

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

(21) **PI 0611707-4 A2**



(22) Data de Depósito: 29/06/2006
(43) Data da Publicação: 24/04/2012
(RPI 2155)

(51) *Int.Cl.:*
A61B 5/0478

(54) **Título:** CONJUNTO DE SENSOR COM PONTE CONDUTIVA

(30) **Prioridade Unionista:** 29/06/2005 US 60/695,554

(73) **Titular(es):** COMPUMEDICS LIMITED.

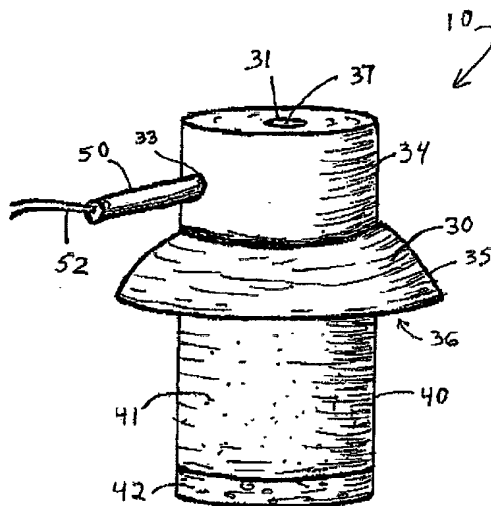
(72) **Inventor(es):** CURTIS PONTON

(74) **Procurador(es):** SECURITY, DO NASCIMENTO
SOUZA & ASSOCIADOS PROPRIEDADE
INTELECTUAL LTDA

(86) **Pedido Internacional:** PCT AU2006000899 de
29/06/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/000020 de
04/01/2007

(57) **Resumo:** Conjunto de Sensor Com Ponte Condutiva sendo um conjunto de sensor para a medição de sinais eletrofisiológicos e incluindo uma ponte condutiva é proporcionado. Em urna concretização, a ponte condutiva é provida por um membro expansível com um material absorvente provido em urna extremidade. Uma abertura estende-se através do membro expansível, formando um depósito de cavidade. Adição de um meio condutivo ao depósito de cavidade permite a ponte condutiva prover uma passagem condutiva entre um eletrodo e uma pele de paciente.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção “Conjunto de Sensor Com Ponte Condutiva”

Campo Técnico da Invenção

A invenção refere-se geralmente a sensores para medição de
5 sinais eletrofisiológicos e, mais particularmente, a um conjunto de eletrodo para monitorar sinais de eletroencefalograma(EEG).

Antecedentes da Invenção

Quando medir os sinais eletrofisiológicos de um paciente, uma
ponte condutiva é tipicamente usada entre um eletrodo e pele do
10 paciente a fim de prover uma comunicação elétrica entre o eletrodo e a pele. Antigamente, as pontes mais condutivas eram simplesmente géis ou pastas colocadas entre o eletrodo e a pele. Embora este processo trabalhe geralmente para seu propósito pretendido, existem algumas desvantagens para uso de géis e
15 pastas. Por exemplo, bolsas de ar podem ser formadas nos géis ou pastas e estas bolsas de ar podiam afetar a precisão das leituras. Em segundo lugar, o gel ou a pasta pode se secar após o uso prolongado, assim, também afetando os dados registrados. Em
20 terceiro lugar, géis e pastas podem se tornar sólidas quando aplicadas, especialmente em casos tais como testes de EEG em que o eletrodo é colocado sobre o cabelo espesso.

Sumário da Invenção

A presente invenção é dirigida a um conjunto de sensor usado na
monitoração de sinais eletrofisiológicos. A presente invenção é
25 também dirigida à uma ponte condutiva que forma parte de um conjunto de sensor. Em uma concretização, a presente invenção é usada para medir os sinais eletroencefalogramas (EEG).

A ponte condutiva pode ser colocada entre um eletrodo e uma
pele do paciente. Em uma concretização, a ponte condutiva
30 compreende um membro expansível com um material absorvente provido em uma extremidade. Uma abertura estende-se através do membro expansível, formando um depósito de cavidade. A adição de um meio condutivo à cavidade também permite a ponte condutiva prover uma passagem condutiva para sinais
35 eletrofisiológicos que emanam do paciente. Quando um meio

condutivo é adicionado ao depósito de cavidade, o meio é absorvido no membro expansível. A absorção do meio condutivo leva o membro expansível a se expandir verticalmente. Quando usado com uma cápsula (cap) de EEG, esta expansão desenvolve
5 uma pressão moderada para manter a ponte condutiva contra a pele do paciente.

A ponte condutiva pode ser usada como um substituto para ou em adição ao gel ou pasta condutiva que é freqüentemente usada quando medir os sinais eletrofisiológicos. Por exemplo, pode ser
10 usada em cápsulas de EEG a base de eletrodo em forma de disco. As concretizações da invenção proporcionam um sensor de baixa impedância, promovendo deste modo uma medição acurada de sinais eletrofisiológicos. A impedância mínima é desejada visto que uma impedância reduzida permite o eletrodo a obter uma
15 leitura mais forte e mais acurada de sinais eletrofisiológicos.

As concretizações da invenção também promovem fácil limpeza para o indivíduo em teste, quando comparado aos métodos de gel ou de pasta. Ainda, as concretizações da presente invenção são capazes de lentamente distribuir o meio condutivo de um
20 depósito de cavidade para o membro expansível ao longo do tempo, possibilitando deste modo uma medição consistente de sinais eletrofisiológicos durante um prolongado período de tempo.

Breve Descrição dos Desenhos

25 Para os propósitos de facilitar o entendimento da matéria em questão, alvo da proteção, é ilustrada nos desenhos anexos uma sua concretização. A partir de um exame dos desenhos, quando considerados em conexão com a descrição seguinte, a matéria em questão, alvo da proteção, sua construção e operação e muitos das
30 suas vantagens deverão ser prontamente entendidas e apreciadas. A Figura 1 é uma vista de uma concretização de um conjunto de sensor de acordo com a presente invenção.

A Figura 2 é uma vista seccional transversal de uma concretização de um conjunto de sensor de acordo com a presente
35 invenção.

A Figura 3 é uma vista seccional transversal de uma concretização de um invólucro apropriado para usar com um conjunto de sensor de acordo com a presente invenção.

5 A Figura 4A é uma vista seccional transversal de uma concretização de um membro expansível de acordo com uma concretização da presente invenção.

A Figura 4B é uma vista seccional transversal do membro expansível da Figura 4a quando em um estado comprimido, seco.

10 A Figura 5 é uma vista de uma concretização de um eletrodo apropriado para uso com um conjunto de sensor de acordo com a presente invenção.

A Figura 6 é uma vista lateral de uma concretização de uma cápsula de EEG tendo uma pluralidade de conjuntos de sensor de acordo com a presente invenção.

15 Descrição Detalhada da Invenção

Para o propósito de explicação apenas, a invenção em questão é descrita com respeito à uma concretização que é adaptada para uso nos registros dos sinais de EEG. Aquele versado na técnica pode facilmente reconhecer que a invenção em questão pode ser
20 aplicável para outros usos em que os sinais eletrofisiológicos são tomados.

A invenção em questão refere-se a um conjunto de eletrodo 10 compreendendo um invólucro 30, um eletrodo 50 e uma ponte condutiva 40.

25 Como mostrado na Figura 2, a invenção em questão também refere-se à uma ponte condutiva 40 colocada entre eletrodo 50 e uma pele do paciente a fim de prover uma passagem condutiva para sinais eletrofisiológicos que emanam de um paciente. Como mostrado na Figura 1, em uma concretização, a ponte condutiva
30 em causa 40 é um conjunto geralmente cilíndrico (embora outros formatos possam ser usados) compreendendo um membro expansível 41 com um material absorvente 42 provido em uma extremidade. Como mostrado nas Figuras 2 e 4, uma abertura estende-se através de um membro expansível 41 e juntamente com
35 a superfície do topo de um material absorvente 42 define um

depósito 43.

A Figura 3 é uma vista seccional transversal do invólucro 30. O invólucro 30 define um par de aberturas 31, 33, uma porção geralmente cilíndrica 34 e uma porção 35 tendo geralmente um perfil troncônico. O invólucro 30 é de preferência manufaturado de um material resiliente. O invólucro 30 define uma cavidade 36 na qual uma porção do membro expansível 41 é recebida. Dentro da porção 34, a cavidade 36 pode ter um diâmetro interno que é dimensionado para reter friccionalmente o membro expansível 41 no local. Abertura 31 abre-se para a passagem 37 e a abertura 33 abre-se para uma passagem 38 através da qual uma porção de eletrodo 50 é recebida. Como descrito em maiores detalhes aqui, a passagem 37 provê um trajeto de líquido para um meio condutivo a ser recebido pelo membro expansível 41 e material absorvente 40.

Referindo-se à Figura 4, a ponte condutiva 40 inclui um membro expansível 41 e um material absorvente 42. O membro expansível 41 pode inicialmente ser provido em um estado comprimido, seco, como indicado na Figura 4B. Na absorção de um meio condutivo, incluindo porém não limitado à uma solução aquosa, solução iônica ou solução salina, membro expansível 41 expande-se verticalmente em um estado expandido, como indicado na Figura 4A. O membro expansível 41 pode ser manufaturado de uma variedade de diferentes materiais incluindo, porém não limitados a, materiais tais como esponja sintética celulose, espuma e polímeros reticulados de poliuretana, etc. Outros materiais para membro expansível 41 apropriados para uso na presente invenção podem ser evidenciados para aqueles versados na técnica. Por exemplo, os materiais formando uma matriz reticulada tri-dimensional de células podem ser apropriados para uso na presente invenção. Em uma outra concretização (não mostrada), a ponte condutiva 40 inclui um membro expansível 41 que define um depósito 43 sem material absorvente 42. Em tal concretização, o membro expansível 41 engajaria a pele do paciente diretamente. Nesta maneira, o membro expansível 41

pode prover o trajeto condutivo entre a pele do paciente e eletrodo 50.

Nas concretizações ilustradas, o material absorvente 42 define a superfície de fundo do depósito 43. Em operação, o material absorvente 42 também define uma superfície de engate para contactar o couro cabeludo do paciente. De preferência, o material absorvente 41 deverá servir para prover uma distribuição uniforme do meio condutivo ao couro cabeludo. O material absorvente 42 pode ser manufaturado de uma variedade de diferentes materiais incluindo, porém não limitados a, materiais de tecidos tais como feltros ou outro tecido de fibras comprimidas, em forma de esteira. Outros materiais para material absorvente 42 apropriado para uso na presente invenção podem ser tornados evidentes para aqueles versados na técnica.

Em uma concretização, como ilustrado na Figura 4, o membro expansível 41 é um material de esponja que é seco e comprimido em torno de 1,8 a 2,5mm em altura. Completamente expandido (hidratado), o membro expansível 41 pode atingir até 18mm de altura. Em uma aplicação típica, o membro expansível 41 assume uma altura de entre 5mm a 8mm. O membro expansível 41 e o material absorvente 42 têm um diâmetro de cerca de 6,35mm. Uma abertura estende-se através do centro do membro expansível 41, formando depósito 43 que possui um diâmetro de aproximadamente 3,2mm. Em uma concretização, o material absorvente 42 é uma camada de feltro geralmente cilíndrica tendo uma espessura de aproximadamente 1,25mm. O material absorvente 42 é aderido no membro expansível 41 em uma extremidade e forma o fundo do depósito 43.

Tentativa para prender o material absorvente 42 no membro expansível 41 pode também ser praticável incluindo, porém não limitado, a outras tecnologias de ligação termal, química e/ou mecânica.

Em uma concretização, quando usada na medição de sinais de EEG, a ponte condutiva 40 é colocada no seu estado comprimido entre o eletrodo em disco 50 (mostrado na Figura 5) e um couro

cabeludo do paciente. O eletrodo de disco 50 inclui uma porção de disco 51 e um chumbo de eletrodo 52. Uma abertura 53 estende-se através da porção de disco 51. Como mostrado na Figura 2, cada eletrodo de disco 50 é tipicamente mantido no lugar pelo invólucro 30 (mostrado na Figura 3). Como mostrado na Figura 6, uma pluralidade de invólucros 30 pode ser retida por uma superfície flexível 61 da cápsula de EEG 60. Em cooperação, o eletrodo de disco 50, invólucro 30 e cápsula de EEG 60 retêm a ponte condutiva 40 no lugar.

Em uma concretização, um meio condutivo é aplicado no depósito 43 após a cápsula de EEG ser colocada no paciente. O meio condutivo é adicionado, por exemplo, via um distribuidor, através da abertura 31 e passagem 37 do invólucro de eletrodo 30 e através da abertura 53 da porção de disco 51 do eletrodo de disco 50 (Ver Figura 2). A adição de um meio condutivo ao depósito 43 leva o membro expansível 41 a se expandir. Qualquer porção do meio que não é absorvida pelo membro expansível 41 é retida no depósito 43 para subsequente liberação durante o uso. Nesta maneira, o depósito 43 libera um meio condutivo que será distribuído lentamente com o tempo que permite sessões de registro de EEG mais longas. A medida que o membro expansível 41 se expande em reação ao meio condutivo aplicado, a ponte condutiva 40 é retida no lugar pelo eletrodo de disco 50, invólucro 30 e cápsula de EEG 60, criando uma pressão de contacto entre o couro cabeludo e a ponte condutiva 40. De preferência, o material absorvente 42 engaja-se no couro cabeludo do paciente. Como resultado da pressão de contacto criada, a invenção em questão elimina necessidade de raspar o couro cabeludo do paciente, enquanto ainda atingindo baixa impedância. Mais do que raspagem do couro cabeludo do paciente antes de colocar a cápsula de EEG no paciente, o paciente pode esfoliar seu couro cabeludo usando uma escova de cabelo tipo cerda.

De preferência, o meio condutivo é uma solução de líquido condutiva (tal como salina); todavia, outras formas de meio

condutivo tais como géis de baixa viscosidade podem também ser usadas. Um exemplo de um eletrólito condutivo que pode ser usado é formado de uma combinação de cloreto de cálcio, cloreto de potássio ou shampoo de bebê. Em combinação com um meio
5 condutivo, a invenção em questão é capaz de atingir baixas impedâncias (menos que cerca de 10kOhms)) para monitoração de sinais de EEG. Nas concretizações preferidas, a invenção em questão é capaz de atingir impedâncias de cerca de 5 kOhms ou menos. As impedâncias podem ser decrescidas pela provisão de
10 uma superfície de grande contacto entre a ponte condutiva e o eletrodo.

Uma vez no lugar, a ponte condutiva 40 é capaz de distribuir lentamente o meio condutivo do depósito 43 ao longo do tempo, possibilitando resultado de registro de EEG consistente durante
15 um prolongado período de tempo. Além do mais, é também contemplado que o meio condutivo possa ser enviado automaticamente para a invenção em questão tal como via um sistema de pipeta calibrado controlado por computador. O depósito 43 da ponte condutiva 40 pode ser re-carregado
20 periodicamente sem a necessidade de remover a cápsula de EEG 60 do paciente. Isto possibilita cápsula de EEG 60 ser usada por períodos de tempo mais prolongados.

Acredita-se, também, que a invenção em questão possa ser manufaturada a tal custo mínimo que pode ser usada como um
25 produto descartável de uso de única vez. Conseqüentemente, após cada seção de EEG, o jogo todo (cápsula, ponte condutiva e eletrodos) pode ser descartado. O uso de única vez do jogo elimina o risco de contaminação através do paciente a paciente.

As concretizações preferidas da invenção em questão são
30 compatíveis com cápsulas de eletrodo existentes tais como cápsulas contendo eletrodos com superfície discóide achatada. Por exemplo, uma concretização preferida pode ser usada com "Compumedics Neuroscan Amplifiers" tais como SynAmp2. O meio condutivo usado com a invenção em questão pode então ser
35 enviado a cada local de eletrodo na cápsula de eletrodo através

dos pontos de entrada existentes para agulhas cegas previamente usadas para enviar géis aos locais de eletrodo.

Embora a presente invenção e suas vantagens tenham sido descritas em detalhes, deverá ser entendido que várias mudanças, substituições e alterações podem ser realizadas aqui sem se distanciar do espírito e escopo da invenção como definido pelas reivindicações anexas. Além disso, o escopo do presente pedido não se pretende que seja limitado às concretizações particulares do processo, máquina, fabricação, composição da matéria, meios, processo e etapas descritos na especificação ou mostrados nos desenhos. Como aqueles versados na técnica facilmente apreciarão a partir da descrição da presente invenção, os processos, máquinas, fabricação, composições da matéria, meios, métodos ou etapas, atualmente existentes ou a serem desenvolvidos mais tarde que realizam substancialmente a mesma função ou atingem substancialmente o mesmo resultado que as concretizações correspondentes descritas aqui podem ser utilizados de acordo com a presente invenção. Conseqüentemente, pretende-se que as reivindicações anexas incluam dentro de seu escopo tais processos, máquinas, fabricação, composições da matéria, meios, métodos ou etapas. Qualquer numeração ou ordem dos elementos nas reivindicações seguintes é meramente para conveniência e não para se pretender sugerir que a ordem dos elementos das reivindicações possuam qualquer significação particular.

REIVINDICAÇÕES

1. “Conjunto de Sensor Com Ponte Condutiva” caracterizado por ser um conjunto de sensor que compreende:
um invólucro;
- 5 um eletrodo retido dentro do dito invólucro; e
um membro expansível recebido dentro pelo menos de uma porção do invólucro e provendo uma passagem condutiva para sinais fisiológicos.
2. “Conjunto de Sensor Com Ponte Condutiva”, de acordo com a
10 reivindicação 1, caracterizado em que uma abertura estende-se através do dito membro expansível entre uma primeira extremidade e uma segunda extremidade.
3. “Conjunto de Sensor Com Ponte Condutiva”, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por compreender:
15 um material absorvente e, em que o dito material absorvente é conectado à dita primeira extremidade do membro expansível de tal modo que o dito membro expansível e o dito material absorvente cooperam para definir um depósito para receber um meio condutivo.
- 20 4. “Conjunto de Sensor Com Ponte Condutiva”, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado em que o membro expansível compreende um material de esponja.
5. “Conjunto de Sensor Com Ponte Condutiva”, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado em que o membro expansível
25 compreende celulose.
6. “Conjunto de Sensor Com Ponte Condutiva”, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado em que o material absorvente compreende um tecido.
7. “Conjunto de Sensor Com Ponte Condutiva”, de acordo com a
30 reivindicação 2, caracterizado em que o material absorvente compreende um feltro.
8. “Conjunto de Sensor Com Ponte Condutiva”, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado em que o sensor é adaptado para uso com uma cápsula de eletroencefalograma.
- 35 9. “Conjunto de Sensor Com Ponte Condutiva”, de acordo com a

reivindicação 1, caracterizado por compreender um meio condutivo absorvido no membro expansível.

10. “Conjunto de Sensor Com Ponte Condutiva”, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado por ser adaptado para atingir
5 uma impedância de menos que cerca de 10 kOhms em operação condutiva após o dito membro expansível absorver o dito meio condutivo.

11. “Conjunto de Sensor Com Ponte Condutiva”, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado em que uma cavidade cilíndrica
10 do dito invólucro fica em contacto com as porções do dito membro expansível.

12. “Conjunto de Sensor Com Ponte Condutiva”, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado em que o dito eletrodo fica em contacto com o membro expansível.

13. “Conjunto de Sensor Com Ponte Condutiva” caracterizado por ser uma cápsula de eletroencefalograma compreendendo uma pluralidade de conjuntos de sensor da Reivindicação 1.

14. “Conjunto de Sensor Com Ponte Condutiva” caracterizado por ser um processo que compreende:

20 provisão de um conjunto de eletrodo incluindo um eletrodo, um invólucro adaptado para reter o dito eletrodo, o dito invólucro definindo uma cavidade e um membro expansível pelo menos parcialmente recebido na dita cavidade; e

25 aplicação de um meio condutivo ao dito membro expansível, a dita aplicação levando pelo menos uma porção do dito membro expansível a passar fora da dita cavidade de modo a manter contacto entre o dito conjunto de eletrodo e uma superfície da pele durante a aquisição de dados.

15. “Conjunto de Sensor Com Ponte Condutiva”, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado em que a dita cavidade
30 geralmente é cilíndrica e o dito membro expansível inclui uma porção que é geralmente cilíndrica.

16. “Conjunto de Sensor Com Ponte Condutiva”, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado em que o dito alojamento inclui
35 uma passagem em comunicação com a dita cavidade e em que a

dita aplicação inclui a dispensa do dito meio condutivo através da dita passagem de invólucro.

17. “Conjunto de Sensor Com Ponte Condutiva”, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado em que a dita aplicação inclui a
5 retenção de uma porção do dito fluido condutivo dentro um depósito.

18. “Conjunto de Sensor Com Ponte Condutiva”, de acordo com a reivindicação 14, caracterizado em que o conjunto de eletrodo inclui um material absorvente e em que a dita aplicação resulta
10 em absorção do dito meio condutivo pelo dito material absorvente.

19. “Conjunto de Sensor Com Ponte Condutiva” caracterizado por ser um processo de fabricação de um sensor compreendendo as etapas de:

15 prender um membro expansível em um material absorvente;
colocar um eletrodo em um invólucro; e
colocar o dito membro expansível dentro pelo menos de uma porção do dito invólucro.

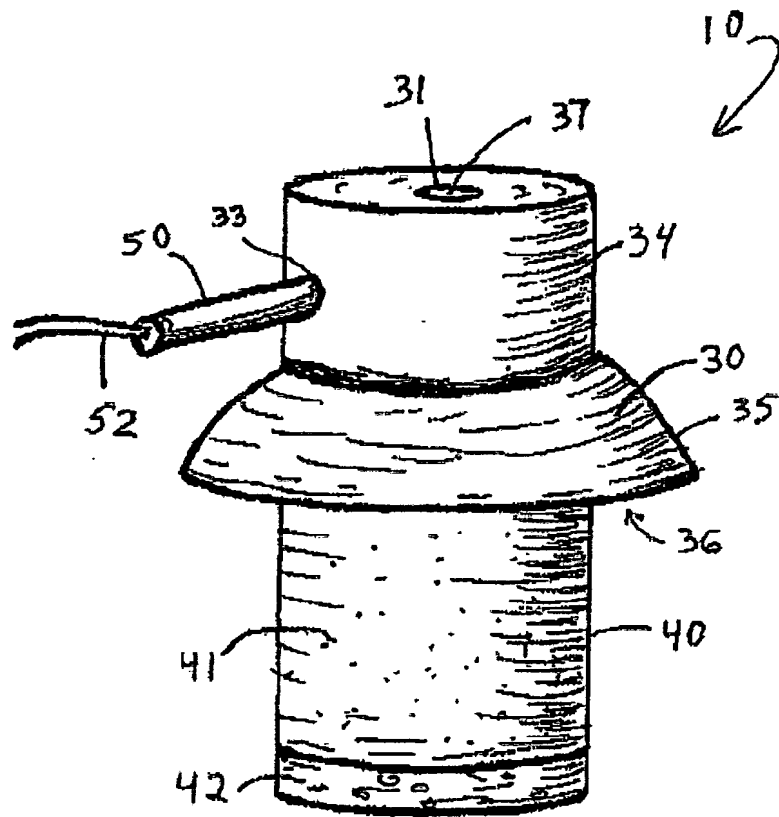
20. “Conjunto de Sensor Com Ponte Condutiva”, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado por compreender a etapa de:
20 formar um furo dentro do membro expansível de tal modo que o dito membro expansível e o material absorvente definem um depósito para receber um meio condutivo.

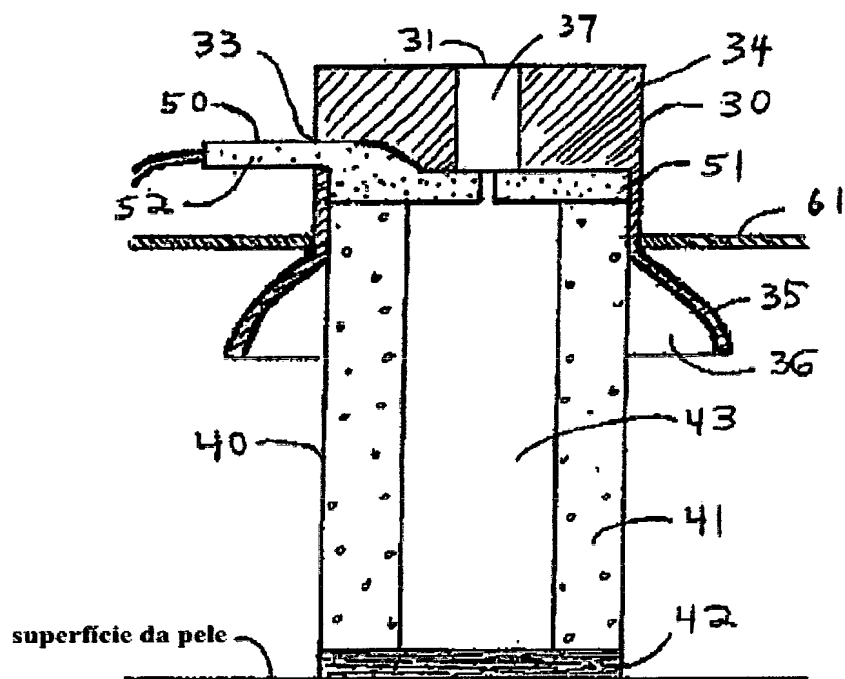
21. “Conjunto de Sensor Com Ponte Condutiva” caracterizado
25 por ser um processo de medição de sinais eletrofisiológicos compreendendo as etapas de:

colocar um eletrodo em um invólucro;
inserir um membro expansível em pelo menos uma porção do dito invólucro, em que um material absorvente é preso a uma
30 extremidade do membro expansível;
colocar o material absorvente em contacto com uma superfície de emanar sinal do paciente; e
processar sinais elétricos detectados pelo eletrodo e comunicados através do dito material absorvente e o dito membro expansível.

35 22. “Conjunto de Sensor Com Ponte Condutiva”, de acordo com

a reivindicação 21, caracterizado, em que antes da etapa de processar sinais elétricos detectados pelo eletrodo, um meio condutivo é aplicado a um depósito definido pelos membro expansível e material absorvente.

**Figura 1**

**Figura 2**

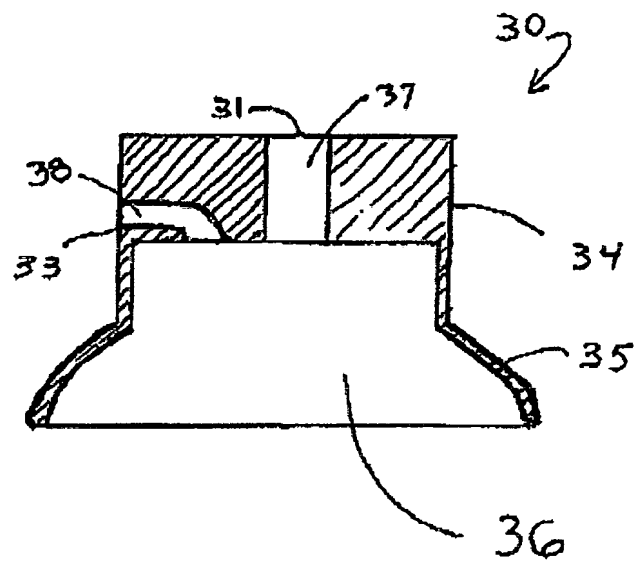


Figura 3

Figura 4A

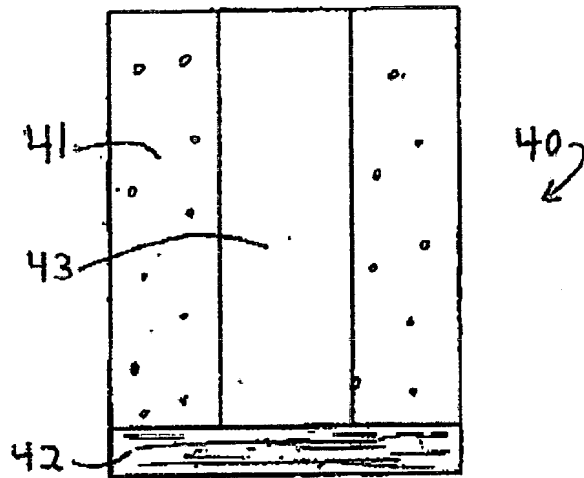
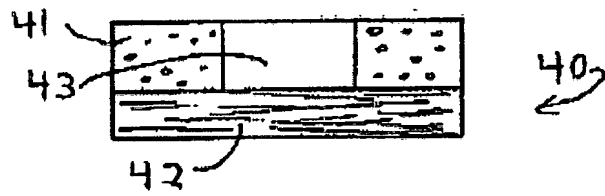


Figura 4B



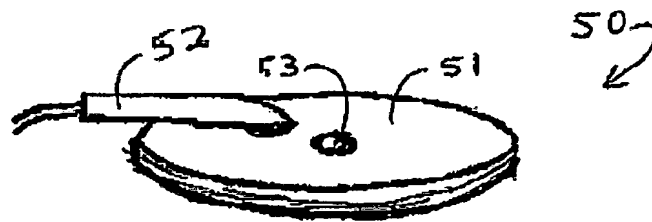
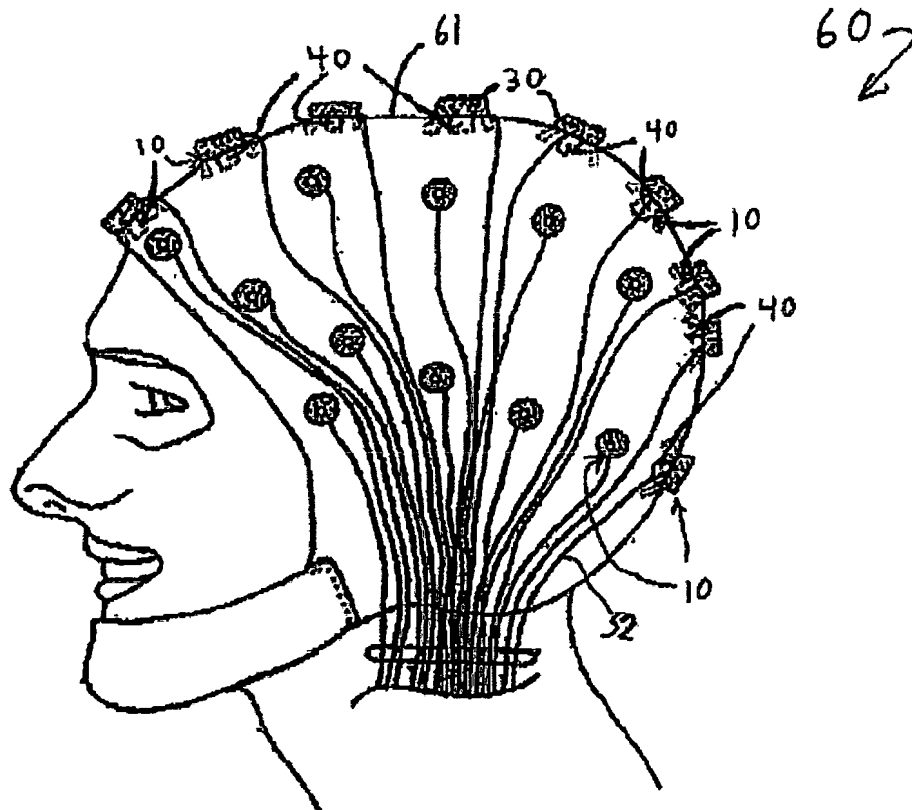


Figura 5

**Figura 6**

RESUMO

“Conjunto de Sensor Com Ponte Condutiva” sendo um conjunto de sensor para a medição de sinais eletrofisiológicos e incluindo uma ponte condutiva é proporcionado. Em uma concretização, a ponte condutiva é provida por um membro expansível com um material absorvente provido em uma extremidade. Uma abertura estende-se através do membro expansível, formando um depósito de cavidade. Adição de um meio condutivo ao depósito de cavidade permite a ponte condutiva prover uma passagem condutiva entre um eletrodo e uma pele de paciente.