



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

(21) **PI0711536-9 A2**

(22) Data de Depósito: 05/04/2007
(43) Data da Publicação: 01/11/2011
(RPI 2130)



(51) *Int.Cl.:*
H01M 8/02
H01M 8/24

(54) Título: PLACA POLAR, ESPECIFICAMENTE UMA PLACA DE EXTREMIDADE OU UMA PLACA BIPOLAR, PARA UMA CÉLULA DE COMBUSTÍVEL

(30) Prioridade Unionista: 10/04/2006 DE 10 2006 016 814.3

(73) Titular(es): Staxera Gmbh

(72) Inventor(es): Andreas Reinert, Hans-Peter Baldus

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

(86) Pedido Internacional: PCT DE2007000621 de 05/04/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/115558de 18/10/2007

(57) Resumo: PLACA POLAR, ESPECIFICAMENTE UMA PLACA DE EXTREMIDADE OU UMA PLACA BIPOLAR, PARA UMA CÉLULA DE COMBUSTÍVEL. A presente invenção refere-se a uma placa polar (10, 12), especificamente uma placa de extremidade (10) ou uma placa bipolar (12), para uma pilha de células de combustível (14) que compreende pelo menos um campo de fluxo (16) acessível de pelo menos um lado da placa polar (10, 12). Neste aspecto é, de acordo com a invenção, contemplado que pelo menos um campo de fluxo (16) é acessível através de uma pluralidade de orifícios de acesso (18). A invenção ainda refere-se a uma unidade de terminação e uma unidade repetitiva para uma pilha de células de combustível assim como uma pilha de células de combustível.



PI0711536-9

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "PLACA POLAR, ESPECIFICAMENTE UMA PLACA DE EXTREMIDADE OU UMA PLACA BIPOLAR, PARA UMA CÉLULA DE COMBUSTÍVEL".

A presente invenção refere-se a uma placa polar, especificamente uma placa de extremidade ou uma placa bipolar, para uma célula de combustível, que compreende pelo menos um campo de fluxo acessível de pelo menos um lado da placa polar. A invenção ainda refere-se a uma terminação e uma unidade repetitiva para uma pilha de células de combustível assim como a uma pilha de células de combustível.

Nos sistemas de célula de combustível SOFC, por exemplo, a pilha de células de combustível pode consistir em unidades repetitivas empilhadas uma no topo da outra assim como duas unidades de terminação.

As figuras 1, 2, 4 e 6 mostram uma placa polar de acordo com a melhor prática moderna, a figura 1 mostrando uma vista em corte transversal esquemática de uma placa polar, a figura 2 a placa polar de acordo com a figura 1 deformada devido a tensões, a figura 4 o detalhe Y da figura 1 e a figura 6 uma ilustração em perspectiva da placa polar. A placa polar 10' conhecida compreende uma placa de campo de fluxo 22' que forma uma parte inferior de alojamento que compreende um campo de fluxo 16' não mostrado em mais nenhum detalhe e uma placa cega 24' que forma uma parte de alojamento superior. Além de dois orifícios de suprimento de meio de operação os quais não são de relevância específica, a placa cega 24' compreende um orifício de acesso 18' acessível através do campo de fluxo 16' como pode ser melhor visto na figura 6. A placa de campo de fluxo 22' e a placa cega 24' estão conectadas em um modo estanque ao gás através de uma junta soldada não mostrada em mais nenhum detalhe. Acima e/ou dentro do orifício de acesso 18', uma unidade de eletrodo de membrana 26' está disposta a qual está, por exemplo, presa na periferia da placa cega 24' em um modo não positivo por meio de vidro de solda. Vedações adicionais, camadas de geração de contato, etc. as quais estão providas em modalidades reais não estão mostradas por razões de clareza.

A unidade de eletrodo de membrana 26' pode, por exemplo, ser

primariamente formada de óxido de zircônio estabilizado com ítrio enquanto que a placa polar 10' pode ser feita de aço ferrítico. Materiais os quais são tão diferentes tem diferentes coeficientes de expansão o que leva a tensões durante a ciclagem térmica (em um sistema de célula de combustível SFOC, por exemplo, a temperatura pode variar entre a temperatura ambiente e uma temperatura de operação de 800 °C ou mais). O óxido de zircônio estabilizado com ítrio assim como o aço ferrítico são, em princípio, capazes de suportar os esforços de tensão e de pressão sem nenhuma deformação plástica. A estrutura tridimensional da placa polar 10' a qual é reconhecível especificamente na figura 1 e compreende bordas estreitas, no entanto, leva à possível ocorrência de momentos de flexão e portanto uma flexão da estrutura. Mais ainda, movimentos de recuo podem ocorrer devido ao evento mecânico de empenamento. Se a unidade de eletrodo de membrana 26' for exposta a uma tensão compressiva, por exemplo na temperatura ambiente, enquanto a placa polar 10' que consiste na placa de campo de fluxo 22' e na placa cega 24' estiver exposta à tensão de tração, um momento de flexão ocorre como mostrado na figura 4. Neste caso, a força F que resulta das tensões compressiva e de tração coopera com um braço de alavanca L_1 . O dito momento de flexão pode levar a uma deformação da placa polar 10' como mostrado na figura 2. A deformação mostrada é um relaxamento das tensões. Um equilíbrio resultará no qual os comprimentos mudam também. Por exemplo, a dimensão x_2 mostrada na figura 2 é maior do que a dimensão x_1 mostrada na figura 1.

As deformações de unidades repetitivas ou unidades de terminação 30 como mostrada na figura pode levar ao rachamento de vedações e/ou a um rompimento ou deslizamento de contatos elétricos.

A invenção está portanto baseada no objeto de pelo menos substancialmente reduzir as deformações de unidades de terminação e/ou repetitivas para as pilhas de células de combustível durante a ciclagem térmica.

O dito objeto é resolvido pelas características das reivindicações independentes.

Modalidades vantajosas e desenvolvimentos adicionais da invenção estão descritos nas reivindicações dependentes.

A placa polar de acordo com a invenção está baseada no estado genérico da técnica pelo fato de que pelo menos um campo de fluxo é acessível através de uma pluralidade de orifícios de acesso. Esta solução está baseada na descoberta de que o material presente entre os orifícios de acesso resulta em um enrijecimento da construção e, acima disto, em momentos de flexão reduzidos quando uma pluralidade de pequenos orifícios de acesso está provida ao invés de um grande orifício de acesso. Deste modo, como um resultado, a deformação das unidades de terminação e/ou repetitivas é pelo menos consideravelmente reduzida o que resulta em uma resistência ao ciclo melhorada. Como as vedações não mais racharão a estanqueidade é melhorada. Como um rompimento ou um deslizamento dos contatos elétricos é também impedido, existe uma degradação de contato reduzida na pilha de células de combustível inteira, isto é, dos contatos do anodo e do catodo, etc.

Nas modalidades preferidas é contemplado que a pluralidade de orifícios de acesso está separada uns dos outros por pelo menos um ou mais suportes de reforço. É, por exemplo, possível subdividir um grande orifício de acesso retangular ou quadrático em uma pluralidade de orifícios de acesso retangulares ou quadráticos menores por meio de suportes de reforço dispostos perpendiculares uns aos outros. Neste aspecto é considerado como especificamente vantajoso que os suportes de reforço sejam formados pelo material de uma assim denominada placa cega como posteriormente discutido em mais detalhes.

Mais ainda, é preferível que a placa polar de acordo com a invenção compreenda uma placa de campo de fluxo que compreende o pelo menos um campo de fluxo e uma placa cega que compreende a pluralidade de orifícios de acesso. Similar à melhor prática moderna a placa de campo de fluxo e a placa cega estão conectadas uma na outra em um modo estanque ao gás, por exemplo por soldagem.

Em modalidades preferidas da placa polar de acordo com a in-

venção é contemplado que esta consiste, pelo menos em porções, em aço, especificamente em aço ferrítico. O aço ferrítico é, por exemplo, capaz de suportar temperaturas como estas são encontradas durante a operação de sistemas de célula de combustível SOFC.

5 Mais ainda, é preferido que para a placa polar de acordo com a invenção pelo menos um campo de fluxo para suprir um gás de trabalho hidrogenado para uma unidade de eletrodo de membrana seja provido. Similar à melhor prática moderna a unidade de eletrodo de membrana pode, por exemplo, ser primariamente fabricada de óxido de zircônio estabilizado com
10 ítrio.

Em certas modalidades da placa polar de acordo com a invenção está contemplado que esta é uma placa de extremidade. Para uma das placas de extremidade de uma pilha de células de combustível é suficiente que esta compreenda um campo de fluxo para distribuir o gás de trabalho
15 hidrogenado.

Em outras modalidades da placa polar de acordo com a invenção é contemplado que esta é uma placa bipolar e que um meio de distribuidor para suprir um gás oxigenado para outra unidade de eletrodo de membrana está provido no lado da placa bipolar oposto aos orifícios de acesso. O
20 meio de distribuidor pode, por exemplo, ser formado como um canal e preso no lado da placa de campo de fluido oposto ao campo de fluxo ou formado integralmente com a mesma.

A unidade de terminação de acordo com a invenção para uma pilha de células de combustível pode, especificamente, compreender:

25 - uma placa polar na forma de uma placa de extremidade para uma pilha de células de combustível que compreende pelo menos um campo de fluxo acessível de pelo menos um lado da placa de extremidade através de uma pluralidade de orifícios de acesso, e

- uma unidade de eletrodo de membrana que cobre a pluralidade
30 de orifícios de acesso,

o pelo menos um campo de fluxo sendo provido para suprir um gás de trabalho hidrogenado para a unidade de eletrodo de membrana.

A unidade repetitiva de acordo com a invenção para uma pilha de células de combustível pode, especificamente, compreender:

- 5 - uma placa polar na forma de uma placa bipolar para uma pilha de células de combustível que compreende pelo menos um campo de fluxo acessível de pelo menos um lado da placa de extremidade através de uma pluralidade de orifícios de acesso, e
- uma unidade de eletrodo de membrana que cobre a pluralidade de orifícios de acesso,
 - 10 o pelo menos um campo de fluxo sendo provido para suprir um gás de trabalho hidrogenado para a unidade de eletrodo de membrana e um meio de distribuidor para suprir um gás oxigenado para uma unidade de eletrodo de membrana adicional alocada a outra unidade de terminação ou repetitiva sendo provido no lado da placa bipolar oposta aos orifícios de acesso.

15 Mais ainda, a pilha de células de combustível de acordo com a invenção compreende:

- pelo menos uma unidade de terminação de acordo com a invenção, e
- 20 - uma pluralidade de unidades repetitivas de acordo com a invenção.

As modalidades preferidas da invenção serão descritas por meio de exemplo em mais detalhes com referência aos desenhos alocados, nos quais:

25 figura 1 mostra uma vista em corte transversal de uma unidade de terminação de acordo com a melhor prática moderna já explicada na introdução;

figura 2 mostra a unidade de terminação da figura 1 também já explicada na introdução em um estado deformado;

30 figura 3 mostra uma vista em corte transversal esquemática de uma modalidade da unidade de terminação de acordo com a invenção;

figura 4 mostra o detalhe Y da figura 1 já explicado na introdução;

figura 5 mostra o detalhe Z da figura 5;

figura 6 mostra uma vista em perspectiva de uma placa polar de acordo com a melhor prática moderna já explicada na introdução;

5 figura 7 mostra uma ilustração em perspectiva de uma modalidade da placa polar de acordo com a invenção;

figura 8 mostra uma vista em corte transversal esquemática de uma modalidade da unidade repetitiva de acordo com a invenção; e

10 figura 9 mostra uma vista em corte transversal esquemática de uma modalidade da pilha de células de combustível de acordo com a invenção.

Nas figuras os mesmos ou similares números de referência designam os mesmos ou similares elementos os quais serão, para evitar as repetições, pelo menos parcialmente somente explicados uma vez.

15 Como é melhor reconhecível por meio de uma comparação das figuras 6 e 7, a placa polar 10 de acordo com a invenção está provida com uma pluralidade de orifícios de acesso 18, como mostrado na figura 7, ao invés de um único grande orifício de acesso 18' (vide figura 6). A pluralidade de orifícios de acesso 18 está separada uns dos outros por uma pluralidade de suportes de reforço 20 os quais são formados pelo material de uma placa

20 cega 24. Um campo de fluxo 16 formado ou acomodado por uma placa de campo de fluxo 22 é acessível através da pluralidade de orifícios de acesso 18. A placa de campo de fluxo 22 assim como a placa cega 24 podem vantajosamente ser formadas de aço ferrítico.

25 Nas figuras 3 e 5, a porção da placa cega 24 que forma a pluralidade de orifícios de acesso 18 está ilustrada em linhas tracejadas. Uma comparação das figuras 4 e 5 mostrará que o braço de alavanca L_2 está claramente encurtado pelos suportes de reforço 20 se comparado com o braço de alavanca L_1 . Deste modo, um momento de flexão reduzido atua sobre uma estrutura a qual é, além disso, ainda mais rígida devido aos suportes de

30 reforço 20. A deformação da unidade de terminação 30 de acordo com a invenção (vide figura 3) assim como a deformação da unidade repetitiva de acordo com a invenção (vide figura 8) é assim pelo menos significativamente

reduzida se comparada com a melhor prática moderna. A unidade repetitiva 34 mostrada na figura 8 difere da unidade de terminação 30 mostrada na figura 3 pelo fato de que um meio de distribuidor 28 para suprir um gás oxigenado para outra unidade de eletrodo de membrana está provido no lado da placa de campo de fluxo 22 oposto ao campo de fluxo. O dito meio de distribuidor 28 pode ser formado de qualquer modo bem conhecido daqueles versados na técnica, por exemplo em um modo como ponte.

A cooperação de uma unidade de terminação 30 de acordo com a invenção e duas unidades repetitivas 34 de acordo com a invenção assim como outra unidade de terminação de outro projeto a qual não é aqui de relevância específica pode ser vista na figura 9 que ilustra uma modalidade da pilha de células de combustível de acordo com a invenção. Aqui, cada unidade de eletrodo de membrana pode ser suprida com um gás de trabalho hidrogenado através de um respectivo campo de fluxo 16 em um lado e com um gás oxigenado através de respectivas unidades de distribuidor 28 no outro lado como conhecido por si. Apesar dos componentes individuais da pilha de células de combustível 32 serem projetados assimetricamente como na melhor prática moderna, existem no todo momentos de dobramento reduzidos e uma estrutura mais rígida a qual é deformada claramente menos no caso de tensões causadas por variações de temperatura se comparado com a melhor prática moderna.

As características da invenção descrita na descrição acima, nos desenhos, assim como nas reivindicações podem ser importantes para a realização da invenção individualmente assim como em qualquer combinação.

LISTAGEM DE REFERÊNCIA

10, 10'	placa polar
12	placa polar
14	célula de combustível
16, 16'	campo de fluxo
18, 18'	orifício(s) de acesso
20	suportes de reforço

	22, 22'	placa de campo de fluxo
	24, 24'	placa cega
	26, 26'	unidade de eletrodo de membrana
	28	meio de distribuidor
5	30, 30'	unidade de terminação
	32	pilha de células de combustível
	34	unidade repetitiva
	36	unidade de terminação de um projeto diferente

REIVINDICAÇÕES

1. Placa polar (10, 12), especificamente uma placa de extremidade (10) ou uma placa bipolar (12), para uma pilha de células de combustível (14) que compreende pelo menos um campo de fluxo (16) acessível de
5 pelo menos um lado da placa polar (10, 12), caracterizada pelo fato de que o pelo menos um campo de fluxo (16) é acessível através de uma pluralidade de orifícios de acesso (18).

2. Placa polar (10, 12) de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que a pluralidade de orifícios de acesso (18) está separada
10 da uns dos outros por pelo menos um ou mais suportes de reforço (20).

3. Placa polar (10, 12) de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada pelo fato de que esta compreende uma placa de campo de fluxo (22) que compreende o pelo menos um campo de fluxo (16) e uma placa cega (24) que compreende a pluralidade de orifícios de acesso (18).

15 4. Placa polar (10, 12) de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que esta consiste, pelo menos em porções, em aço, especificamente aço ferrítico.

5. Placa polar (10, 12) de acordo com uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que o pelo menos um campo de fluxo (16) está provido para suprir um gás de trabalho hidrogenado para uma
20 unidade de eletrodo de membrana (26).

6. Placa polar (10, 12) de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que esta é uma placa de extremidade (10).

7. Placa polar (10, 12) de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que esta é uma placa bipolar (12) e que um meio de distribuidor (28) para suprir um gás oxigenado para outra unidade de eletrodo de membrana (26) está provido no lado da placa bipolar (12) oposto aos orifícios de acesso (18).

8. Unidade de terminação (30) para uma pilha de células de
30 combustível (32), que compreende:

- uma placa polar (10) como definida na reivindicação 6, e
- uma unidade de eletrodo de membrana (26) que cobre a plura

lidade de orifícios de acesso (18).

9. Unidade repetitiva (34) para uma pilha de células de combustível (32) que compreende:

- uma placa polar (12) de acordo com a reivindicação 7, e

5 - uma unidade de eletrodo de membrana (26) que cobre a pluralidade de orifícios de acesso (18).

10. Pilha de células de combustível (32), que compreende:

- pelo menos uma unidade de terminação (30) como definida na reivindicação 8, e

10 - uma pluralidade de unidades repetitivas (34) como definida na reivindicação 9.

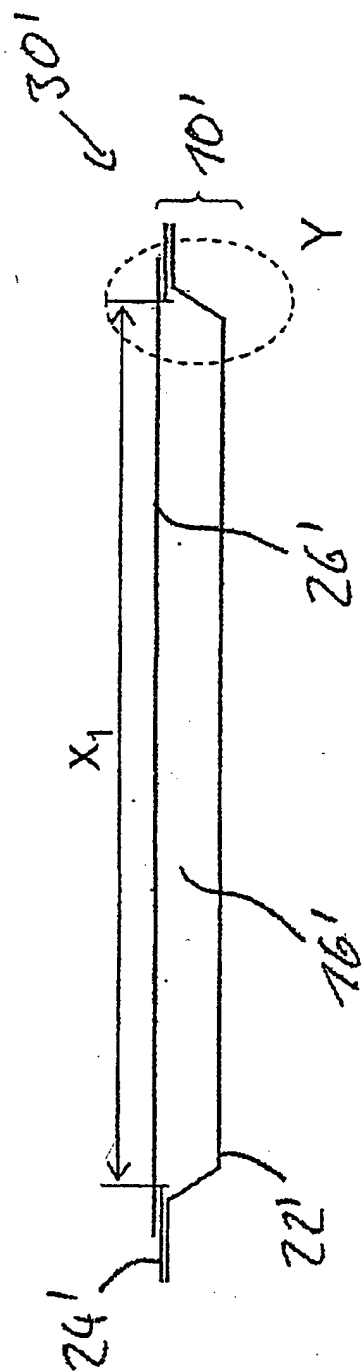


FIG. 1
Melhor prática
moderna

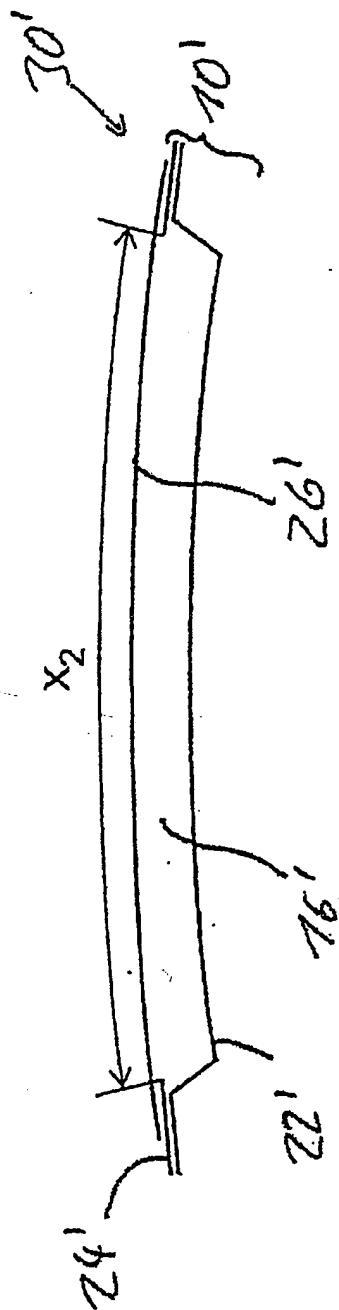


FIG. 2
Melhor prática
moderna

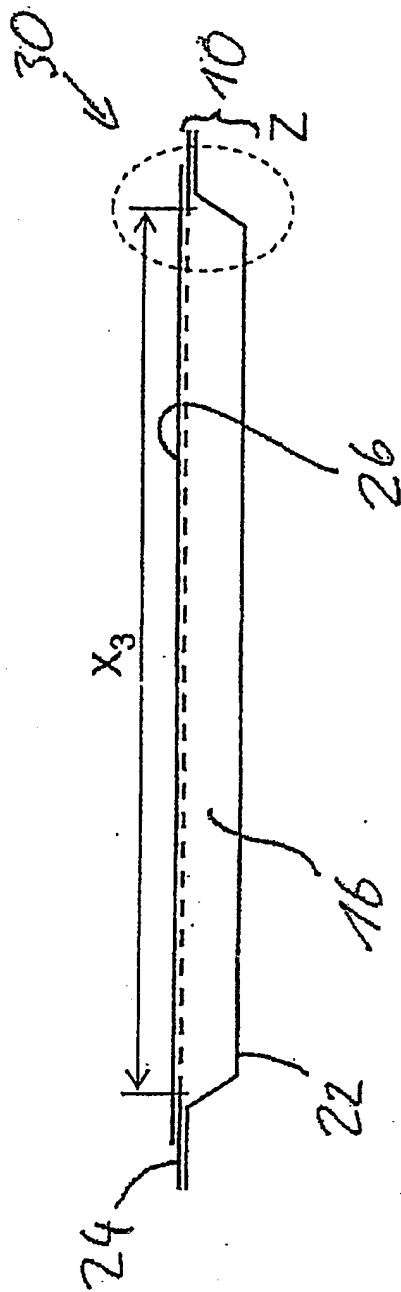


FIG. 3

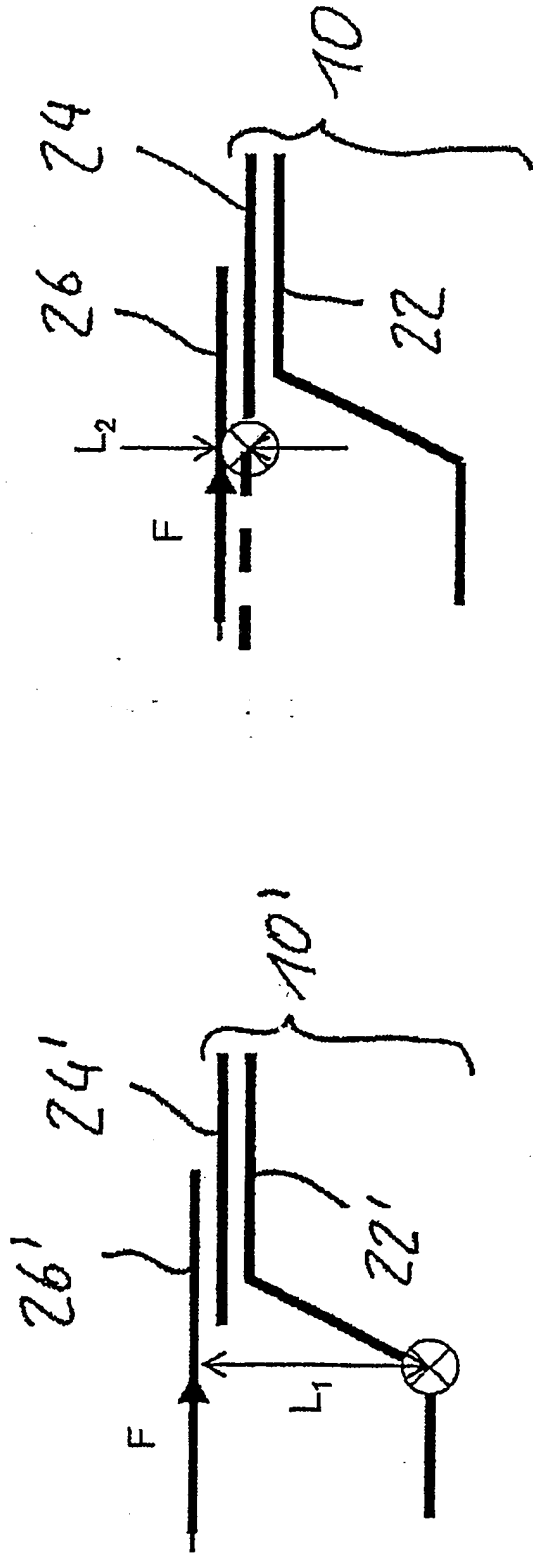


FIG. 4
Melhor prática
moderna

FIG. 5

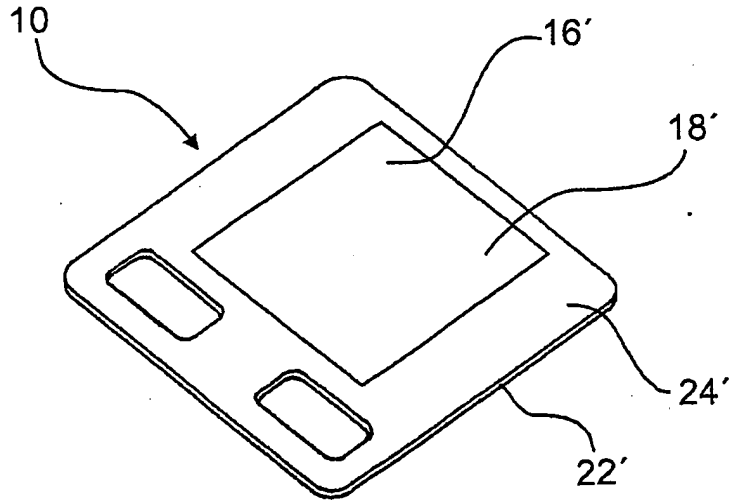


FIG. 6
Melhor prática
moderna

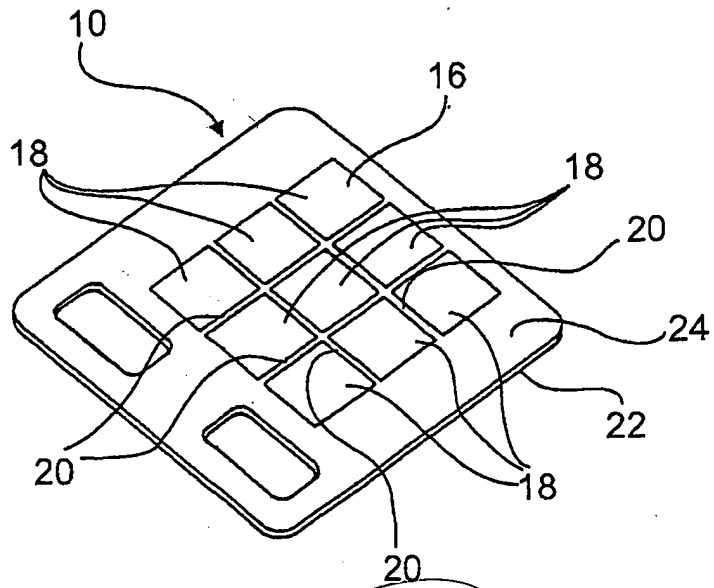


FIG. 7

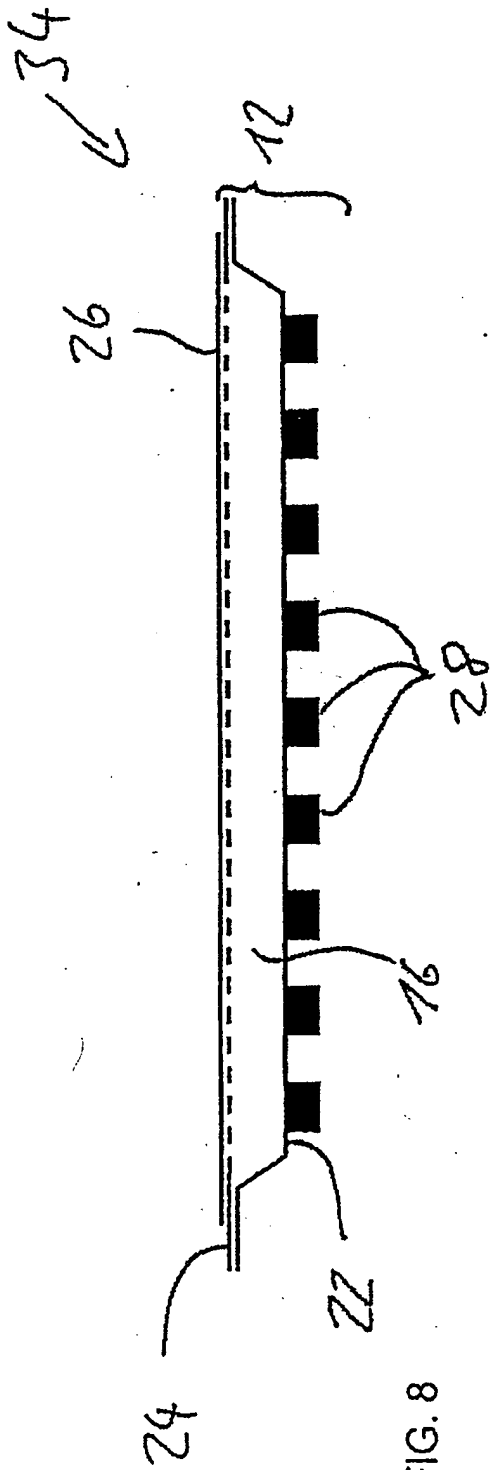


FIG. 8

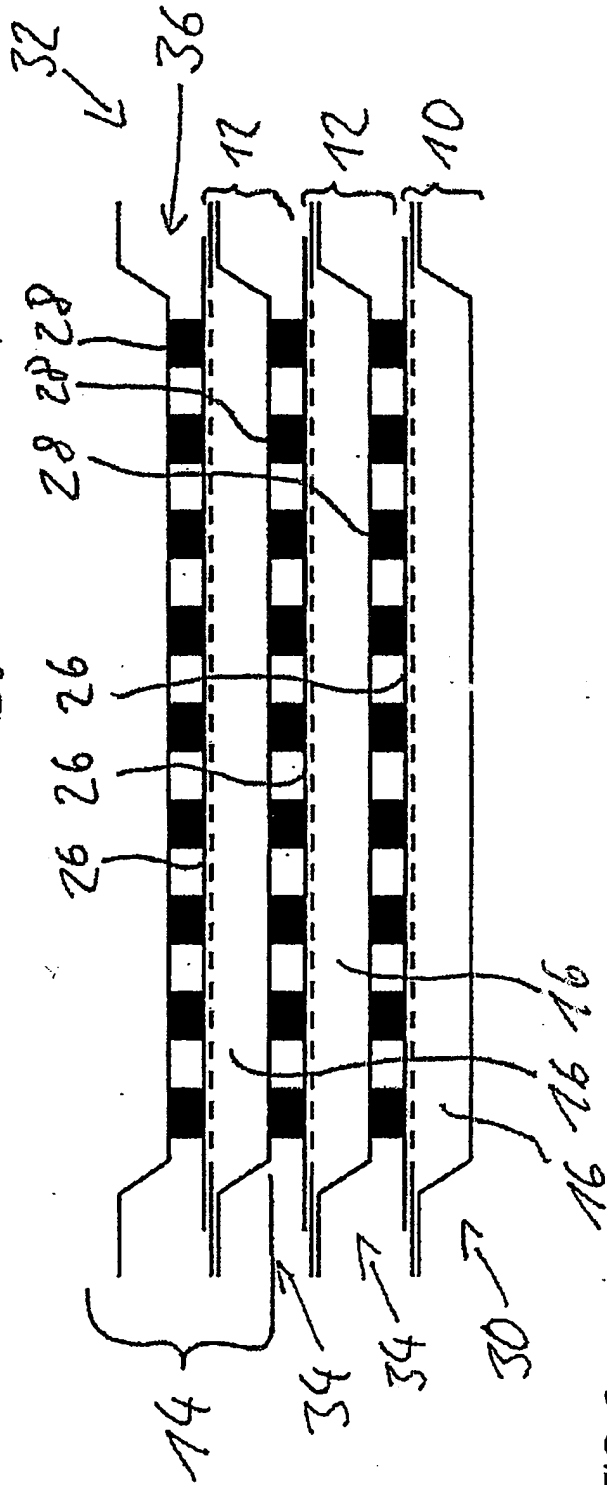


FIG. 9

RESUMO

Patente de Invenção: "PLACA POLAR, ESPECIFICAMENTE UMA PLACA DE EXTREMIDADE OU UMA PLACA BIPOLAR, PARA UMA CÉLULA DE COMBUSTÍVEL".

5 A presente invenção refere-se a uma placa polar (10, 12), especificamente uma placa de extremidade (10) ou uma placa bipolar (12), para uma pilha de células de combustível (14) que compreende pelo menos um campo de fluxo (16) acessível de pelo menos um lado da placa polar (10, 12). Neste aspecto é, de acordo com a invenção, contemplado que pelo me-
10 nos um campo de fluxo (16) é acessível através de uma pluralidade de orifícios de acesso (18).

 A invenção ainda refere-se a uma unidade de terminação e uma unidade repetitiva para uma pilha de células de combustível assim como uma pilha de células de combustível.