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

(21) **PI 1004719-0 A2**

BRPI1004719A2

(22) Data de Depósito: 12/11/2010
(43) Data da Publicação: 26/06/2012
(RPI 2164)

(51) Int.Cl.:
G01F 23/26
H01M 10/48

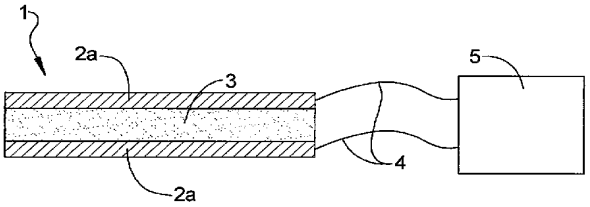
(54) Título: SENSOR SELETIVO PARA LÍQUIDOS PARA DISPOSITIVOS PARA ARMAZENAR E PRODUZIR ENERGIA

(30) Prioridade Unionista: 02/03/2010 EP 10 002114.6

(73) Titular(es): Carl Freudenberg KG

(72) Inventor(es): Marcel Schreiner, Peter Kritzer

(57) Resumo: SENSOR SELETIVO PARA LÍQUIDOS PARA DISPOSITIVOS PARA ARMAZENAR E PRODUZIR ENERGIA. A presente invenção refere-se a um sensor para o reconhecimento de líquidos em dispositivos para acúmulo de energia, um dispositivo para acúmulo de energia, um sistema de controle de dispositivos para acúmulo de energia, bem como um processo para controle de dispositivos para acúmulo de energia.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"SENSOR SELETIVO PARA LÍQUIDOS PARA DISPOSITIVOS PARA ARMAZENAR E PRODUZIR ENERGIA".**

Campo Técnico

A presente invenção refere-se a um sensor para o reconhecimento de líquidos em dispositivos para a armazenagem de energia, um dispositivo para a armazenagem de energia, um sistema de controle de dispositivos para a armazenagem de energia, bem como um processo para o controle de dispositivos para a armazenagem de energia.

Estado da Técnica

Com o progressivo desenvolvimento no campo da técnica automobilística, ou seja, de veículos, tornam-se cada vez mais importantes dispositivos para armazenar energia, como baterias, acumuladores, bem como supercondensadores para veículos elétricos. Tais dispositivos para a armazenagem de energia estão integrados em alojamentos, nos quais se encontram células de acúmulo de energia hermeticamente blindadas. Os alojamentos servem para a fixação mecânica das células e para a proteção contra danos. Os alojamentos intactos propriamente ditos, durante o regime de operação regular, não contêm líquidos, porém circundam um espaço interno fechado.

De modo análogo, tais sistemas eletroquímicos de armazenagem encontram uso mais expandido como dispositivos de armazenagem de energia *back-up* em outras aplicações móveis (por exemplo, em veículos sobre trilhos, aeronaves), bem como em aplicações estacionárias.

Além disso, são empregadas especialmente baterias para aplicações de tracionamento industrial (robôs, veículos transportadores no solo, empilhadeiras).

Em alojamentos de baterias podem surgir líquidos resultantes do sistema. Estes líquidos possuem diferentes origens e propriedades químicas / físicas, da mesma maneira como se diferenciam acentuadamente as consequências de seu surgimento. Os diferentes líquidos que podem surgir em alojamentos de baterias são especialmente:

- Água condensada (normalmente água desmineralizada).

Águas sujas (normalmente água com componentes iônicos, comparáveis com água encanada),

- Meio do ciclo de refrigeração (normalmente água com aditivos protetores contra frio, como glicol),
- Eletrólito das células (conforme o tipo das células)

a) soluções aquosas, contendo elevadas concentrações de íons, por exemplo, por adições de H_2S0_4 ou KOH

b) Solventes orgânicos polares com elevadas concentrações de sais citados com altas concentrações dos chamados sais condutores, como $LiPF_6$.

Um desafio especial é que, de acordo com a origem do líquido, a reação é de intensidade variável. Caso seja detectada água condensada em um alojamento de bateria, esta deverá ser removida, por exemplo, no próximo intervalo rotineiro; a presença de eletrólito fora das células, por outro lado, representa um estado extremamente crítico; a bateria não deverá, de modo algum continuar a ser usada.

Nos alojamentos encontra-se normalmente um espaço livre que não pode ser cheio com células, o chamado volume morto. Nas baterias este volume constitui cerca de 5% do volume do alojamento. O volume morto também pode estar situado nitidamente acima de 5%, por exemplo, no emprego de células redondas, geometricamente desfavoráveis para o armazenamento de energia.

Dispositivos para o armazenamento de energia, por exemplo, células de combustíveis ou baterias para veículos automotores e semelhantes unidades, são frequentemente operados em ambientes de temperaturas cambiantes, por exemplo, na alternância entre verão e inverno ou dia e noite, o que produz oscilações de temperatura dentro do alojamento. Estas oscilações de pressão podem, além disso, se apresentar em veículos automotores elétricos nos chamados deslocamentos em regiões montanhosas. Assim, após uma viagem em região montanhosa, o interior do alojamento da bateria se ajustou em um nível de pressão baixa. Se o veículo, agora, for

deslocado em sentido descendente na região montanhosa, fluirá ar ambiente de pressão mais alta no interior do alojamento da bateria. Em virtude do alojamento hermeticamente fechado poderão, então, ser formadas ligeiras sobrepressões ou subpressões. Isto poderá ter consequências negativas relativamente à vedação das células acumuladoras de energia, dispostas na bateria, influenciando, desta forma, a durabilidade do dispositivo como um todo. Além disso, oscilações maiores de pressão também atuam de forma negativa sobre componentes adicionais, por exemplo, sobre uma contactação elétrica de potencial e de controle das células acumuladoras de energia, bem como sobre vedações de passagens de cabos nos alojamentos; os cabos poderão perder a estanqueidade.

Para reduzir tais oscilações de pressão, o volume morto de baterias, consoante o estado da técnica, é cheio com massa enchedora de silicone (Lamm et al., "Lithium-Ionen-Batterie. Erster Serieneinsatz im S400 Hybrid"; 2009, ATZ 111, 490f.). É desvantajoso, no caso, que a massa da bateria aumenta nitidamente. Além disso, a aplicação de massas poliméricas é dispendioso e complexo, também em virtude da umectação necessária dos silicones. Além disso, a troca de células individuais em caso de manutenção, ou seja, de reparos, fica consideravelmente mais difícil.

Se, por outro lado, o volume morto não for cheio com meios sólidos ou líquidos, no caso de oscilações de temperatura poderá ocorrer uma troca de ar com o meio ambiente. Em regime de baixa temperatura penetrará, então, ar no interior do alojamento, em virtude da relativa subpressão. Desta forma, podem penetrar no interior do alojamento tanto umidade como também poeira. A umidade poderá condensar no interior da bateria, o que aumenta a probabilidade de curtos-circuitos, corrosão, etc. Em uma bateria com volume morto de 10 l, no regime de operação diária dentro de 3 anos poderão ser acumulados cerca de 50g de água condensada, considerado um intervalo convencional de manutenção.

Além disso, água de esguicho, por exemplo, causada por chuva, poças de água, etc. ou água de lavagem, por exemplo, através de lavadoras de alta pressão, poderá penetrar no interior do alojamento da bateria, visto

que as baterias frequentemente são acondicionadas na região do fundo do veículo. Este efeito poderá ser potencializado quando o alojamento da bateria, ou seja, a sua vedação, ficar defeituosa, apresentando fissuras ou outros pontos não estanques.

No caso de uma solicitação de energia acumulada a partir das células, surgirá calor, de maneira que as células precisam ser resfriadas. Isto se verifica, normalmente, por um resfriamento de contato com frigorígenos, baseados em água, por exemplo, na forma de uma mistura de água-glicol. No caso de danos do sistema de refrigeração, frigorígeno poderá penetrar no alojamento da bateria. Além disso, o frigorígeno também poderá alcançar o interior do alojamento através de permeação por materiais vedantes elastoméricos. No caso de durabilidades típicas desses sistemas de baterias de até 15 anos, desta maneira também podem penetrar no alojamento quantidades de líquido de > 100 g.

Finalmente, no caso de danos nas células, solução de eletrólito poderá alcançar o alojamento que envolve as células. Como eletrólitos em reservatórios para energia elétrica são empregados líquidos condutores. Os eletrólitos podem ser soluções aquosas com sais dissolvidos, bases ou ácidos. Especialmente nos acumuladores de lítio são empregados solventes polares orgânicos, por exemplo, carbonato dietílico, que são misturados, por exemplo, com hexafluorfosfato de lítio, visando aumentar a condutibilidade dos sais. Supercondensadores contêm, geralmente, solventes orgânicos polares, como acetonitrila.

Nos documentos DE 10 2008 013 407 A1 ou DE 10 2007 063 280 A1 são descritos sensores para baterias. Servem para o reconhecimento do estado de uma bateria. No caso, a extensão elétrica do estado de uma bateria, por exemplo, uma tensão de bornes, será medida e o valor medido será transferido para uma unidade de avaliação.

Sistemas de sensores que podem ser empregados para a detecção de vazamentos, são comercializados e disponíveis. São oferecidos, por exemplo, sensores ópticos de nível de enchimento, sensores capacitivos de nível de enchimento ou sensores de nível, encapsulados em metal, em

base de PTC. Tais sensores permitem, todavia, apenas uma detecção não seletiva de líquidos, ou seja, não diferenciam entre diferentes tipos de líquidos.

Os conhecidos sistemas de sensores não são seletivos. Não diferenciam entre os diferentes líquidos. Ao usuário será apenas transmitido o sinal de que um líquido penetrou no interior do alojamento da bateria. O sinal não seletivo é desvantajoso, porque pode conduzir a conclusões erradas. Assim, uma interrupção da operação, por exemplo, a paralisação imediata de um veículo automotor, seria desnecessária se não houve uma penetração de solução de eletrólise, porém apenas de água condensada no alojamento. Por outro lado, a continuação da operação do dispositivo seria perigosa quando eletrólito penetra, efetivamente, no alojamento. Caso fosse indicado ao usuário, por exemplo, em um veículo automotor que, mesmo assim, poderá continuar a operar o veículo, poderiam surgir graves danos, por exemplo, pela queima da bateria.

Objeto da Invenção

A invenção tem como objeto oferecer um sensor para sistemas acumuladores de energia que vencem os problemas acima descritos. Constitui objeto da presente invenção, oferecer sensores que reconhecem diferentes líquidos possivelmente incidentes em um alojamento do dispositivo para armazenar energia, tanto em sentido qualitativo, quantitativo, seletivo e de modo confiável. Devem, também, ser oferecidos dispositivos para a armazenagem de energia, sistema de controle para controle de dispositivos de armazenagem de energia, bem como processos e empregos que aproveitam tais sensores. O sensor deverá possibilitar, na dependência do líquido reconhecido e de sua quantidade, controlar um dispositivo para armazenagem de energia. Portanto, o sensor também deverá servir para evitar danos, produzindo um aumento da durabilidade. O sensor deverá, especialmente, ter a capacidade de poder diferenciar, de forma seletiva, entre a penetração de água e de eletrólito.

Descrição da Invenção

Surpreendentemente, a tarefa será solucionada por sensores,

dispositivos, sistemas de controle, processos e empregos de acordo com as reivindicações.

Constitui objeto da invenção um sensor (1) para o reconhecimento seletivo de líquidos em dispositivos para armazenagem de energia, sendo que o sensor

(1) abrange ao menos uma camada receptora (3) porosa para a absorção de líquidos.

O sensor (1) reconhece, preferencialmente de modo seletivo, se está em contato com água, com um eletrólito e/ou se não está, de modo algum, em contato com um líquido. No caso, "seletivo" quer dizer que o sensor pode diferenciar se está em contato, por exemplo, com água ou com solução de eletrólito. Especialmente é importante nesses sensores que reconheçam, de forma seletiva, a presença de eletrólito. Especialmente, o sensor diferencia, de modo preferido, de forma seletiva, eletrólitos de água. Preferencialmente, o sensor, também no caso de uma carga de água já existente, poderá reconhecer, seguramente, o aparecimento adicional de quantidades comparadamente reduzidas de eletrólito. De preferência, o sensor também reconhece quantitativamente com que quantidade de um líquido ele está em contato.

No caso, a expressão "água" representa meios aquosos, que apresentam uma reduzida concentração de íons e que não são empregados como eletrólitos em dispositivos para armazenagem de energia, não sendo também adequados. Aqui contam, especialmente, água canalizada, água destilada (água condensada), águas pluviais, água de refrigeração (como misturas de água-glicol) ou água com produtos de limpeza. De preferência, a condutibilidade elétrica está situada ao redor de 27° C com menos do que 2000 mS/m ou menos do que 500 mS/m.

Pelo reconhecimento seletivo dos diferentes líquidos, baseado nos líquidos reconhecidos, torna-se possível separar eventualmente o dispositivo de consumidores, bem como oferecer sinais de manutenção que indicam, por exemplo, ao motorista de um veículo automotor em deslocamento que está presente uma falha respectiva, indicando ao motorista eventual-

mente possibilidades para sanar a falha.

Caso seja verificado, por exemplo, a presença de água desmineralizada, formada, normalmente, por água condensada, será gerado um sinal de manutenção no sentido de que foi reconhecida a presença de água condensada no dispositivo e que o dispositivo deveria ser substituído e/ou a água condensada deverá ser removida do alojamento. Normalmente, a água condensada se origina da penetração do ar úmido no interior do alojamento do dispositivo, apresentando, comumente, uma condutibilidade elétrica inferior a 1 mS/m em condições normais.

Água canalizada apresenta, comumente, uma capacidade condutora na faixa entre cerca de 1 mS/m até 500 mS/m. Água condensada pode, por exemplo, penetrar através de água em penetração do exterior, em virtude de pontos não estanques em vedações do alojamento. Caso isto seja verificado, então - caso a quantidade correspondente verificada não seja demasiadamente alta – serão gerados sinais semelhantes como no reconhecimento da água condensada.

Caso seja reconhecido um frigorígeno, ou seja, normalmente uma mistura de uma substância orgânica e água, por exemplo, uma mistura de água-glicol, então isto indicará um vazamento em um ciclo de frigorígeno do dispositivo. Nesta hipótese, um condicionamento de temperatura seguro e uniforme das diferentes células do acumulador de energia e/ou de células geradoras não mais é garantido. Então será gerado um sinal que sinaliza que o dispositivo deverá ser substituído, ou seja, o vazamento deverá ser consertado, o mais breve possível , sendo que o alojamento deverá ser seco.

Em uma modalidade preferida, o sensor está de tal modo regulado de forma sensível que consegue diferenciar entre diferentes tipos de água, por exemplo, entre água condensada e água canalizada, ou seja, entre água condensada, água canalizada e frigorígeno.

Dispositivos de acordo com a invenção para armazenagem de energia são especialmente baterias, células de combustível, acumuladores e condensadores.

No caso de condensadores de camada dupla ou supercondensadores ("Super Caps"), células contendo eletrólito estão acondicionadas no interior de um alojamento. Contêm, como eletrólito, líquidos orgânicos acentuadamente polares, como, por exemplo, acetonitrila. Também nesses condensadores de camada dupla, uma perda de eletrólito resulta em um estado crítico do condensador. Os eletrólitos orgânicos são inflamáveis e podem ser acesos em componentes condutores de corrente.

Tais dispositivos para acumular energia apresentam um eletrólito. Com a expressão "eletrólito", de acordo com a invenção se compreende uma solução de capacidade condutora. A capacidade condutora é suficientemente alta para poder ser usada de forma técnica no processo do acúmulo de energia. O solvente poderá ser água ou um solvente orgânico. A solução aquosa representa, preferencialmente, um solvente e um sal ali dissolvido, um ácido ou uma base. A capacidade condutora está normalmente situada acima de 1 S/m, especialmente acima de 5 S/m ou 10 S/m. Os eletrólitos podem conter sais comuns, por exemplo, sais de lítio ou outros metais alcalinos.

No caso de sistemas de células com eletrólito aquoso (por exemplo, baterias de ácido plúmbico, baterias níquel-cádmio, ou seja, baterias níquel-hidreto de metal) e aqueles com eletrólitos orgânicos (por exemplo, baterias lítio-íon, ou seja, baterias lítio-polímero). No caso das baterias de lítio, em virtude da elevada tensão celular, é vedado o emprego de eletrólitos aquosos, que foram eletrolisados. De modo correspondente, nessas células são empregados solventes orgânicos estáveis, como carbonatos orgânicos. Para aumentar a condutibilidade iônica são adicionados a esses solventes sais condutores inertes, como por exemplo, $LiPF_6$.

Caso através do sensor for detectado eletrólito no alojamento do dispositivo, ou seja, fora da célula individual, então isto indicará a existência de um vazamento de uma ou de várias células individuais. Neste caso, o dispositivo não mais poderá continuar a ser usado para uma produção energética e/ou armazenagem, já que, do contrário, o eletrólito pode acender por exemplo, em componentes condutores de corrente. Caso, portanto, vier a

ocorrer uma falha desta natureza, um veículo provido com o dispositivo de modo algum deverá continuar a ser movimentado. Além disso, uma célula que perde eletrólito, em nenhuma circunstância deverá ser novamente carregada, visto que isto poderia resultar em um incêndio, ou seja, em uma explosão da célula.

De modo especialmente vantajoso será um sensor, o qual, por ocasião de uma carga precedente com água (frigorígeno, água condensada, ou seja, águas sujas) detecta, de forma rápida e segura, uma presença adicional de eletrólito. De uma maneira ideal, este sensor poderá reconhecer quantidades de eletrólito que são muito pequenas em comparação com as quantidades de meios aquosos. Isto quer dizer que os sinais entre meios aquosos e eletrólito devem, estar reciprocamente situados mais distanciados.

O sensor de acordo com a invenção será empregado em dispositivos para armazenagem de energia. Comumente, tais dispositivos apresentam um eletrólito líquido. O eletrólito está presente em ao menos um recipiente. Os recipientes estão integrados em um alojamento, o qual, comumente, não está cheio de ou em contato com eletrólito.

O sensor é usado em dispositivos para armazenar energia. A energia é notavelmente energia eletroquímica. O dispositivo pode fornecer a energia sob a forma de eletricidade. Assim, também serve para a geração e conversão de energia.

Preferencialmente, o sensor é conformado como capacitivo e / ou óptico.

Em uma forma de realização preferida, o sensor é capacitivo. Ele detecta uma modificação da capacidade de um único condensador. Um sensor capacitivo apresenta a vantagem de apresentar um bom custo para sua produção. Além disso, é robusto comparado contra uma contaminação de partículas, como poeira, etc. e também contra trepidações e vibrações. Além disso, pode ser empregado para a bateria de um veículo automotor com uma faixa de temperatura relevante de cerca de -30°C até +60° C, apresentando reduzida dependência de temperatura. Um sensor capacitivo

apresenta alta sensibilidade contra diferentes líquidos e permite indicações quantitativas relativamente à quantidade do líquido reconhecido. Além disso, sensores capacitivos permitem uma diferenciação entre líquidos que não seriam diferenciáveis, ou apenas de forma imprecisa, com sensores ópticos. Assim sendo, baseado em um sensor de conformação capacitiva podem ser reduzidas, também, concentrações muito reduzidas, por exemplo, uma concentração muito reduzida de eletrólito em água. No emprego de um sensor capacitivo, eletrólitos podem ser diferenciados nitidamente dos demais meios aquosos. A capacidade relativa do sensor que está em contato com eletrólito, é significativamente mais elevada do que aquela do sensor que está em contato com água, sendo que a diferença pode ser ao menos o fator 2, no mínimo 5 ou no mínimo 10.

O sensor também pode ser um sensor óptico, sendo que aqui também se compreende um sensor UV ou infravermelho. Tal conformação pode, por exemplo, ser indicada quando a solução de eletrólito for colorida ou é marcada colorida por uma reação de tinta com um corante ou indicador que se encontra no alojamento. Este corante pode se encontrar, por exemplo, em um veículo que acolhe o líquido e assim produz uma inversão de cor. Este corante pode por exemplo, se encontrar em um veículo que acolhe o líquido, produzindo assim uma mudança na cor.

Preferencialmente, o sensor é um sensor não comutador, o qual apenas diferencia entre dois estados, como uma chave de aproximação capacitiva ou uma chave óptica de valor de umbral. De preferência, o sensor opera de modo reversível, isto é, poderá novamente liberar liquido acolhido, quando é retornado ao estado original, eventualmente após um passo de reativação, como lavagem e/ou secagem. De modo contrário, sensores mecânicos, baseados em intumescência, geralmente não podem ser empregados de forma reversível e também não de forma seletiva para diferentes líquidos. De preferência, o sensor será de tal modo construído que no acolhimento de água, a posição e a distância das camadas condutoras não se altera ou, então, de modo insignificante.

Em uma modalidade preferida, o sensor poderá ser constituído

de tal maneira que a sua unidade receptora ou a unidade completa pode ser simplesmente substituída. Na substituição da unidade receptora, poderia ser substituída apenas a camada receptora ou o"cabeçote do sensor", contendo as duas camadas condutoras, com a camada receptora situada em posição intermediária.

O sensor abrange ao menos uma camada receptora porosa. A camada receptora absorve líquido, especialmente água e eletrólito. Isto significa que pode acolher do meio ambiente uma determinada quantidade de líquido. A vantagem reside em que esta camada receptora pode acumular e concentrar o liquido a ser reconhecido. Desta maneira, também reduzidas quantidades de líquido no alojamento podem ser detectadas pelo sensor e este poderá enviar um sinal confiável e preciso. No caso de um sensor capacitivo, a unidade receptora, de preferência, estará posicionada entre duas camadas condutoras.

Convenientemente, a capacidade receptora é um dielétrico. Este compõe uma camada não condutora de eletricidade. Preferencialmente, a camada receptora está disposta entre duas camadas condutoras de eletricidade. A vantagem desta disposição reside em que o líquido pode ser recebido, de modo simples, entre duas camadas condutoras de eletricidade, de maneira que, desta forma, se altera a capacidade. A alteração da capacidade, no caso, depende da espécie de líquido recebido na camada receptora.

Convenientemente, ao menos uma camada condutora de eletricidade apresenta poros. A vantagem no caso é que o líquido a ser reconhecido pelos poros alcança de maneira mais simples a camada receptora. O sensor poderá, desta forma, reconhecer de modo mais rápido e confiável a espécie de líquido.

A camada receptora é, por exemplo, um velo, um tecido, um diafragma microporoso, um papel, um laminado revestido ou semelhante unidade, ou uma combinação desses materiais.

Em uma modalidade preferida, a camada receptora (3) abrange um velo. De preferência, o velo terá fibras que contêm um polímero orgânico. De preferência, o polímero será um polímero sintético. Este será, de pre-

ferência, selecionado do grupo dos poliésteres, poliamidas, poliacrilatos, polimetacrilatos, polioxialquenila, poliácidos como seus copolímeros, polímeros naturais como celulose ou polímeros naturais modificados, como viscose, poliuretanas, silicone, bem como poliolefinas e polímeros que são hidrofilizados por processos químicos ou físicos, especialmente recebendo cargas na superfície. Em uma forma de realização especial, são empregados polímeros iônicos.

São preferidos polímeros e/ou materiais de velos, os quais, no contato com líquido, apresentam intumescência apenas reduzida.

Uma vantagem no uso de materiais de velos como camada receptora é o seu efeito filtrante, comparado com contaminação por partículas. Em caso concreto, partículas de sujeira, existentes na bateria, poderiam sujar o sensor. No emprego de materiais de velos como camada receptora, estas partículas, todavia, já são retidas nas áreas marginais (filtradas), de maneira que a parte preponderante do sensor somente poderá estabelecer contato com o líquido. No caso, pode-se imaginar conformar a camada receptora porosa de tamanho maior do que as camadas condutoras de eletricidade, posicionadas por cima, ou seja, por baixo, de maneira que as regiões que se sobrepõem da camada receptora podem agir como elemento filtrante, podendo, desta maneira, proteger o sensor contra sujeiras.

São adequados, especialmente, velos de polímeros de fibras polares e velos hidrofilizados. A vantagem de um velo é que líquidos, por um lado, podem ser acolhidos bem rápido e, por outro lado, são distribuídos uniformemente na camada receptora. Em virtude de suas estruturas de fibras semelhantes a um labirinto, possuem uma elevada capacidade receptora de líquidos. Por uma variação correspondente dos velos, o sensor poderá muito bem ser adequado ao respectivo uso. Materiais de velos, por exemplo, de poliolefinas, apresentam um comportamento de umectação muito bom, comparado com óleos e semelhantes produtos,e, em virtude de sua superfície polar, não acolhem água. Velos de polímero de fibras polares, como poliéster ou poliamida, podem acolher água ou outros líquidos polares frequentemente em partes no próprio polímero e, além disso, depositá-los, em gran-

des quantidades nos seus espaços intermediários de fibras. Materiais de velos polares se adaptam, portanto, de forma muito boa para recepção e reconhecimento de líquidos polares, como água e eletrólitos aquosos ou eletrólitos orgânicos polares com aditivos de sais condutores polares. Além disso, especialmente velos posteriormente hidrofilizados, possibilitam um nítido aumento da umectabilidade e, com isto, um reconhecimento eletivo ainda mais rápido de líquido pelo sensor.

Em formas de realização preferidas, o velo é um velo fiado, um velo úmido, um velo seco, um velo produzido no processo de formação fundida e soprada (velo *meltblown*) ou um velo fino em processo eletrostático. A vantagem de materiais de velo fiado é que a concentração de possíveis substâncias, prejudiciais ao reconhecimento seletivo do líquido, pode ser mantida dentro de limites reduzidos. Desde que o velo ainda apresente resíduos de meios umectantes ou demais resíduos da produção ou do acabamento, estes deveriam ser desde logo removidos. É especialmente vantajoso o emprego de velos fiados homogêneos, produzidos no processo de formação fundida e soprada.

Também substâncias de velo úmidas apresentam uma homogeneidade muito boa, o que, por exemplo, é resultante da possibilidade do emprego de fibras muito finas no processo de produção. Nesses casos, os materiais de velos, como acima mencionado, deverão ser limpos após a produção.

Pode-se imaginar em sujeitar os materiais de velos, em uma etapa posterior, com um meio, o qual estabelece um efeito cambiante com os meios aquosos, ou seja, o eletrólito, sendo assim reforçado, ou seja, aprimorado o respectivo sinal.

Preferencialmente, os materiais de velo apresentarão fibras finas, por exemplo, com diâmetros médios inferiores a 10 µm ou menos do que 5 um. Nesses velos, o efeito capilar é intenso, produzindo a rápida absorção de líquidos. No caso, podem ser empregadas substâncias de velos, cujas fibras serão fragmentadas em um tratamento mecânico posterior, isto é, sendo separadas em fibrilas de fibras.

Também podem ser empregados materiais de velos que contêm os chamados "Pulp Materials", de fibrilação finíssima. No caso, podem ser empregados tanto polpa natural (por exemplo, celulose), como também polpa sintética (por exemplo, poliolefinas, poliamidas).

Em uma modalidade especial, o velo é tamponado, especialmente por tratamento químico posterior com grupos hidrofila. Este tratamento permite, também, o emprego de materiais de velos de um material básico apolar, por exemplo, de poliolefinas, para a recepção de substâncias polares. Desta maneira, poderá ser lograda uma velocidade de absorção especialmente elevada para líquidos polares. Esta alta velocidade de absorção conduz, além disso, a uma sujeição completa da camada receptora do sensor com o líquido, e, finalmente, resulta em um reconhecimento, pelo sensor, extremamente rápido e confiável e seletivo do líquido existente na camada receptora. Por exemplo, poliolefinas podem ser preparados com grupos iônicos por tamponamento, de preferência com ácido acrílico ou anidreto de ácido maleico.

É preferido o emprego de materiais que podem absorver mais do que 100% de seu peso próprio de líquido. Poderiam também ser empregados superabsorvedores. De preferência, o velo apresenta um nível de aumento de água no mínimo de 3, preferencialmente no mínimo 10 mm/10 min ou no mínimo 50 mm/10 min (tiras de velo de 5 mm depois de 20 min, medidas de acordo com o exemplo de execução).

Vantajosamente, o sensor abrange meios para conexão em uma unidade de avaliação de sinais. A vantagem, no caso, reside em que o sensor poderá ser acoplado, de modo simples e a custo vantajoso, com uma unidade de avaliação de sinais, e, desta forma, os seus sinais poderão ser processados para processamento posterior.

Convenientemente, os meios para acoplamento em uma unidade de avaliação de sinal abrangem meios ligados a fios, sem fio e/ou ópticos. A vantagem reside em que no caso de meios ligados por fio, é viabilizada uma comunicação fluente e, portanto, de custo vantajoso com uma unidade de avaliação de sinal. Caso os meios ligados a fio forem conformados

como cabos em forma de tira achatada, o sensor poderá ser integrado também em alojamento estreito ou de difícil acesso, sendo conectado com a unidade de avaliação de sinal. No caso do emprego de meios sem fio, não será necessária a extração do alojamento ou uma abertura, o que reduz consideravelmente o esforço para a montagem do sensor. Caso forem usados meios ópticos, por exemplo, em forma de fibras de vidro, torna-se possível a transmissão dos sinais sem falsificação por influências eletromagnéticas.

As camadas com capacidade condutora podem ser laminados metálicos ou chapas. Estas podem ser parcialmente perfuradas, o que facilita e acelera a aceitação de líquido na camada intermediária. Esta disposição apresenta a vantagem da manipulação simples, bem como a possibilidade de poder substituir, de modo simples, a camada condutora.

Convenientemente, o sensor é conformado de modo reutilizável. A vantagem, no caso, é o fato de que o sensor não mais precisa ser substituído após cada reconhecimento de líquido. Isto reduz os custos, especialmente para a manutenção do sensor. Caso, mesmo assim, o sensor tiver que ser substituído, por exemplo, em virtude de danos mecânicos, será também vantajoso dispor o sensor de tal forma que possa ser substituído de modo mais simples possível.

Também pode-se imaginar o emprego de vários sensores no alojamento da bateria, montados, por exemplo, em alturas diferentes. Nesta hipótese, poderia ser detectado um nível de enchimento de vazamento. Seria imaginável, neste contexto, um dispositivo em forma de uma válvula de descarga ou de uma bomba, que possa escoar para o exterior, com segurança, o vazamento em forma de água condensada ou águas sujas. Este dispositivo poderia ser controlado pelo sensor. Caso, por exemplo, for detectada água condensada pelo sensor, esta água poderia ser removida do alojamento da batera por uma válvula comutável.

Também é objeto da invenção um dispositivo (6) para armazenar energia, abrangendo, ao menos, um reservatório de energia elétrica, integrado no interior de um alojamento (7), bem como ao menos um sensor (I)

de acordo com a invenção, que coopera com o interior do alojamento (7) para o reconhecimento de líquidos no alojamento (7).

Em um dispositivo é vantajoso que o sensor esteja integrado na região mais baixa do alojamento. No caso, "em baixo" significa a posição mais baixa na operação regular do dispositivo. A posição mais baixa é, portanto, aquela para onde fluem os líquidos durante a operação e onde se acumulam. A posição mais baixa também pode ser aquela de uma região parcial do alojamento. A vantagem, no caso, é que um líquido, que o sensor deverá reconhecer, flui automaticamente para baixo, na direção do sensor. De uma outra maneira seria eventualmente necessário conduzir para o sensor, para o reconhecimento seletivo dos líquidos, sendo que a adução dos líquidos poderia ser feita através de bombas ou semelhantes unidades . Pela ausência de uma bomba deste tipo, serão adicionalmente reduzidos os custos para o dispositivo desta natureza. O deslocamento do líquido até o sensor poderá ser reforçado pela conformação do alojamento, por exemplo, através de canaletas ou planos inclinados.

Em uma forma de realização especial, o sensor estará disposto fora do alojamento. Estará, então, unido com o alojamento para a troca de líquidos. Desta maneira, o sensor poderá ser protegido contra líquidos agressivos, ou contra temperatura mais alta, no interior do alojamento. Além disso, é assegurada uma montagem do sensor extremamente simples e a custo vantajoso, bem como também a sua intercambiabilidade. Finalmente, também um alojamento blindado não prejudicará uma possível transmissão sem fio de dados medidos pelo sensor para uma unidade de avaliação de sinais. A transmissão de líquido a ser reconhecido no sensor pode, por exemplo, ser realizada do modo gravitacional ou através de capilares, de maneira que o líquido flui automaticamente até o sensor, ou por meio de uma bomba que bombeia, a intervalos regulares, e/ou na presença de líquido a ser reconhecido, efetuando o bombeamento até o sensor .Isto oferece a vantagem de que sensor poderá ser montado em posição aleatória, por exemplo, também acima do alojamento do dispositivo.

Em uma modalidade especial, vários sensores estão integrados

em posições variadas no alojamento. A vantagem neste caso é que pela disposição de vários sensores, se torna possível um reconhecimento seletivo redundante do líquido a ser examinado também no caso da falha de um sensor individual. Também o local de um vazamento poderá ser melhor circunscrito, por exemplo, quando diferentes sensores estiverem transmitindo sinais diferentes, indicando uma correspondente distribuição do líquido no alojamento. Caso vários sensores forem dispostos em sentido vertical sobreposto, ou seja, a alturas variadas no alojamento, é possível, assim, avaliar um local, ou seja, uma quantidade de um vazamento.

Em uma outra modalidade especial, ao menos um sensor está integrado em um recorte, preferencialmente previsto na parte inferior do alojamento. A vantagem na disposição de ao menos um sensor em um recorte, reside em que, por um lado, o recorte poderá ser usado para acumular um líquido a ser reconhecido. Por outro lado, estará disponível o local comum no alojamento para a disposição de células de acúmulo de energia, de maneira que não é necessária uma adequação das células relativamente à necessidade do espaço que requerem.

Em uma modalidade especial da invenção, uma parte do alojamento, especialmente o fundo, abrange uma camada condutora que forma uma camada condutora do sensor. A vantagem é que, desta maneira, o sensor poderá ser completamente integrado no alojamento, requerendo, portanto, espaço mínimo.

Convenientemente, o dispositivo abrange meios para a regeneração do sensor, especialmente meios para o aquecimento e/ou resfriamento. A vantagem é que pela previsão de tais meios, por exemplo, um aquecimento, uma ventoinha ou semelhante unidade, um líquido existente na camada receptora poderá novamente ser evaporado e, assim, o sensor poderá ser reposto na sua posição de saída antes do reconhecimento do líquido. Deste modo, o sensor poderá ser reutilizado. Outra vantagem no caso é que os meios para o aquecimento e/ou resfriamento possibilitam temperar o alojamento, especialmente o líquido e o próprio sensor, de maneira que o reconhecimento seletivo do líquido sempre possa ser realizado na mesma tem-

peratura. Assim sendo, é aumentada a confiabilidade do reconhecimento seletivo do líquido.

Em uma modalidade preferida, o sistema é conformado de modo protegido contra falhas ("fail-safe"). Nesta forma de realização, o sistema reconhece quando o sensor for operado em regime de curto-circuito, ou seja, quando é separado da unidade medidora. Ambos os casos são reconhecidos pela unidade de processo de sinais, sendo avaliados. É assegurado, desta maneira, que um sensor defeituoso seja encontrado, de maneira que não sejam enviados sinais falsos e, especialmente, não seja reconhecida uma modificação na bateria. O sistema de controle também poderá ser conformado de tal modo que sejam avaliadas propriedades elétricas ou ópticas dentro de um espectro definido de frequência. Desta forma é alcançado um aprimoramento adicional da seletividade.

Em uma modalidade preferida, o sensor está acoplado em uma unidade de avaliação de sinais. A unidade de avaliação de sinais é, preferencialmente, parte do sistema de controle de acordo com a invenção. Na unidade de avaliação é acolhido o sinal do sensor, sendo, de preferência, digitalizado, e, em seguida, processado e transmitido. De modo preferencial, a unidade de avaliação é uma unidade eletrônica de avaliação, a qual, além disso, pode ser controlada. Ela pode comparar os dados transmitidos pelo sensor com dados memorizados, por exemplo, valores característicos, projeção de sinais, históricos de sinais ou gradientes de sinais. Baseado na comparação, a unidade de avaliação decide qual é o meio que contacta o sensor, e, eventualmente, como é composto este meio (concentração de íons, forma dos íons). Na dependência de uma unidade de comando superposta, a unidade de avaliação produz, por exemplo, sinais adequados, que podem ser posteriormente processados, por exemplo, 0 a 10 V análogo, 0/10 V digital, 4 a 20 mA análogo, sinais seriados ou USB.

Nas modalidades preferidas, a unidade de avaliação de sinais transmite as informações para um sistema de controle-bateria (BMS). Um sistema deste tipo frequentemente já está previsto nos sistemas de baterias convencionais. A unidade de avaliação de sinais poderá, no caso, ser dire-

tamente integrada no BMS. Isto apresenta a vantagem de que todos os dados relevantes de segurança em uma unidade são controlados e administrados, e, eventualmente, podem ser memorizados. A unidade poderá tomar "decisões" com base no somatório das informações.

A unidade poderá estar desativada de modo autárquico, controlando a segurança da bateria.

Também constitui objeto da invenção um sistema de controle (1,5,6) para o controle de dispositivo para acúmulo de energia, abrangendo um dispositivo (6) consoante a invenção para armazenagem de energia, e um conjunto de avaliação de sinais e de comando (5) que cooperam de modo conjuntamente e ao reconhecer o sensor (1), de forma seletiva, se está em contato com água ou com um eletrólito e, eventualmente, não está em contato com um líquido, o conjunto de avaliação de sinais e de comando (5) separa o dispositivo (6) para evitar danos de parte de um usuário do dispositivo (6) e/ou gera um sinal para troca do dispositivo (6).

Também é objeto da invenção um processo para o controle de dispositivos (6) para armazenagem de energia, abrangendo os passos de exame, ao menos temporário, por meio do sensor (1), se no alojamento do dispositivo está presente água ou um eletrólito ou, eventualmente, líquido algum,

gerando um sinal de detecção pelo sensor (l) na dependência de resultados do exame,

recepção e avaliação de um sinal de detecção recebido por meio do conjunto de avaliação de sinal e de comando (5),

controle do dispositivo (6) visando evitar danos do dispositivo (6) e/ou para a continuada operação do dispositivo (6) baseado no sinal de detecção recebido e avaliado por meio do conjunto de avaliação de sinal e de comando (5).

Vantajosamente, o processo abrange o passo de um exame ao menos ocasional, se o sensor está em curto e/ou separado da unidade de avaliação de sinal e de comando . A vantagem no caso é que, desta forma, é assegurado que seja reconhecido um sensor defeituoso, e, portanto, não

se apresentam vazamentos que em virtude do sensor defeituoso não mais podem ser reconhecidos. Desta forma, será consideravelmente aumentada a confiabilidade do controle de dispositivo para acumular energia.

O exame, ao menos temporário, abrange formas de realização, nas quais o sensor mede em intervalos, de modo contínuo ou no caso de eventos especiais. A vantagem na medição contínua é que um sensor defeituoso ou falho será imediatamente reconhecido. Quando, por outro lado, a medição for feita somente em intervalos, então poderá ser lograda uma economia de energia. Alternativamente, é possível que o sensor seja ativado por ocasião de ocorrências determinadas, de forma automática ou também manual. Uma possível forma de realização é, no caso, que uma avaliação de sinal e medição somente avalia um sinal do sensor, quando no sensor for medida uma capacidade de aumento intenso. Finalmente, é possível que a medição seja feita apenas em caráter adicional por meio do sensor quando um sistema de acúmulo de energia/gerador/controlador, acoplado ao sensor, ou seja, ao dispositivo, transmitir um defeito. Caso tal sistema de controle verifique, por exemplo, uma temperatura demasiado alta dentro do alojamento ou do dispositivo, então isto permitirá concluir que existe um vazamento no resfriamento ou será medida uma elevada resistência interna pelo sistema de controle, o que pode ter como causa que uma célula de acúmulo de energia ou uma célula produtora está perdendo eletrólito. Quando depois, por meio do sensor for realizado adicionalmente um reconhecimento seletivo de um possível líquido, então uma falha correspondente poderá ser verificada de forma mais rápida e precisa.

Constitui também objeto da invenção o emprego de um sensor (1) de acordo com a invenção para o controle de dispositivos (6) para acúmulo de energia.

Também pode-se imaginar que o sensor e/ou a unidade de avaliação e/ou as linhas transmissoras de sinais estejam eletricamente blindadas, de maneira que eventuais sinais de falha resultantes da eletrônica de potencial da bateria não podem influenciar negativamente o resultado da medição. Isto é vantajoso, por exemplo, para aplicações em veículos auto-

motores, relevantes para a segurança, visto que tal blindagem reduz a incidência de falhas do sensor.

Breve Descrição dos Desenhos

Outras vantagens e características da invenção resultam da descrição seguinte de modalidades exemplificadas, com base nas figuras. As figuras mostram:

figura 1 um sensor de acordo com uma primeira forma de realização. unido com uma unidade de avaliação de sinal

figura 2a, b um dispositivo para acúmulo de energia de acordo com uma primeira forma de realização com um sensor,

figura 3a,c um dispositivo de acordo com uma 13a. forma de realização com um sensor;

figura 3b um dispositivo de acordo com uma décima-segunda forma de realização com um sensor

figura 4 o traçado capacitivo de um sensor de acordo com a invenção, na dependência do tempo para diferentes líqüidos, e

figura 5 o traçado capacitivo de um sensor de acordo com a invenção, na dependência do tempo da adição de água e de eletrólito.

Modalidades especiais, a título de exemplo, de sensores e dispositivos de acordo com a invenção, são mostrados nas figuras de 1 a 3. Na figura 1, o número de referência 1 designa um sensor para o reconhecimento seletivo de líquidos em dispositivo para acúmulo de energia, conformado para o reconhecimento seletivo de ao menos dois dos líquidos como sejam água, água desmineralizada, frigorígeno e eletrólito. O sensor 1 abrange, além disso, duas camadas 2a, 2b condutoras de eletricidade, entre as quais está disposta uma camada receptora 3, em forma de um dielétrico. As camadas 2a, 2b condutoras de eletricidade estão unidas através de cabos 4 com uma unidade de avaliação de sinal 5. As camadas condutoras de eletricidade 2a, 2b estão dispostas em sentido recíproco paralelo. A camada receptora 3, em forma do dielétrico, é conformada não condutora de eletricidade e em forma porosa. Quando a camada receptora 3 acolhe líquidos, então se modifica uma capacidade do condensador formado a partir das camadas

2a, 2b , condutoras de eletricidade, e da camada receptora 3.A alteração de capacidade depende, no caso, da espécie de líquido, ou seja, de sua constante dielétrica. A disposição horizontal do sensor 1, ou seja, do condensador, mostrada na figura 1, não é restritiva, ou seja, o sensor 1 também poderá estar disposto em posição horizontal ou também em qualquer posição desejada.

A figura 2 apresenta dispositivos para o acúmulo de energia com um sensor 1. A figura 2a apresenta um alojamento 7 de uma bateria 6 em representação de perspectiva. Na região inferior B do alojamento 7 está disposto um sensor 1 em sentido horizontal, estando unido com uma unidade de avaliação de sinal 5 através de meios sem fio.

Na figura 2b, contrário à figura 2a, o sensor 1 não está integrado no alojamento 7 da bateria 6, mas se encontra fora do alojamento 7. No caso, o sensor 1 está unido com o alojamento 7 através de uma linha 10, de maneira que um líquido poderá, então, através da conexão 10, ser conduzido para o seu reconhecimento seletivo. Isto poderá ter lugar de forma gravitacional, sendo que o sensor 1 será posicionado abaixo do alojamento 7, de maneira que o líquido flui com a ação da força de gravidade na direção do sensor 1, ou também de forma ativa, por exemplo, através de uma bomba que transporta o líquido a ser reconhecido até o sensor 1.

A figura 3a apresenta um sensor 1, integrado em um alojamento 7 de uma bateria 6. O sensor 1 abrange, no caso, duas camadas 2a, 2b, condutoras de eletricidade, entre as quais está disposta uma camada receptora 3. O sensor 1, ou seja, o alojamento é conformado de tal modo que a camada 2b condutora do sensor 1 é formada pelo alojamento 7, ou seja, a camada 2b inferior e condutora do sensor 1 forma um fundo B do alojamento 7. A camada 2a condutora superior, no caso, está disposta separada do alojamento 7.

A figura 3b apresenta uma outra possível forma de realização de um dispositivo para acúmulo de energia, em forma de uma bateria 6 com um sensor 1. Na região inferior, isto é, na região do fundo B do alojamento 7, está previsto um recorte 8. Este recorte 8 serve, no caso, tanto para a dispo-

sição do sensor 1 no recorte 8, como também como tanque para acúmulo dos líquidos incidentes no interior do alojamento 7. A figura 3c mostra, finalmente, de modo essencial, uma combinação das versões dos dispositivos de acordo com as figuras 3a e 3b. Um fundo B do recorte 8 é conformado de acordo com a figura 3a e 3b. Um fundo B do recorte 8 está conformado de acordo com a figura 3a, ou seja, a camada inferior condutora 2b do sensor 1 é formada pelo fundo B do recorte, ou seja, do alojamento 7. A camada condutora superior 2a está integrada separada do recorte 8, ou seja do alojamento 7.

Em resumo, a invenção apresenta a vantagem de que, de forma simples e confiável, podem ser reconhecidos e diferenciados líquidos em dispositivos para acúmulo de energia, e para que possam ser evitados danos do acumulador de energia, causados por líquidos.

Exemplos de execução:

Exame de diferentes materiais de sensores

Sensores foram produzidos e testados com camadas receptoras variadas. Como camadas condutoras de eletricidade foram empregados os seguintes materiais, sendo que as superfícies empregadas estavam situadas entre 0,5 e 4cm^2:

- laminados de cobre de espessuras variadas,
- laminado de alumínio,
- laminado de cobre perfurado (aprox. 10 orifícios/cm^2; diam. de orifício aprox. 0.2 mm),
- laminado de cobre e laminado de aço nobre (aço 316/V4A) (o laminado de aço nobre deverá ajustar o alojamento)
- laminado de níquel-ouro.

Entre as camadas condutoras de eletricidade e a camada receptora está aplicada uma camada adicional, condutora de eletricidade. De uma maneira ideal, esta camada está firmemente ligada com as camadas condutoras de eletricidade (fluido vazante não poderá alcançar por adesão entre a camada condutora de eletricidade e a camada isolante de eletricidade) e poderá ser estampado por laca isolante, laminado de cobertura (PA, PI,

PEN) ou outros materiais isolantes de camada fina. No caso, uma laca isolante de eletricidade poderá ser aplicada por atomização, pintura ou semelhantes procedimentos e por laminado de cobertura aplicado por meio de laminação.

Em todos os experimentos realizados foi verificado que a influência do material da camada condutora foi reduzida. Apenas no emprego dos materiais de velos aplicados em forma borbulhante, foi observada uma resolução de sinal algo mais deficiente. Isto pode ser explicado pelo espessura global da camada heterogênea, bem como com as espessuras de camadas relativamente reduzidas em metal, envolvendo as fibras. Mesmo assim, também nesses experimentos foi observada uma compatibilidade em princípio.

Como camadas receptoras foram empregados os seguintes materiais de velos:

Exemplo 1: Evolon 117, velos fiados consistindo de fibras lascadas, compostas de PET e de PA6 que posteriormente foram mecanicamente lascadas/fibriladas, disponíveis na empresa Evolon.

Exemplo 2: Velo fiado de PBT fundido e soprado (Meltblown) PLURATEXX 5021; empresa Freudenberg.

Exemplo 3: Velo fiado PPP, fundido e soprado (Meltblown) FS 2192-11SG; empresa Freudenberg; sendo posteriormente tamponado quimicamente com ácido acrílico (reação de tamponamento induzida por UV). A vantagem deste material de selo tamponado é a sua velocidade de absorção extremamente alta para líquidos polares. A alta velocidade de absorção conduz a uma ocupação rápida e completa da camada receptora porosa, resultando, portanto, em uma "partida" rápida e confiável do sensor.

Exemplo 4: Velo úmido PET FFA 2033; empresa Freudenberg, lavado com água destilada.

Exemplo 5: Velo seco PET H 1015, empresa Freudenberg, lavado com água destilada.

Exemplo 6: Velo úmido de poliolefina FS 2200/055 da empresa Freudenberg, consistindo de fibras PE- e PP-, bem como de polpa PE fibri-

lada, posteriormente quimicamente tamponada com ácido acrílico.

Para as substâncias de velos de acordo com os exemplos de 1 a 6 foi determinada a respectiva altura de aumento de água. Para tanto, uma tira de velo de 5 mm de largura foi submersa em água e a altura de aumento da água (média ponderada da seção frontal ascendente) foi lida após 210 minutos. A altura de aumento é uma medida para a umectação do velo, ou seja, a velocidade de absorção e, portanto, para a "resposta" do sensor. Os resultados estão reunidos na Tabela 1.

Tabela 1: Propriedades de diferentes materiais de velos

Exemp.	Velo	Fabricação	Polímero	Peso superf. (g/m^2)	Espess. (mm)	Água Altura subida (mm/10 min)
1	EVOLON	Velo fiado & esfoliação	PET&PA6	200	0,4	5-10
2	PLURATEXX 5021	Meltblown	PBT	55	0,3	5
3	FS2192-11SG	Meltblown	PP+ Ácido acrílico	38	0,11	> 80
4	FFA2037	Velo umido	PET	155	0,5	5
5	H1015	Velo seco	PET	150	0,27	5
6	FS 2200/055	Velo úmido c/ PE-Polpa	PE/PP+ Ácido acrílico	50	0,12	> 50

Comportamento do sensor diante de água e eletrólito

Os experimentos seguintes foram realizados com laminados Cu como camadas condutoras de eletricidade, bem como EVOLON 117 como camada receptora. As figuras 4 e 5 mostram a seletividade relativamente aos meios de vazamentos a serem esperados com o correr do tempo. O valor capacitivo aqui representado no eixo y é proporcional à capacidade medidora do sensor. Enquanto que a capacidade básica do sensor, em caso não umectado, está situada em um nível baixo (cerca de 80 unidades relati-

vas), uma solução aquosa, ou seja, de água canalizada, água desmineralizada ou uma mistura de água-glicol (BASF GL48) resulta em um aumento saltiforme da capacidade pelo fator 40 para cerca de 3250 unidades relativas. Soluções eletrolíticas, por sua vez, possuem um número de dieletricidade ainda mais alto e resultam em uma capacidade relativa cerca de 1000 vezes mais elevada.Em comparação com o valor básico de uma capacidade relativa 20 vezes mais alta, em comparação com soluções aquosas. A presença de eletrólitos poderá até mesmo ser comprovada quando a camada receptora porosa já antes do contato com o eletrólito, estava completamente embebida com água (ver figura 5). Quantidades já menores (<1 vol.%) de eletrólito resultaram, então, em um aumento capacitivo considerável.

A partir das figuras 4 e 5 pode-se reconhecer que o sistema de sensores está em condições de diferenciar de modo sensitivo e seletivo entre os meios de vazamento incidentes. Além disso, a sensibilidade da detecção de eletrólito, que é especialmente crítica, e cuja diferenciação dos demais meios, é especialmente elevada. Além disso, da figura 5 pode-se reconhecer que um sensor, já carregado com água, cuja camada receptora está totalmente coberta com água, no acréscimo de reduzidas quantidades de eletrólito, é capaz de fazer a sua comprovação de modo rápido e nítido. Na figura 4, pode-se depreender que também os diferentes meios aquosos apresentam capacidade variada e, assim, podem ser basicamente diferenciados.

REIVINDICAÇÕES

1. Sensor (1) para o reconhecimento seletivo de líquidos em dispositivos para acúmulo de energia, sendo que o sensor (1) abrange ao menos uma camada receptora (3) porosa para absorção de líquidos.

2. Sensor (1) de acordo com a reivindicação 1, sendo que o sensor (1) reconhece, de forma seletiva, se está em contato com água, com um eletrólito ou se não está em contato com um líquido.

3. Sensor (1) ao menos de acordo com uma das reivindicações precedentes, sendo que o sensor (1) está conformado como sensor capacitivo e/ou óptico.

4. Sensor (1) ao menos de acordo com uma das reivindicações precedentes, sendo que a camada receptora (3) está conformada como dielétrico, estando integrada entre duas camadas (2a, 2b) condutoras de eletricidade.

5. Sensor (1) de acordo com a reivindicação 4, sendo que ao menos uma camada (2a, 2b), condutora de eletricidade, apresenta poros.

6. Sensor (1), ao menos de acordo com uma das reivindicações precedentes, sendo que a camada receptora (3) abrange um velo.

7. Sensor (1) de acordo com a reivindicação 6, sendo que o velo apresenta fibras que contêm um polímero, selecionado do grupo de poliésteres, poliamidas, poliacrilatos, polimetacrilatos, polioxialquenilas, poliácidos bem como seus copolímeros, polímeros naturais como viscose, poliuretanas, polissilicones, como viscose, poliuretanas, polissilicone,bem como poliolefinas e polímeros, hidrofilizados por processos químicos ou físicos.

8. Sensor (1) ao menos de acordo com uma das reivindicações 6 ou 7, sendo que o velo é um velo fiado, especialmente um velo úmido, velo seco, velo fundido e soprado (Meltblown), ou um velo fiado em processo eletrostático.

9. Dispositivo (6) para acumular energia, abrangendo ao menos um acumulador de energia elétrica, integrado no alojamento (7), bem como ao menos um sensor (1) de acordo ao menos com uma das reivindicações precedentes, sendo que o sensor (1) coopera com o interior do alojamento

(7) para o reconhecimento de líquido no alojamento (7).

10. Dispositivo (6) de acordo com a reivindicação 9, sendo que o sensor (1) está integrado na região mais baixa (B) do alojamento (7) .

11. Dispositivo (6), ao menos de acordo com uma das reivindicações de 9 a 10, sendo que vários sensores (1) estão integrados em diferentes posições no interior do alojamento (7), e/ou ao menos um sensor (1) está integrado em ao menos um recorte (8).

12. Dispositivo (6) ao menos de acordo com uma das reivindicações de 9 a 11, sendo que uma parte (B) do alojamento, especialmente o fundo, abrange uma camada condutora (2a, 2b) que forma uma camada condutora (2a, 2b) do sensor (1).

13. Dispositivo (6) ao menos de acordo com uma das reivindicações de 9 a 12, sendo que o dispositivo (6) possui meios para a regeneração do sensor, especialmente meios para aquecimento e/ou resfriamento.

14. Dispositivo (6) ao menos de acordo com uma das reivindicações de 9 a 13, em forma de uma bateria, célula de combustível, um acumulador ou condensador.

15. Sistema de controle (1,5,6) para controle de dispositivo para acumulo de energia, abrangendo

um dispositivo (6) para acúmulo de energia, de acordo com uma das reivindicações precedentes, e

um conjunto de avaliação de sinais e de comando (5), que cooperam de tal modo que

ao reconhecer o sensor (1) seletivamente se está em contato com água ou com um eletrólito,

o conjunto de avaliação de sinais e de comando (5) separa o dispositivo (6) para evitar danos por um usuário do dispositivo (6) e/ou gera um sinal para substituição do dispositivo (6).

16. Processo para o controle de dispositivos (6) para acúmulo de energia, abrangendo os passos de exames, ao menos periódicos, por meio de um sensor (1) de acordo com ao menos uma das reivindicações prece-

dentes, se no alojamento do dispositivo está presente água ou um eletrólito,

geração de um sinal de detecção pelo sensor (1) na dependência de um resultado do exame,

recepção e avaliação do sinal de detecção gerado pelo sensor (1), por meio de um conjunto de avaliação de sinal e de comando (5) e comando do dispositivo (6) para evitar danos do dispositivo (6) e/ou para continuação da operação do dispositivo (6), baseado

no sinal de detecção recebido e avaliado por meio do conjunto de avaliação de sinal e de comando (5).

17. Processo de acordo com a reivindicação 16, abrangendo o passo do exame ao menos periódico se o sensor (1) está em curto e/ou separado do conjunto de avaliação de sinais e de comando (5).

18. Emprego de um sensor (1) ao menos de acordo com uma das reivindicações precedentes, para o controle de dispositivos (6) para acúmulo de energia.

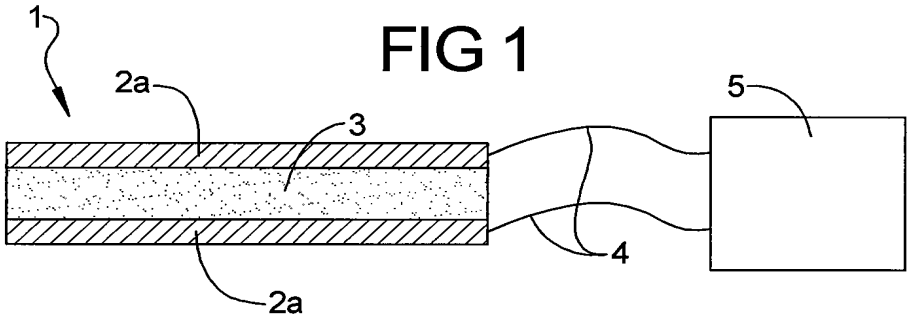


FIG 1

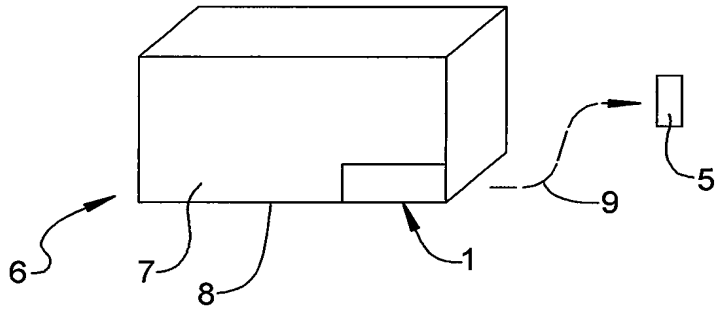


FIG 2a

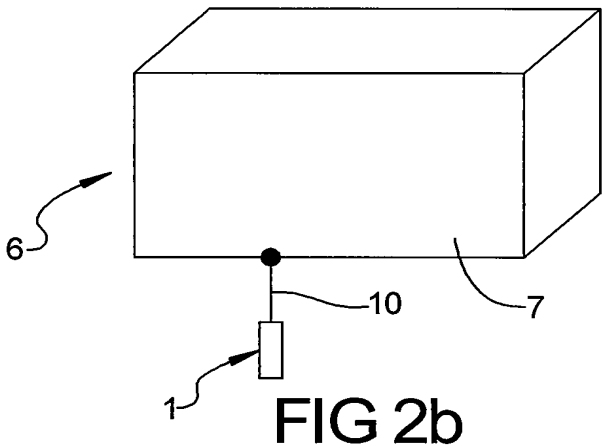
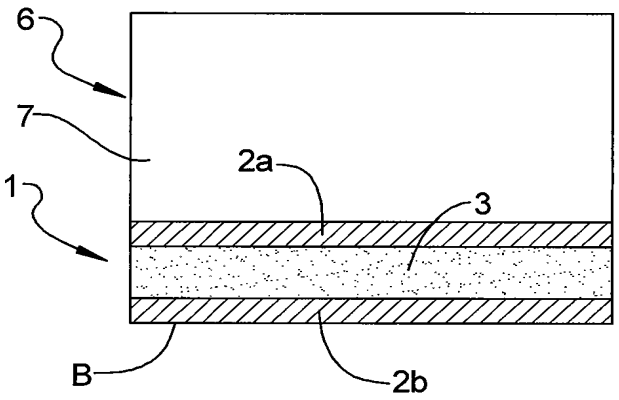


FIG 2b

FIG 3a



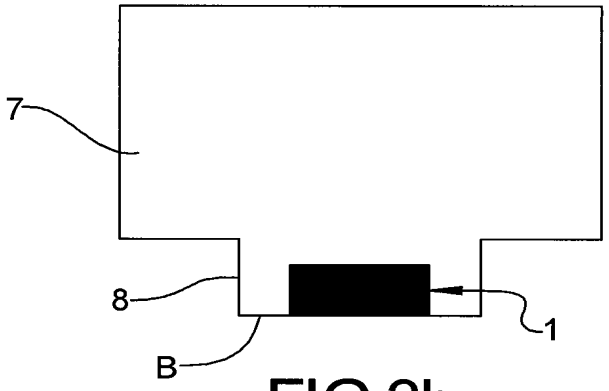


FIG 3b

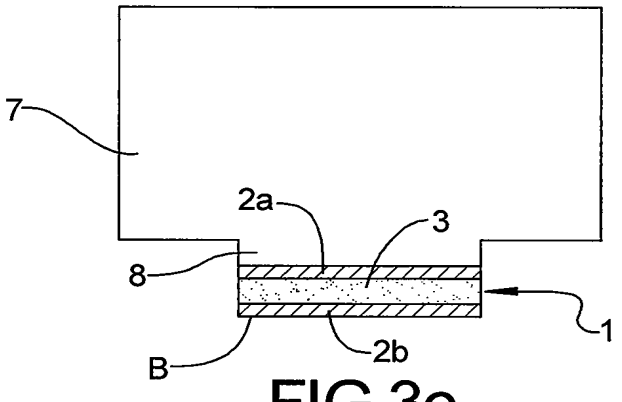


FIG 3c

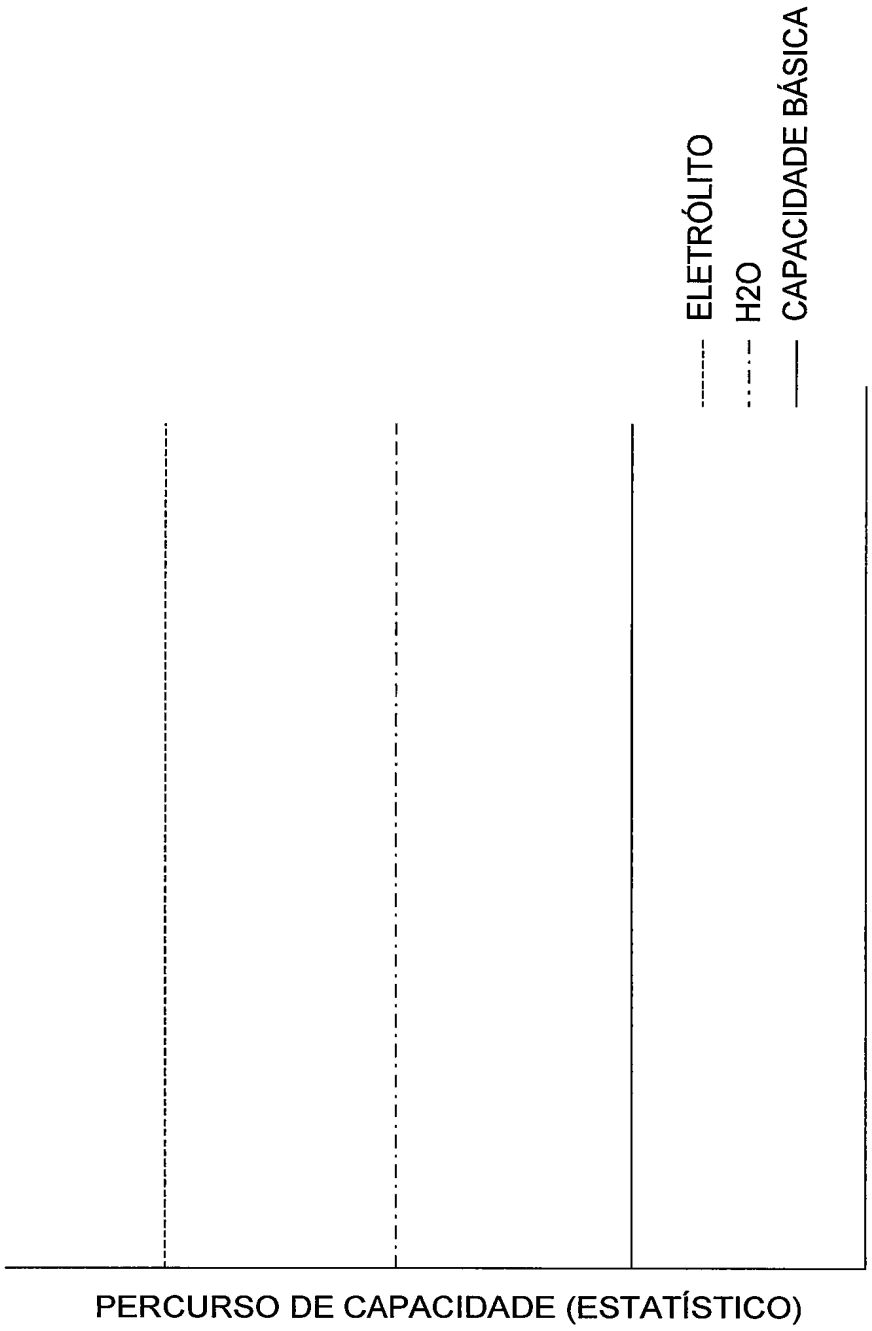

ELETRÓLITO
H2O
CAPACIDADE BÁSICA
TEMPO
PERCURSO DE CAPACIDADE (ESTATÍSTICO)

FIG 4

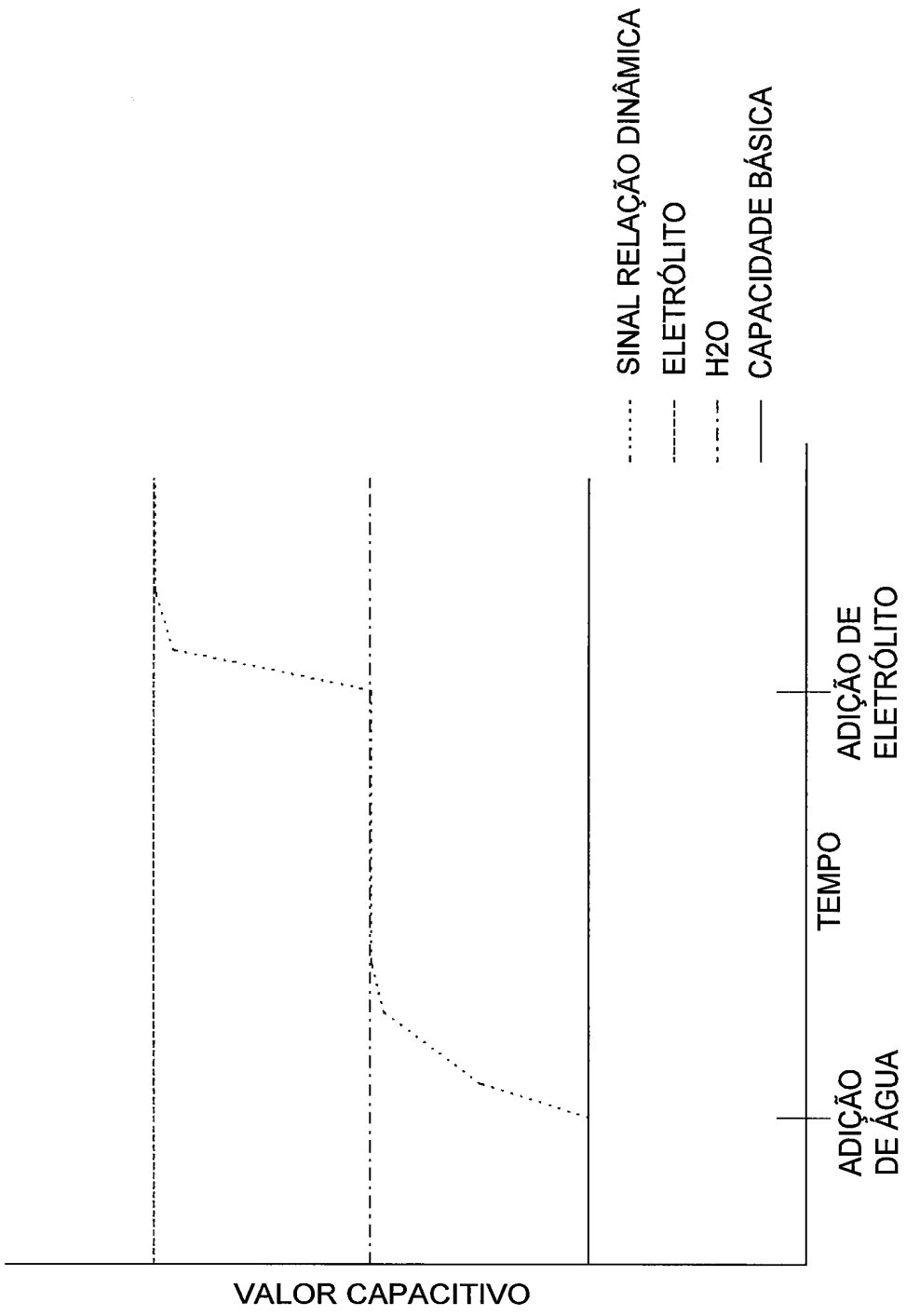

SINAL RELAÇÃO DINÂMICA
ELETRÓLITO
H2O
CAPACIDADE BÁSICA
ADIÇÃO DE ELETRÓLITO
ADIÇÃO DE ÁGUA
TEMPO
VALOR CAPACITIVO

FIG 5

RESUMO

Patente de Invenção: **"SENSOR SELETIVO PARA LÍQUIDOS PARA DISPOSITIVOS PARA ARMAZENAR E PRODUZIR ENERGIA".**

A presente invenção refere-se a um sensor para o reconhecimento de líquidos em dispositivos para acúmulo de energia, um dispositivo para acúmulo de energia, um sistema de controle de dispositivos para acúmulo de energia, bem como um processo para controle de dispositivos para acúmulo de energia.