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

(11) **PI0214072-1 B1**

BRPI0214072B1

(22) Data de Depósito: 08/11/2002
(45) Data da Concessão: 26/07/2011
(RPI 2116)

(51) Int.Cl.:
H01M 2/16 2006.01

(54) Título: **SEPARADOR USADO EM UMA CÉLULA ELETROQUÍMICA PARA SEPARAR UM ELETRODO POSITIVO E UM NEGATIVO.**

(30) Prioridade Unionista: 12/11/2001 DE 101 54 896.6

(73) Titular(es): Carl Freudenberg KG, Eveready Battery Company, Inc.

(72) Inventor(es): Gary Lee Thrasher, Gunter Frey, Hans-Joachim Feistner, Jean-Francois Audebert, Mathias Weiss, Raoul Farer

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"SEPARADOR USADO EM UMA CÉLULA ELETROQUÍMICA PARA SEPARAR UM ELETRODO POSITIVO E UM NEGATIVO".**

A presente invenção refere-se a uma célula alcalina ou bateria com pelo menos um eletrodo positivo e um negativo que são separados por um separador e localizados juntos com um eletrólito alcalino em um alojamento. A invenção pertence em particular a um separador não-tecido e seu uso em uma célula alcalina ou bateria.

Células eletroquímicas alcalinas geralmente consistem em um recipiente de aço que contém o eletrodo positivo, também citado como um catodo, um eletrodo negativo, aqui chamado um anodo e uma solução de eletrólito. Nas células em massa do tipo de célula redonda, o catodo, que tipicamente contém dióxido de manganês como seu material ativo, é tipicamente formado de modo rotacional simétrico contra o interior do recipiente de aço. O anodo, que tipicamente tem pó de zinco como seu material ativo, é geralmente colocado em um espaço de anodo central formado pelo catodo e tem o mesmo eixo de rotação. O separador fica situado entre o anodo e o catodo. O eletrólito alcalino fica simultaneamente em contato com o catodo, anodo e separador. Um coletor de corrente elétrica é tipicamente introduzido no anodo. Uma vedação, geralmente uma vedação polimérica, garante o fechamento da extremidade aberta do recipiente de aço de modo a envolver o material eletroquimicamente ativo no recipiente.

Nas células redondas convencionais, o separador geralmente consiste em um tecido não-tecido têxtil de múltiplas camadas permeável ao íon que separa o material do eletrodo positivo do negativo e permite o transporte dos íons entre os materiais do eletrodo. O separador também serve como um meio de armazenamento para a solução do hidróxido de potássio (KOH) e como um colar para evitar que o gel do anodo caia para fora do espaço do anodo. Exemplos de separadores convencionais compreendem papéis não-tecidos de duas e três camadas, que geralmente resultam em espessuras do separador todo acabado de 0,28 - 0,46 mm no estado seco. Muitos separadores não-tecidos convencionais têm grandes poros e tendem

a uma expansão considerável, da espessura, quando eles ficam saturados com a solução do eletrólito. Conseqüentemente, tais separadores exigem um grande volume.

Os separadores em uso comum são geralmente pré-formados em um cesto em formato de recipiente e depois introduzidos na cavidade do catodo durante a montagem, ou um cesto é formado durante a montagem introduzindo várias folhas de sobreposição retangulares, mutuamente deslocadas em relação uma a outra. Os separadores pré-formados em uso comum são tipicamente produzidos de folhas de têxtil não-tecido, que são enroladas em uma forma cilíndrica e cobrem as paredes internas do catodo, além de ter um fundo fechado. Alternativamente, a extremidade fechada pode ser feita pela introdução de um fechamento eletricamente não condutor na forma de um tampão que fica localizado no fundo do recipiente de aço e une um separador convoluto cilíndrico.

Separadores convencionais consistem em um material de papel poroso fibroso que geralmente exige múltiplas sobreposições das camadas de modo a garantir o isolamento elétrico suficiente e evitar curtos-circuitos entre o anodo e o catodo. O uso de materiais de papel mais fino para um separador convencional é prejudicial, pelo fato de que os poros (aberturas, por exemplo), que estão presentes em papéis convencionais, permitem que se forme uma trajetória condutora entre o anodo e o catodo. É também possível que os componentes do catodo penetrem no separador e formem uma trajetória condutora para o anodo, o que leva a um curto-circuito na célula. Além do mais, a formação do óxido de zinco nos poros dos separadores de papel convencionais pode levar a uma trajetória condutora que causa um curto-circuito e descarga indesejada da célula.

Muitos separadores convencionais têm uma espessura relativamente grande. Um tal separador relativamente grosso, entretanto, geralmente causa um aumento na resistência iônica, com o resultado que a difusão iônica através do separador é reduzida e dessa maneira a alta taxa de descarga da célula é limitada. Em conseqüência, muitos separadores convencionais também usam um grande volume na célula, que de outra forma po-

deria estar disponível para o material eletroquimicamente ativo.

Do documento EP 0572921, baterias alcalinas e, particularmente, separadores são conhecidos nos quais pelo menos parte das fibras principais consiste em fibras de celulose fibriladas e que adicionalmente contém fibras sintéticas. Com relação às exigências para separadores para células alcalinas ou baterias, tais separadores satisfazem as exigências com relação à resistência do álcali e a adsorção do eletrólito. Entretanto, é desejável em relação à máxima disposição dos materiais ativos em uma célula alcalina ou bateria para um tamanho geral predeterminado minimizar o volume ocupado pelos materiais inertes. A redução da espessura e peso do separador que é usado é uma possibilidade sob esse aspecto. Um limite é colocado na redução da espessura do separador, entretanto, já que os materiais ativos, tal como o gel de zinco, que em células com pouco mercúrio ou sem mercúrio, tendem a formar dendritos, que podem penetrar no separador e dessa maneira causar curtos-circuitos da célula ou bateria. Um teste padrão para isso é o teste de GPI (Intermitente de Finalidade Geral) de 3,9 Ω, que consiste em descarregar através de um resistor de 3;9 Ω por 5 minutos, seguido por uma pausa por 23 h, 55 min., e uma outra descarga. Esse teste de tensão é usado para testar novos materiais potenciais de separador com relação à sua resistência aos dendritos de zinco.

A invenção assumiu o problema de especificar uma célula alcalina ou bateria que contenha um separador que efetivamente separe os eletrodos negativo e positivo, exija mínimo volume e dessa maneira permita a maximização do espaço para o material eletroquimicamente ativo e que permita melhor difusão iônica.

O problema é resolvido de acordo com a invenção por uma célula alcalina ou bateria do tipo mencionado inicialmente na qual o separador tem um peso básico de 20 - 30 g/m^2, uma espessura menor do que 0,15 mm no estado seco e um tamanho de poro médio menor do que 14 μm. A despeito da espessura do separador no estado seco ser menor do que 0,15 mm, nenhum curto-circuito foi verificado no teste GPI (intermitente de finalidade geral). No teste GPI, células de tamanho LR 03 são descarregadas via um

resistor de 5,1 Ω por 5 min., seguido por uma pausa de 23 h, 55 min. A descarga prosseguiu até que a voltagem da célula fechada caiu para um valor de 0,9 V. A formação de curtos-circuitos internos pode ser reconhecida se a voltagem da célula aberta cai mais do que 0,010 V durante o tempo de pausa para as células.

A célula alcalina ou bateria é preferivelmente uma na qual o separador tem um peso básico de 20 - 28 g/cm^2, uma espessura no estado seco de 0,05 – 0,09 mm e um tamanho de poro médio de 8-14 μm. O separador vantajosamente contém 25 - 96% em peso de fibras de celulose fibrilada e uma fibra sintética constituindo o restante para 100% em peso. É particularmente preferido que o separador consista de pelo menos 45% em peso de fibras de celulose fibriladas.

Células alcalinas ou baterias nas quais as fibras de celulose fibriladas exibem um grau Shopper Riegler de 30-65 são especialmente preferidas. O grau de Shopper Riegler no sentido da presente invenção é entendido como uma medida para a taxa de escoamento de uma suspensão de fibra de papel diluída de acordo com DIN En 25264-3 e equipamento padrão ZELLCHEMING V/7/61 de 1 de julho de 1961. O comportamento do escoamento é dependente da condição de superfície e do estado de dilatação das fibras.

A célula alcalina ou bateria preferivelmente também tem um separador no qual fibras de álcool polivinílico estão contidas como as fibras sintéticas. É também preferível que fibras de álcool polivinílico com uma faixa de fusão de 60°C e fibras de álcool polivinílico insolúveis em água com um título menor do que ou igual a 1,1 dtex cada um estejam contidas. O uso de duas fibras de álcool polivinílico diferentes permite uma distribuição favorável dos poros no separador, bem como a produção de um separador com a estabilidade exigida.

Foi provado ser particularmente favorável para a segurança contra os curtos-circuitos que as células alcalinas ou baterias da invenção contenham uma camada dupla como o separador. Dessa maneira, ambas a capacidade de armazenamento para o eletrólito e a resistência ao curto-circuito

são adicionalmente melhoradas.

As células alcalinas ou baterias da invenção preferivelmente têm os tamanhos LR61 (AAAA), LR03 (AAA) ou LR6 (AA). A redução da espessura da instalação e assim a redução do espaço não disponível para os elementos químicos ativos é particularmente vantajosa, para esses tamanhos pequenos, porque seu conteúdo de energia é aumentado desproporcionalmente em relação à quantidade da potência extraível. Em relação a um tamanho de célula de LR03 (AAA), um material comparável ocupa um volume de 0,0674 cm^3, enquanto o material da invenção ocupa um volume de somente 0,0528 cm^3. Isso significa que em uma célula desse tamanho da invenção, 22% a mais de volume interno fica disponível para os componentes ativos.

Nas células alcalinas ou baterias da invenção um separador que é produzido por um método de colocação de papel ou um método de colocação a úmido é usado.

Nas células alcalinas ou baterias da invenção um separador é preferivelmente utilizado cujas fibras de celulose dilatadas com solvente com um título de 0,5-3 dtex são cortadas para um comprimento de 3-6 mm e fibriladas no processo de trituração a úmido, onde um grau Shopper Riegler de 30-36 serve como a medida alvo para a fibrilação.

A invenção é descrita em mais detalhes abaixo com base na figura 1 que é um corte longitudinal de uma célula eletroquímica.

A Figura 1 mostra uma célula eletroquímica alcalina cilíndrica 10. A célula eletroquímica 10 consiste em um recipiente de aço cilíndrico 12 com uma extremidade de fundo fechada 14 e uma extremidade de topo aberta 16. Sondada ou de outra forma afixada na extremidade de fundo do cilindro 12 está uma camada de aço positiva 18, com uma peça de extensão no seu centro que representa o elemento de contato positivo da célula 10. Uma unidade de fechamento, com uma camada negativa externa 30 que constitui o elemento de contato negativo da célula 10 é colocada na extremidade aberta superior 16 do cilindro de aço 12. Uma película plástica metalizada 20 cobre a parede externa do cilindro 12 exceto nas suas extremidades externas. A

película 20 se estende sobre a borda externa da camada positiva 18 e pode, como ilustrado, se estender sobre parte da camada negativa 30.

Um catodo tubular 22 está localizado no interior do cilindro 12. O catodo 22 consiste em uma mistura de bióxido de manganês, grafite, soluções de hidróxido de potássio e aditivos. Um separador de tecido não-tecido em formato espiral 24 é disposto no interior do catodo 22. No anodo 26, um eletrólito alcalino é disposto dentro do interior cilíndrico do separador 24 e em contato com um eletrodo do coletor 28, no qual uma haste alongada condutora é disposta. O anodo 26 consiste em pó de zinco, um agente de gelação e aditivos. Dessa maneira, o catodo 22 é configurado como o eletrodo positivo e o anodo 26 como o eletrodo negativo.

O coletor de corrente 28 entra em contato com a camada negativa externa 30, que forma o elemento de contato negativo da célula 10. A camada negativa externa 30 preferivelmente consiste em aço revestido em contato com o coletor de corrente 28 pela pressão de contato ou uma junção de solda. Uma vedação de polímero anular 32 (por exemplo, poliamida 6.6) é colocada na extremidade aberta 16 do recipiente de aço 12 de modo a evitar o escape do material da célula eletroquimicamente ativo do recipiente 12. Uma camada interna 34, preferivelmente consistindo de metal duro, é planejada para aumentar a estabilidade e para melhorar a compressão radial de 32 e seu efeito. A camada interna 34 entra em contato com o cubo central e a borda externa da vedação 32. O eletrodo do coletor 28, vedação 32 e camada interna 34 juntamente formam uma unidade de fechamento que é disposta na extremidade aberta 16 do cilindro 12 para vedar os componentes ativos dentro da célula. É vantajoso que a camada negativa externa 30 seja eletricamente isolada contra o cilindro 12 por uma vedação de polímero 32.

Esse separador de tecido não-tecido 24 da célula eletroquímica 10 tem, de acordo com a invenção, uma alta resistência elétrica (isto é, pequena condutividade elétrica) e uma alta permeabilidade ao íon, mas é simultaneamente de pequeno volume, de modo que mais espaço é deixado para os materiais eletroquimicamente ativos no cilindro 12. O separador 24 tem uma parede lateral cilíndrica 36 e uma extremidade de fundo fechada

38. O separador em formato de espiral 24 consiste em pelo menos uma dobra do papel de tecido não-tecido. Ele preferivelmente tem pelo menos duas dobras de modo a formar uma camada dupla de material de separador entre o anodo 26 e o catodo 22. De acordo com a invenção, um separador em formato de espiral de duas dobras 24 é descrito. O separador 24, entretanto, pode também vantajosamente consistir de uma ou mais dobras e assim atingir a resistência elétrica desejada e permeabilidade ao íon em um separador com pequeno volume sem se desviar das especificações da invenção.

O separador 24 da presente invenção consiste em um material de separador de tecido não-tecido tal como papel de fibra com um peso básico entre 20 e 28 g/cm^2. O material do separador tem uma espessura, de camada seca, menor do que 0,15 mm, de preferência, entretanto, maior do que 0,02 mm. A espessura fica preferivelmente entre 0,05 e 0,09 mm. O material do separador tem um tamanho de poro médio menor do que 14 μm, de preferência entre 8 e 14 μm. O material do separador contém pelo menos 45% em peso de celulose fibrilada e pelo menos 5% em peso de fibras sintéticas. O separador 24 preferivelmente contém pelo menos 45% em peso de fibras sintéticas. A fibra sintética consiste em fibras de álcool polivinílico. O separador 24 contém fibras sintéticas na forma de fibras de aglutinante de álcool polivinílico, que são solúveis em água em 60°C, e fibras sintéticas na forma de fibras de álcool polivinílico insolúveis em água. Ambos os tipos de fibra têm um tamanho menor do que ou igual a 1,1 dtex. O uso de dois tipos diferentes de fibras de álcool polivinílico permite a distribuição desejada de tamanhos de poro e estabilidade suficiente no material do separador.

A dobra do material do separador de tecido não-tecido contém fibras de celulose de dilatação com solvente, o tamanho das quais antes da fibrilação varia entre 0,4 e 3,0 den, enquanto seu comprimento de corte fica entre 3 e 12 mm. As fibras de celulose são fibriladas em um processo de refinamento e digestão bem conhecido na fabricação de papel. O grau de fibrilação é executado até uma extensão em que as fibras de celulose fibriladas tenham um grau Shopper Riegler de 30 a 65. O material do separador com as fibras de celulose pode conter polpa de liocel, que pode ser obtida

dos fabricantes de papel. Uma polpa de liocel comercialmente disponível é Lyocell Pulp VZL da firma STW (Schwarzwälder Têxtil-Werke).

O separador de tecido não-tecido 24 é produzido pelo processamento da polpa de liocel em folhas/dobras, como é conhecido da fabricação do papel. Assim, as fibras de celulose são fibriladas de modo a atingir o resultado desejado. Separadores individuais são recortados das dobras do material do separador e formados em um cesto cilíndrico com uma extremidade fechada. Como descrito na Patente US No. 6.270.833, uma dobra do material do separador é transformada em um cilindro e inserida em uma célula. A patente acima citada descreve a produção de um separador com uma extremidade fechada redonda.

Cada separador individualmente formado é introduzido no catodo localizado no recipiente de aço tal que ele separa o eletrodo positivo e negativo um do outro. O enchimento com gel de anodo e eletrólito acontece subseqüentemente à introdução do separador. A seguir, o coletor de corrente e a disposição de vedação são colocados no lugar e assim a extremidade aberta do recipiente de aço é fechada com eles.

O separador 24 pode ser utilizado em vários tipos e tamanhos de células eletroquímicas. O separador 24 é utilizado, por exemplo, nas células eletroquímicas cilíndricas de tamanho LR61 (AAAA), LR03(AAA) e LR6(AA). Dimensões máximas típicas do tamanho LR03 (AAA) são 10,5 mm de diâmetro e 40,5 mm de altura, do tamanho LR6(AA), 14,5 mm de diâmetro e 50,5 mm de altura e do tamanho LR61 (AAAA), 8 mm de diâmetro e 42 mm de altura. Devido à espessura reduzida do separador, as células eletroquímicas nas quais o separador 24 é utilizado conseguem um aumento no volume disponível para componentes eletroquimicamente ativos.

As células eletroquímicas nas quais o separador 24 é utilizado adicionalmente atingem um desempenho melhorado. Um teste padrão bem conhecido para a descarga das células eletroquímicas é o teste "intermitente de finalidade geral" (GPI). O teste GPI exige que cada célula seja descarregada via uma resistência elétrica conhecida por 5 min. no começo de um período de 24 horas até que a voltagem da célula fechada caia abaixo de 0,9

V. Isto é, cada célula é "testada" por 5 min. e tem um "período de repouso" de 23 horas e 55 minutos por ciclo de teste. Se a voltagem da célula aberta da célula parcialmente descarregada recupera (se eleva) imediatamente depois que a descarga terminou, o separador 24 evitou a formação de uma trajetória condutora (curto-circuito). Se, entretanto, a voltagem da célula aberta da célula parcialmente descarregada cai por mais do que 0,05 V, então a formação de uma trajetória condutora (curto-circuito) é indicada. O teste GPI é usado para testar o material do separador para a prevenção de curtos-circuitos de dendrito de zinco. Para testar o LR03 (AAA), uma resistência de 5,1 Ω é usada, e para testar o LR6 (AA), uma resistência de 3,9 Ω é usada.

O diâmetro médio do poro do material do separador é determinado de acordo com o padrão industrial bem conhecido, ASTM (Sociedade Americana para Teste de Materiais) E-1294. O ASTM E-1294 citado é descrito na Sociedade Americana para Teste de Materiais E-1294-89 (confirmado 1999) sob o título "Standard Test Method for Pore Size Characteristics of Membrane Filters Using Automated Liquid Porosimeter", pp. 1-2. O método ASTM E-1294 usa um filtro que é umedecido com um fluido tendo características comparáveis, como em um mostrador com capilares cheios com líquido. O espécime de teste é cuidadosamente umedecido com um fluido com pequena tensão de superfície e inserido sob baixa pressão de vapor em uma disposição de suporte do espécime. Pela aplicação de uma pressão de ar crescente vertical ao espécime de teste, os poros menores são revelados etapa por etapa. Essa corrente de ar através da amostra no espécime é o ponto da bolha (tamanho máximo de poro). A elevação da pressão do ar prossegue até que o menor poro mensurável tenha sido alcançado. A informação é comparada com a taxa de fluxo como uma função da pressão aplicada para espécimes secos. As distribuições de tamanho do poro são obtidas a partir das curvas dos espécimes seco e úmido pelo método de teste.

A invenção será explicada mais com base em quatro exemplos e um exemplo comparativo. Para essa finalidade, três células LR03 (AAA) foram fabricadas em cada caso, para as quais os anéis do catodo foram comprimidos do bióxido de manganês e grafite e inseridos no invólucro, um se-

parador na forma de um separador convoluto enrolado duplo foi introduzido, e foi cheio com um gel de zinco como o anodo, consistindo de zinco finamente pulverizado, hidróxido de potássio como eletrólito e um aglutinante. Eletrólito líquido adicional foi adicionado, e a célula foi fechada pela inserção de um coletor de corrente. Como fibras de celulose fibriladas, uma polpa de liocel do tipo VZL caracterizada pelo grau Shopper Riegler indicado foi utilizada. As análises da peneira com corrente de ar correspondente são reunidas na Tabela 1. O diâmetro médio do poro foi determinado por um porosímetro Coulter e exibiu uma permeabilidade ao ar de 35-100 L/s/m^2. A composição e características dos separadores individuais que foram usados são reunidas na Tabela 1, onde a espessura foi determinada por medições em um espécime com uma área de superfície de 10 cm^2 e uma pressão de contato de 1,25 kPa com um tempo de contato de 1 segundo. Para o teste GPI conduzido com as células, foi mostrado que nenhuma das células resultou em um curto-circuito sob as dadas condições de descarga, enquanto que uma das células de controle teve um curto-circuito interno.

TABELA 1

		1	2	3	4
POLPA LIOCEL	Dtex:	1,7	1,7	1,7	1,7
	Tipo de polpa:	VZL	VZL	VZL	VZL
	Grau Shopper Riegler	50,00	48,50	52,00	50,00
	Análise da peneira com corrente de ar				
	Resíduo 100 um:	97,80%	97,60%	99,00%	97,80%
	Resíduo 200 um:	96,60%	92,20%	98,60%	96,60%
	Resíduo 500 um:	92,80%	93,40%	95,80%	92,80%
	Resíduo 1000 um:	92,20%	91,40%	71,20%	92,20%
	% v% de mistura como um todo:	45,00%	44,10%	45,00%	45,00%
PVA	Dtex:	0,33	0,33	0,33	0,33
	% v% de mistura como um todo:	35,00	34,50	35,00	35,00
FIBRAS DO AGLUTINANTE DE PVA					

	Dtex:	1,10	1,10	1,10	1,10
	% v% de mistura como um todo	20,00	21,30	20,00	20,00
TECIDO NÃO-TECIDO (SEPARADOR)					
	Peso, g/m^2	24,10	24,50	26,00	23,50
	Espessura (12,5 mbar)	0,074	0,090	0,070	0,069
PERMEABILIDADE AO AR, $Dm^3/s*m^2$		51	60	46	52
ABSORÇÃO DE KOH (ELETRÓLITO) (g/m^2)		151	154	133	164
NÍVEIS DE ELEVAÇÃO DO KOH (ELETRÓLITO) (mm)					
(1min):	Longitudinal	11	12	15	12
	Transversal	10	10	14	10
(10 min):	Longitudinal	32	32	43	32
	Transversal	27	29	38	29

REIVINDICAÇÕES

1. Separador (24) usado em uma célula eletroquímica (10) para separar um eletrodo positivo e um negativo, situados juntos com um eletrólito alcalino em um invólucro, **caracterizado pelo fato de que** o separador tem um peso básico de 20 a 30 g/m^2, uma espessura no estado seco menor do que 0,15 mm e um tamanho médio de poro menor do que 14 μm.

2. Separador, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** tem um peso básico de 20 a 28 g/m^2, uma espessura no estado seco de 0,05 a 0,09 mm e um tamanho médio de poro de 8 μm a 14 μm.

3. Separador, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado pelo fato de que** contém 25 a 95% em peso de fibras de celulose fibriladas, como o restante para 100% em peso, uma fibra sintética.

4. Separador, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato de que** tem pelo menos 45% em peso de fibras de celulose fibriladas.

5. Separador, de acordo com a reivindicação 3 ou 4, **caracterizado pelo fato de que** as fibras de celulose fibriladas têm um grau Shopper Riegler de 30-65.

6. Separador, de acordo com a reivindicação 3 ou 4, **caracterizado pelo fato de que** contém fibras de álcool polivinílico como fibras sintéticas.

7. Separador, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de que** contém fibras de álcool polivinílico com uma faixa de fusão de 60°C como fibras de aglutinante e uma fibra de álcool polivinílico insolúvel em água com um título menor do que ou igual a 1,1 dtex em cada caso.

8. Separador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **caracterizado pelo fato de que** a célula eletroquímica (10) contém uma camada dupla do separador (24).

9. Separador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, **caracterizado pelo fato de que** a célula eletroquímica **(10)** tem os tamanhos LR61 (AAAA), LR03(AAA) ou LR6(AA).

10. Separador, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 9, **caracterizado pelo fato de que** é produzido por um método de colocação de papel.

11. Separador, de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado pelo fato de que** é produzido por um método de colocação a úmido.

12. Separador, de acordo com a reivindicação 10 ou 11, **caracterizado pelo fato de que** a celulose dilatada com solvente, com um título de 0,5 a 3 dtex, é cortada para um comprimento de fibra de 3 a 6 mm e fibrilada por um método de trituração a úmido.

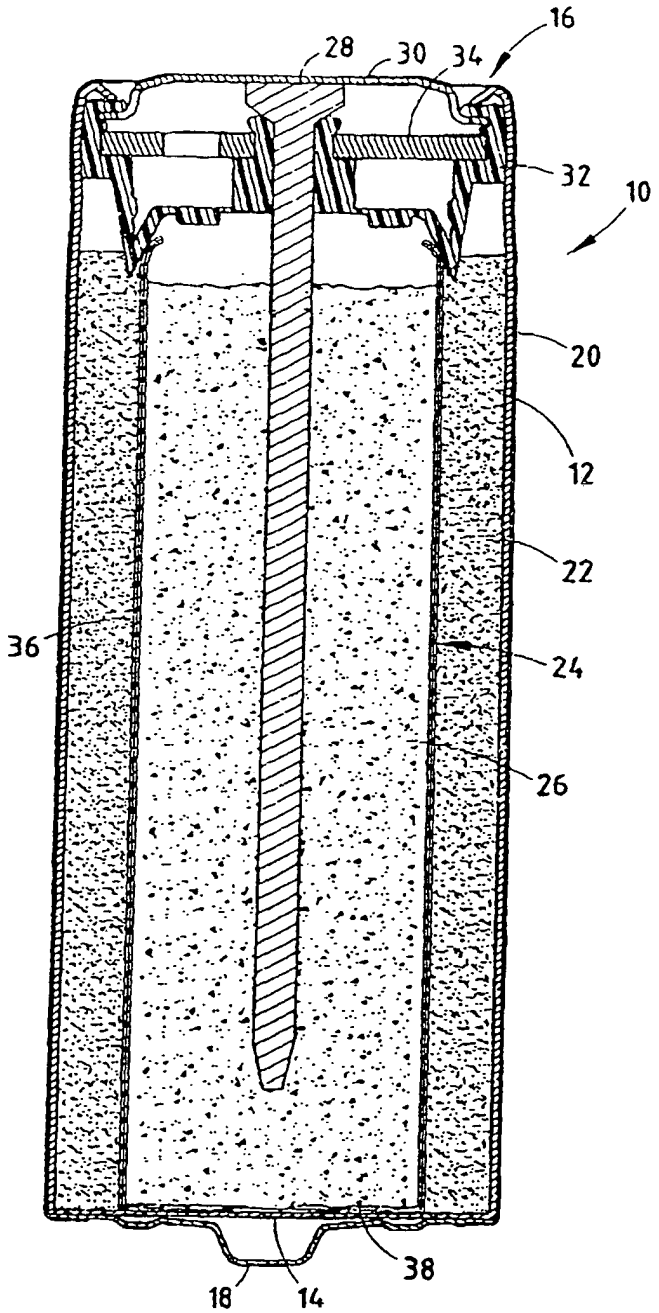


FIG. 1

RESUMO

Patente de Invenção: **"SEPARADOR USADO EM UMA CÉLULA ELETROQUÍMICA PARA SEPARAR UM ELETRODO POSITIVO E UM NEGATIVO".**

A presente invenção refere-se a uma célula alcalina ou bateria (10) com pelo menos um eletrodo positivo e um negativo, que são separados por um separador (24) e situados juntos com um eletrólito alcalino em um invólucro, no qual o separador (24) tem um peso básico de 20 a 30 g/m^2, uma espessura no estado seco menor do que 0,15 mm e um tamanho médio de poro menor do que 14 μm.