pirólise por Indução Eletromagnética de acordo com a reivindicação 1 caracterizado por ocorrer na ausência de oxigênio dentro do reator, poderá ser injetado CO_2 ou outro tipo de

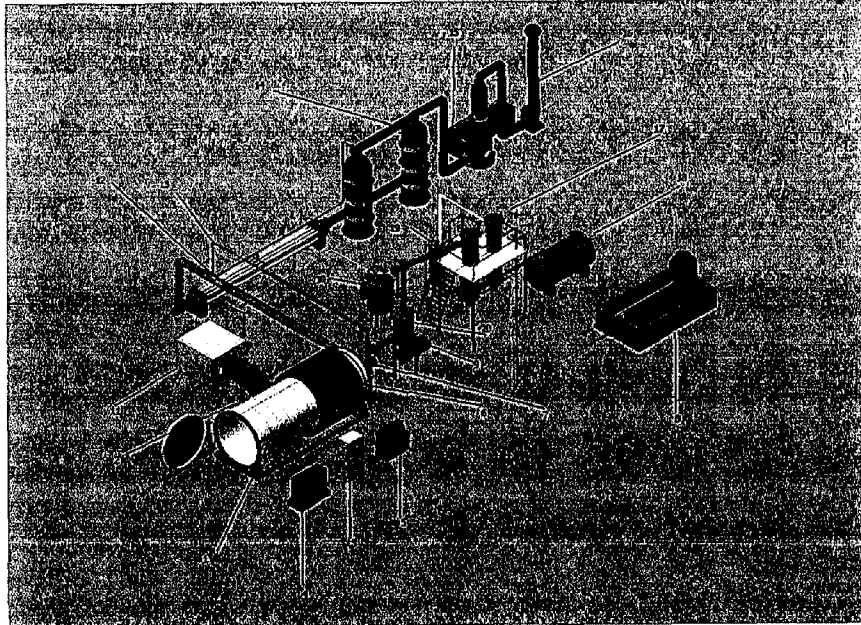
gás para obter o melhor aproveitamento de reações químicas ou térmicas no decorrer do processo.

5 7) Pirólise por Indução Eletromagnética de acordo com a reivindicação 1 caracterizado por poderá trabalhar em temperaturas entre 60 graus Celsius a 1100 graus Celsius e com pressões negativas e positivas.

10 8) Pirólise por Indução Eletromagnética de acordo com a reivindicação 1 caracterizado por poderá ter um sistema de monitoramento eletrônico com software que supervisione toda operação do processo.

9) Pirólise por Indução Eletromagnética de acordo com a reivindicação 1 caracterizado pelos resíduos ali contidos, poderá ser usado catalisadores para transformar resíduos não pirólisáveis em resíduos pirólisáveis.

Fig. 1



RESUMO

Patente de invenção: **"PIRÓLISE POR INDUÇÃO
ELETROMAGNÉTICA"**.

5 A presente invenção diz respeito a um reator indutivo
que através do processo de pirólise transforma diversos resíduos
provenientes de resíduos domésticos, industriais, resíduos a base
de borracha ou qualquer tipo de biomassa em produtos e
subprodutos com valores agregados como biocombustíveis, gás
10 negro de fumo, briquetes de carvão, carvão vegetal, resinas
sintéticas e outros produtos para a indústria, comércio e o meio
ambiente.
