



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

(21) **PI 0714203-0 A2**

(22) Data de Depósito: 21/06/2007
(43) Data da Publicação: 26/12/2012
(RPI 2190)



(51) *Int.Cl.:*
H01M 8/06

(54) **Título:** SISTEMA DE CÉLULA DE COMBUSTÍVEL COM REFORMADOR E QUEIMADOR POSTERIOR

(30) **Prioridade Unionista:** 13/07/2006 DE 10 2006 032 470.6

(73) **Titular(es):** Enerday Gmbh

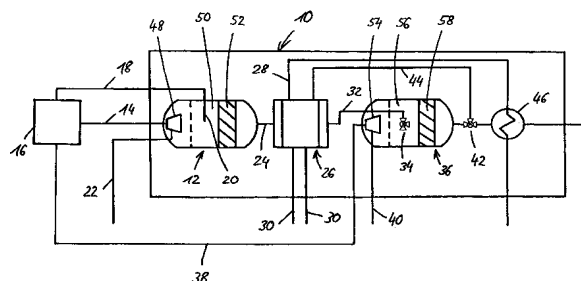
(72) **Inventor(es):** Jeremy Lawrence, Stefan Käding

(74) **Procurador(es):** Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) **Pedido Internacional:** PCT DE2007001100 de 21/06/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/006333de 17/01/2008

(57) **Resumo:** SISTEMA DE CÉLULA DE COMBUSTÍVEL COM REFORMADOR E QUEIMADOR POSTERIOR. A presente invenção refere-se a um sistema de célula de combustível (10) compreendendo um reformador (12) com uma unidade de queimador (48) para a conversão de combustível com oxidante em uma reação de oxidação exotérmica, a fim de formar um gás de produto, que pode ser misturado com combustível adicional a jusante da unidade do queimador (48), sendo que, a mistura de gás resultante disso pode ser convertida no reformador (12), para formar um produto reformado; uma pilha de célula de combustível (26), à qual o um produto reformado pode ser alimentado; e um queimador posterior (36), ao qual as substâncias que foram convertidas na pilha de célula de combustível (26) podem ser alimentadas, com uma unidade do queimador (54) para a conversão de combustível com oxidante em uma reação de oxidação exotérmica. De acordo com a invenção está previsto que, a unidade do queimador (48) do reformador (12) seja executada com a mesma construção que a unidade do queimador (54) do queimador posterior (36). Além disso, a invenção se referir a um veículo automotor com um sistema de células de combustível (10) desse tipo.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"SISTEMA DE CÉLULA DE COMBUSTÍVEL COM REFORMADOR E QUEIMADOR POSTERIOR"**.

A presente invenção refere-se a um sistema de célula de combustível compreendendo um reformador com uma unidade do queimador para a conversão de combustível com oxidante em uma reação de oxidação exotérmica, a fim de formar um gás de produto, que pode ser misturado com combustível adicional a jusante da unidade do queimador, sendo que, a mistura de gás resultante disso pode ser convertida no reformador, para formar um produto reformado; uma pilha de células de combustível, à qual o produto reformado pode ser alimentado; e um queimador posterior, ao qual as substâncias que foram convertidas na pilha de células de combustível podem ser alimentadas, com uma unidade do queimador para a conversão de combustível com oxidante em uma reação de oxidação exotérmica.

Além disso, a invenção refere-se a um veículo automotor com um sistema de célula de combustível deste tipo.

Sistemas de célula de combustível servem para a conversão de energia química em energia elétrica. O elemento central em sistemas deste tipo é uma célula de combustível, na qual, através da conversão controlada de hidrogênio e oxigênio, é liberada energia elétrica. Sistemas de célula de combustível precisam estar em condições de processar combustíveis usuais na prática. Uma vez que, em uma célula de combustível são convertidos hidrogênio e oxigênio, o combustível empregado precisa ser preparado, de tal modo que, o anodo do gás conduzido à célula de combustível possua um teor de hidrogênio mais alto possível - esta é a tarefa do reformador. Para esta finalidade, a um reformador são conduzidos combustível e oxidante, de preferência, ar. No reformador ocorre, então, uma conversão do combustível com o oxidante, por exemplo, pelo fato de que, é realizado o processo da oxidação parcial. Um reformador do estado da técnica é conhecido da patente DE 103 59 205 A1. A fim de, por um lado, fornecer ao meio ambiente gases de combustão do sistema de célula de combustível o máximo possível isento de substâncias poluentes e, por outro lado, colocar à disposição

uma fonte de calor para o pré-aquecimento de vários componentes e alimentações de meios do sistema de célula de combustível, está previsto um queimador posterior no sistema de célula de combustível. Em contraste com o reformador, o queimador posterior realiza uma combustão mais completa possível, a fim de, com isto deixar para trás o menos possível de poluentes no gás de combustão. Um queimador posterior do estado da técnica é conhecido da patente DE 10 2004 049 903 A1.

A tarefa da invenção em questão consiste em aperfeiçoar sistemas de célula de combustível e veículos automotores de acordo com o gênero, de tal modo que possam ser obtidas economias de custos.

Esta tarefa é solucionada através do sistema de célula de combustível de acordo com a reivindicação 1.

Execuções e aperfeiçoamentos vantajosos da invenção resultam das reivindicações dependentes.

O sistema de célula de combustível de acordo com a invenção se forma no estado da técnica de acordo com o gênero, pelo fato de que, a unidade do queimador do reformador é de construção igual à unidade do queimador do queimador posterior. Em comparação ao estado da técnica, de acordo com o qual as unidades do queimador, respectivamente, montadas no reformador e no queimador posterior, foram escolhidas até agora de acordo com a oferta de espaço e exigência à qualidade de evaporação, resultam economias de custos de duplo aspecto. Por um lado, é mais em conta fabricar uma unidade do queimador somente em um tipo de construção e, por outro lado, podem ser realizadas mais economias de custo através de um efeito do número de peças, pois, com isto, são necessárias duas vezes mais unidades do queimador do tipo que permaneceu e o preço por peça se reduz com o aumento do número de peças. Com isto foi reconhecido que, o projeto do sistema de célula de combustível deste tipo, que pode ser equipado com unidades do queimador de construção igual, é mais racional que um projeto orientado de outro modo que torna necessária uma escolha e adaptação individual das unidades do queimador. A equipagem com unidades do queimador construção igual pode até ser vantajosa, com relação ao

fato de que, na área das duas unidades do queimador existem perfeitamente condições ambientais físicas e químicas distintas e devem ser escolhidas perfeitamente condições de oxidação distintas. Sob circunstâncias, um projeto individual vantajoso em si das unidades do queimador em caso de projeto adaptado do sistema de célula de combustível é de menos proveito do que o proveito que é obtido devido ao efeito do número de peças mencionado. Outras vantagens podem ser reconhecidas na manutenção em estoque uniforme tanto na operação de produção quanto na oficina.

Neste caso, de modo vantajoso está previsto que, a unidade do queimador do reformador e a unidade do queimador do queimador posterior apresentem, respectivamente, um bocal de injeção de combustível.

De modo alternativo, as vantagens mencionadas anteriormente podem ser obtidas no contexto que, a unidade do queimador do reformador e a unidade do queimador do queimador posterior apresentem, respectivamente, um dispositivo de alimentação de combustível do tipo de construção de vaporizador.

Além disso, a invenção se refere a um veículo automotor com um sistema de célula de combustível deste tipo, com o qual as vantagens descritas anteriormente podem ser obtidas de forma figurada.

Exemplos de execução da invenção preferidos da invenção são explicados a seguir, a título de exemplo, com referência ao desenho que acompanha.

É mostrado:

na figura 1 uma representação esquemática de um sistema de célula de combustível de acordo com um exemplo de execução preferido.

A figura 1 mostra uma representação esquemática de um sistema de célula de combustível de acordo com um exemplo de execução preferido. O sistema de célula de combustível 10 instalado em um veículo automotor abrange um reformador 12, ao qual é alimentado combustível de um tanque de combustível 16 através de um primeiro ramal de combustível 14. Além disso, ao reformador 12 é alimentado combustível do tanque de combustível 16, em um outro ponto de alimentação por meio de um segundo

ramal de combustível 18. Como tipos de combustível podem ser usados diesel, gasolina, biogás, gás natural e outros tipos de combustível conhecidos do estado da técnica. Além disso, é alimentado oxidante, por exemplo, ar, ao reformador 12 através de um primeiro ramal de oxidante 22.

5 O reformador 12 abrange uma unidade do queimador 48, que apresenta um dispositivo de alimentação de combustível primário, por meio do qual pode ser alimentado combustível à unidade do queimador 48. O dispositivo de alimentação de combustível primário está ligado com o primeiro ramal de combustível 14. Além disso, a unidade do queimador 48 abran-

10 ge um dispositivo de alimentação de oxidante ligado com o primeiro ramal de oxidante 22, por meio do qual pode ser alimentado oxidante à unidade do queimador 48. Dentro da unidade do queimador 48 ocorre uma conversão de combustível e oxidante em uma queima ou reação de oxidação completamente exotérmica. O fluxo de gás de produto quente que ocorre, neste

15 caso, penetra, então, a jusante, isto é, à direita na figura 1, em uma zona de mistura 50. Na zona de mistura 50, ao gás de produto surgido é misturado combustível adicional por meio de um dispositivo de alimentação de combustível secundário 20. No exemplo de execução em questão, o dispositivo de alimentação de combustível primário e secundário é respectivamente, um

20 bocal de injeção e, de preferência, um bocal de Venturi, contudo o combustível também pode ser alimentado à unidade do queimador 48 ou à zona de mistura 50 por meio de um dispositivo de alimentação de combustível do tipo de construção de evaporação que apresenta uma unidade de evaporação porosa. O dispositivo de alimentação de combustível secundário 20 está

25 ligado com o segundo ramal de combustível 18. Além disso, pode estar previsto que, o oxidante seja alimentado à zona de mistura 50. A mistura de gás misturada com o combustível adicional penetra em uma zona de reforma 52, onde, em uma reação endotérmica ela é convertida junto em uma mistura de gás rica em hidrogênio, de preferência, por meio de um catalisador disposto ali. Este produto reformado, isto é, a mistura de gás rica em

30 hidrogênio deixa o reformador 12 através do ramal do produto reformado 24, e está à disposição para um outro uso para a pilha de células de combustí-

vel 26.

O produto reformado é convertido na pilha de células de combustível 26 com auxílio de entrada de ar catódico transportado através de um ramal de entrada de ar catódico 28 com geração de corrente e de calor.

5 A corrente gerada pode ser captada através de conexões elétricas 30. No caso representado o gás anódico é alimentado através de um ramal de gás de exaustão anódico 32 de uma unidade de mistura 34. Ao queimador posterior 36 pode ser alimentado combustível do tanque de combustível 16 através de um terceiro ramal de combustível 38. Além disso, ao queimador

10 posterior 36 pode ser alimentado oxidante através de um segundo ramal de oxidante 40.

O queimador posterior 36 compreende uma unidade do queimador 54, que apresenta um dispositivo de alimentação de combustível, através do qual o combustível pode ser alimentado à unidade do queimador

15 54. O dispositivo de alimentação de combustível está ligado com o terceiro ramal de combustível 38. Além disso, a unidade do queimador 54 compreende um dispositivo de alimentação de oxidante ligado com o segundo ramal de oxidante 40, por meio do qual à unidade do queimador 54 pode ser alimentado o oxidante. Dentro da unidade do queimador 54 ocorre uma con-

20 versão de combustível e oxidante em uma reação de oxidação exotérmica, isto é, em uma combustão mais completa possível. Neste caso, os gases de exaustão da combustão resultantes, então, entram a jusante, isto é, à direita na fig. 1, em uma zona de mistura 56. Na zona de mistura 56, aos gases de exaustão resultantes é misturado gás anódico por meio de uma unidade de

25 mistura 34. A mistura de gás misturada com o gás de exaustão anódico entra em uma zona de combustão 58, que no exemplo de execução mostrado é preenchida por um corpo de poros, no qual a mistura de gás é queimada quase completamente, isto é, a mistura de gás queima na zona de combustão 58 no corpo de poros.

30 O gás de exaustão da combustão proveniente do queimador posterior 36, que é misturado com o ar de saída catódico em uma unidade de mistura 42, o qual é transportado através de um ramal de saída de ar

catódico 44 da pilha de células de combustível 26 para a unidade de mistura 42, atravessa um trocador de calor 46 para o preaquecimento do ar catódico, e em seguida deixa o sistema de célula de combustível 10.

5 As zonas individuais do reformador 12, isto é, a zona que recebe a unidade do queimador 48, a zona de mistura 50 e a zona de reforma 52, bem como, as zonas individuais do queimador posterior 36, isto é, a zona que recebe a unidade do queimador 54, a zona de mistura 56 e a zona de combustão 58 estão separadas uma da outra na fig. 1 por linhas tracejadas e por linhas cheias. As zonas podem ser separadas uma da outra por
10 características de construção ou podem passar fluindo uma pela outra.

Embora nas figuras descritas isso não esteja representado de modo explícito, nos ramais de combustível 14, 18 e 38, nos ramais de oxidante 22 e 40, bem como, no ramal de entrada de ar catódico 28 podem estar previstos dispositivos de transporte correspondentes como, por
15 exemplo, bombas ou sopradores e/ ou válvulas de controle para a regulação do fluxo.

As características da invenção publicadas na descrição anterior, no desenho, bem como, nas reivindicações podem ser essenciais tanto individualmente como também em qualquer combinação para a realização da
20 invenção.

Lista dos números de referência:

	10	sistema de células de combustível
	12	reformador
	14	primeiro ramal de combustível
5	16	tanque de combustível
	18	segundo ramal de combustível
	20	dispositivo de alimentação de combustível secundário
	22	primeiro ramal de oxidante
	24	ramal de um produto reformado
10	26	pilha de células de combustível
	28	ramal de entrada de ar catódico
	30	conexões elétricas
	32	ramal de gás de exaustão anódico
	34	unidade de mistura
15	36	queimador posterior
	38	terceiro ramal de combustível
	40	segundo ramal de oxidante
	42	unidade de mistura
	44	ramal de saída de ar catódico
20	46	trocador de calor
	48	unidade do queimador
	50	zona de mistura
	52	zona de reforma
	54	unidade do queimador
25	56	zona de mistura
	58	zona de combustão

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de célula de combustível (10) compreendendo:

- um reformador (12) com uma unidade do queimador (48) para a conversão de combustível com oxidante em uma reação de oxidação exotérmica, a fim de formar um gás de produto, que pode ser misturado com combustível adicional a jusante da unidade do queimador (48), sendo que, a mistura de gás resultante disso pode ser convertida no reformador (12), para formar um produto reformado;
- uma pilha de células de combustível (26), à qual o produto reformado pode ser alimentado; e
- um queimador posterior (36), ao qual as substâncias que foram convertidas na pilha de células de combustível (26) podem ser alimentadas, com uma unidade do queimador (54) para a conversão de combustível com oxidante em uma reação de oxidação exotérmica, caracterizado pelo fato de que, a unidade do queimador (48) do reformador (12) é executada com a mesma construção que a unidade do queimador (54) do queimador posterior (36).

2. Sistema de célula de combustível (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que, a unidade do queimador (48) do reformador (12) e a unidade do queimador (54) do queimador posterior (36) apresentam, respectivamente, um bocal de injeção de combustível.

3. Sistema de célula de combustível (10) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que, a unidade do queimador (48) do reformador (12) e a unidade do queimador (54) do queimador posterior (36) apresentam, respectivamente, um dispositivo de alimentação de combustível do tipo de construção de vaporizador.

4. Veículo automotor com um sistema de células de combustível (10) de acordo com uma das reivindicações anteriores.

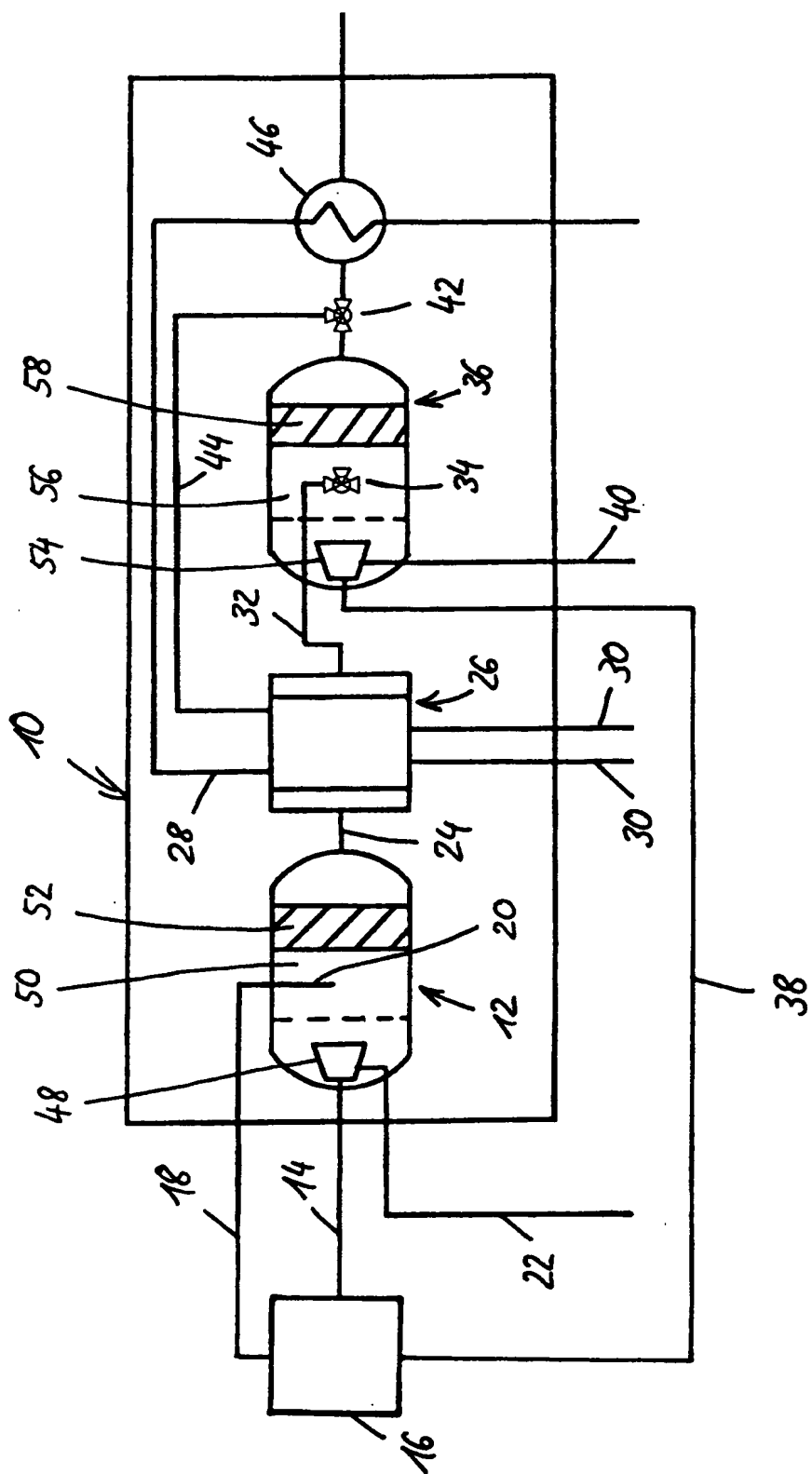


FIG. 1

RESUMO

Patente de invenção: **"SISTEMA DE CÉLULA DE COMBUSTÍVEL COM REFORMADOR E QUEIMADOR POSTERIOR"**.

A presente invenção refere-se a um sistema de célula de combustível (10) compreendendo um reformador (12) com uma unidade de queimador (48) para a conversão de combustível com oxidante em uma reação de oxidação exotérmica, a fim de formar um gás de produto, que pode ser misturado com combustível adicional a jusante da unidade do queimador (48), sendo que, a mistura de gás resultante disso pode ser convertida no reformador (12), para formar um produto reformado; uma pilha de célula de combustível (26), à qual o um produto reformado pode ser alimentado; e um queimador posterior (36), ao qual as substâncias que foram convertidas na pilha de célula de combustível (26) podem ser alimentadas, com uma unidade do queimador (54) para a conversão de combustível com oxidante em uma reação de oxidação exotérmica. De acordo com a invenção está previsto que, a unidade do queimador (48) do reformador (12) seja executada com a mesma construção que a unidade do queimador (54) do queimador posterior (36). Além disso, a invenção se refere a um veículo automotor com um sistema de células de combustível (10) desse tipo.