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

(21) **PI0620727-8 A2**

BRPI0620727A2

(22) Data de Depósito: 21/12/2006
(43) Data da Publicação: 22/11/2011
(RPI 2133)

(51) Int.Cl.:
G01N 33/487

(54) Título: PROCESSO DE CIRCUITOS DE AUTOCALIBRAÇÃO LAMINADOS POR DEPOSIÇÃO AUTOCATALÍTICA PARA SENSORES DE TESTE

(30) Prioridade Unionista: 27/12/2005 US 60/754.145

(73) Titular(es): Bayer Healthcare LLC

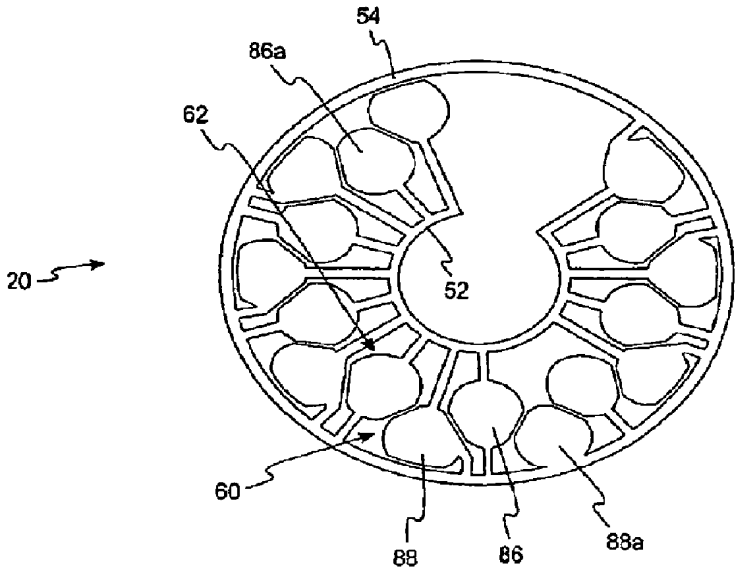
(72) Inventor(es): Andrew J. Edelbrock

(74) Procurador(es): Nellie Anne Daniel-Shores

(86) Pedido Internacional: PCT US2006048878 de 21/12/2006

(87) Publicação Internacional: WO 2007/075937de 05/07/2007

(57) Resumo: PROCESSO DE CIRCUITOS DE AUTOCALIBRAÇAO LAMINADOS POR DEPOSIÇÃO AUTOCATALITICA PARA SENSORES DE TESTE Um método de formar um circuito de autocalibração a ser usado com um pacote de sensor. O pacote de sensor inclul pelo menos um sensor de teste e é adaptado para ser usado com um instrumento ou medidor. Um substrato é forneci- do. Tinta catalítica ou solução polimérica catalítica é aplicada a pelo menos uma lateral do substrato para auxiliar em definir conexões elétricas no substrato. O substrato é laminado por deposição autocatalítica com a tinta catalítica ou solução polimérica catalítica para formar as conexões elétricas do substrato. As conexões elétricas conduzem informação de autocalibração para pelo menos um sensor de testeao instrumento.



PI0620727-8

"PROCESSO DE CIRCUITOS DE AUTOCALIBRAÇÃO LAMINADOS POR DEPOSIÇÃO AUTOCATALÍTICA PARA SENSORES DE TESTE"

Campo da Invenção

A presente invenção geralmente refere-se a um processo de fabricar circuitos de autocalibração para sensores de teste. Mais especificamente, o processo é direcionado a fabricar circuitos de autocalibração por deposição autocatalítica para sensores de teste que são adaptados para serem usados na calibração de instrumentos ou medidores que determinar a concentração de um analito (por exemplo, glicose) em um fluido.

Fundamentos da Invenção

A determinação quantitativa de analitos em fluidos corporais é de grande importância no diagnostico e manutenção de certas anormalidades fisiológicas. Por exemplo, lactato, colesterol e bilirrubina deveriam ser monitorados em certos indivíduos. Em particular, é importante que indivíduos diabéticos freqüentemente verifiquem o nível de glicose em seus fluidos corporais para regular a ingestão de glicose em suas dietas. Os resultados de tais testes podem ser usados para determinar qual insulina, se houver, ou outra medicação necessita ser administrada. Em um tipo de sistema de teste de glicose no sangue, os sensores são usados para testar uma amostra de sangue.

Um sensor de teste contém material de biosensoriamento ou material reagente que reage com a glicose no sangue. A extremidade de teste do sensor é adaptada para ser localizada no fluido que está sendo testado, por exemplo,

sangue, que acumulou no dedo de uma pessoa depois que o dedo foi picado. O fluido é direcionado em um canal capilar que se estende no sensor a partir da extremidade de teste ao material reagente por ação capilar tal que uma quantidade suficiente de fluido a ser testada é direcionada no sensor. O fluido então quimicamente reage com o material reagente no sensor resultante e um sinal elétrico indicativo do nível de glicose no fluido sendo testado. Esse sinal é fornecido ao medidor via áreas de contato localizadas próximas à extremidade traseira ou de contato do sensor e se torna a saída medida.

Os sistemas de diagnóstico, tal como sistemas de teste de glicose no sangue, tipicamente calculam o valor de glicose real em uma saída medida e a reatividade conhecida do elemento de sensoriamento de reagente (sensor de teste) usado para executar o teste. A reatividade ou informação de calibração de lote do sensor teste pode ser dada ao usuário de várias formas incluindo um número ou caracteres que eles entram no instrumento. Um método da técnica anterior incluído usando um elemento que é similar a um sensor de teste, mas que foi capaz de ser reconhecido como um elemento de calibração pelo instrumento. A informação do elemento de teste é lida pelo instrumento ou um elemento de memória que é conectado na placa de microprocessador do instrumento para diretamente ler o elemento de teste.

Esses métodos sofrem da desvantagem de contar com o usuário para inserir a informação de calibração, que alguns usuários podem não fazer. Nesse caso, o sensor de teste

pode usar a informação de calibração errada e assim retornar um resultado errôneo. Sistemas aperfeiçoados usam um circuito de autocalibração que está associado com o pacote de sensor. O circuito de autocalibração é lido automaticamente quando o pacote de sensor é localizado no medidor e não exige intervenção do usuário.

Um método de atualmente formar um circuito de autocalibração metálico é laminar um substrato com uma folha de metal por um processo de gravura substrativa para definir as conexões elétricas. Esse processo tende a ser mais dispendioso do que o necessário porque uma parte do material metálico é removida do substrato e, assim, não está presente no circuito de autocalibração finalizado.

Seria desejável fornecer um método para formar um circuito de autocalibração que tem custo mais eficaz do que os processos existentes, enquanto ainda sendo um processo eficiente.

Sumário da Invenção

De acordo com um método, um circuito de autocalibração a ser usado com um pacote de sensor é formado. O pacote de sensor inclui pelo menos um sensor de teste e é adaptado para ser usado com um instrumento ou medidor. Um substrato é fornecido. Tinta catalítica ou solução polimérica catalítica é aplicada a pelo menos uma lateral do substrato. Tinta catalítica ou solução polimérica catalítica é aplicada a pelo menos uma lateral do substrato para auxiliar em definir conexões elétricas no substrato. A tinta catalítica ou solução polimérica catalítica é usada para auxiliar

em definir as conexões elétricas no substrato. O substrato é laminado por deposição autocatalítica onde a tinta catalítica ou solução polimérica catalítica foi aplicada para formar as conexões elétricas do substrato. As conexões elétricas conduzem informação de autocalibração para pelo menos um sensor de teste ao instrumento.

De acordo com um outro método, um circuito de autocalibração a ser usado com um pacote de sensor é formado. O pacote de sensor inclui pelo menos um sensor de teste e é adaptado para ser usado com um instrumento ou medidor. Um substrato é fornecido. Pelo menos uma abertura é formada através do substrato. A tinta catalítica ou solução polimérica catalítica é aplicada a duas laterais opostas do substrato. A tinta catalítica ou solução polimérica catalítica é usada para auxiliar em definir as conexões elétricas no substrato. O substrato é laminado por deposição autocatalítica onde a tinta catalítica ou solução polimérica catalítica foi aplicada para formar as conexões elétricas do substrato. As conexões elétricas conduzem informação de autocalibração para pelo menos um sensor de teste ao instrumento.

De acordo com um método adicional, um pacote de sensor é formado que é adaptado para ser usado com pelo menos um instrumento em determinar uma concentração de analito em uma amostra de fluido. Um substrato é fornecido. A tinta catalítica ou solução polimérica catalítica é aplicada a pelo menos uma lateral do substrato. A tinta catalítica ou solução polimérica catalítica é usada para auxiliar em determinar as conexões elétricas no substrato. O substrato é la-

minado por deposição autocatalítica onde a tinta catalítica ou solução polimérica catalítica foi aplicada para formar as conexões elétricas do substrato. As conexões elétricas conduzem informação de autocalibração para pelo menos um sensor de teste ao instrumento. O circuito de autocalibração é conectado a uma superfície de uma base de pacote de sensor. Pelo menos um sensor de teste que é adaptado para receber a amostra de fluido e é operável com pelo menos um instrumento é fornecido.

Breve Descrição dos Desenhos

A FIG. 1 é uma vista de topo em perspectiva de um instrumento de sensoriamento de acordo com uma modalidade.

A FIG. 2 é uma vista de topo em perspectiva de um interior do instrumento de sensoriamento da FIG. 1.

A FIG. 3 é um pacote de sensor de acordo com uma modalidade para uso com o instrumento de sensoriamento das FIGs. 1 e 2.

A FIG. 4 é uma vista de topo de um circuito de autocalibração ou rótulo formado por um método da presente invenção.

A FIG. 5 é uma vista de topo do circuito de autocalibração da FIG. 4 de acordo com um padrão.

A FIG. 6 é uma vista de topo de um circuito de autocalibração formado por um outro método da presente invenção.

A FIG. 7 é uma vista de topo de um circuito de autocalibração da FIG. 6 de acordo com um padrão.

A FIG. 8a é uma vista de topo em perspectiva de um

substrato que é usado para formar o circuito de autocalibração da FIG. 4 de acordo com um processo.

A FIG. 8b é o substrato da FIG. 8a com tinta catalítica ou solução polimérica catalítica sendo adicionada a esse de acordo com um processo.

A FIG. 8c é o substrato com a tinta catalítica ou solução polimérica catalítica da FIG. 8b sendo exposto a luz ultravioleta.

A FIG. 8d é uma vista lateral de um banho que é adaptado para laminar por deposição autocatalítica o substrato com uma solução laminada por deposição autocatalítica depois de ser exposto à luz ultravioleta da FIG. 8c.

A FIG. 9a é uma vista de topo em perspectiva de um substrato que é usado para formar um circuito de autocalibração de acordo com um outro processo.

A FIG. 9b é o substrato da FIG. 9a com uma pluralidade de aberturas formadas neste.

A FIG. 9c é uma vista de topo em perspectiva do substrato da FIG. 9b com tinta catalítica ou solução polimérica catalítica sendo adicionada a esse.

A FIG. 9d é uma vista inferior em perspectiva do substrato da FIG. 9b com tinta catalítica ou solução polimérica catalítica sendo adicionada a esse.

A FIG. 9e é uma vista de topo em perspectiva do substrato com a tinta catalítica ou solução polimérica catalítica das FIGs. 9c, 9d sendo exposto à luz ultravioleta.

A FIG. 9f é um banho que é adaptado para laminar por deposição autocatalítica o substrato com uma solução la-

minada por deposição autocatalítica depois de ser exposto à luz ultravioleta da FIG. 9e.

A FIG. 10a é uma vista lateral aumentada de uma abertura na FIG. 9b depois que tinta catalítica ou solução polimérica catalítica foi aplicada ao substrato.

A FIG. 10b é uma vista lateral aumentada de uma abertura na FIG. 10a depois que o substrato foi laminado por deposição autocatalítica.

Descrição Detalhada das Modalidades Ilustradas

Um instrumento ou medidor em uma modalidade usa um sensor de teste adaptado para receber uma amostra de fluido a ser analisada, e um processador adaptado para executar uma seqüência de teste pré-definida para medir um valor de parâmetro pré-definido. Uma memória é acoplada ao processador para armazenar valores de dados de parâmetro pré-definidos. A informação de calibração associada com o sensor de teste pode ser lida pelo processador antes que a amostra de fluido a ser medida é recebida. A informação de calibração pode ser lida pelo processador depois que a amostra de fluido a ser medida é recebida, mas não depois que a concentração do analito foi determinada. A informação de calibração é usada na medição do valor de dados de parâmetro pré-definido para compensar diferentes características de sensores de teste, que variará com base em lote-a-lote. A variações desse processo estarão aparentes àqueles versados na técnica a partir dos ensinamentos descritos aqui, incluindo, mas não limitadas aos desenhos.

Com relação agora às FIGs. 1-3, um instrumento ou

medidor 10 é ilustrado. Na FIG. 2, o interior do instrumento 10 é mostrado na ausência de um pacote de sensor. Um exemplo de um pacote de sensor (pacote de sensor 12) é separadamente ilustrado na FIG. 3. Com relação novamente à FIG. 2, um membro base 14 do instrumento 10 suporta uma placa de autocalibração 16 e um número pré-determinado de pinos de autocalibração 18. Como mostrado na FIG. 2, por exemplo, o instrumento 10 inclui dez pinos de autocalibração 18. Observa-se que o número de pinos de autocalibração pode variar em número e forma daqueles mostrados na FIG. 2. Os pinos de autocalibração 18 são conectados para engate com o pacote de sensor 12.

O pacote de sensor 12 da FIG. 3 inclui um circuito de autocalibração ou rótulo 20, uma pluralidade de sensores de teste 22, e uma base de pacote de sensor 26. A pluralidade de sensores de teste 22 é usada para determinar concentrações de analitos. Os analitos que podem ser medidos incluem glicose, perfis de lipídeo (por exemplo, colesterol, triglicerídeos, LDL e HDL), micro-albumina, hemoglobina A_{1C}, frutose, lactato, ou bilirrubina. Observa-se que outras concentrações de analito podem ser determinadas. Os analitos podem estar, por exemplo, em uma amostra de sangue integral, uma amostra de soro sangüíneo, uma amostra de plasma sangüíneo, outros fluidos corporais como ISF (fluido intersticial) e urina, e fluidos não corporais. Como usado neste pedido, o termo "concentração" refere-se a uma concentração de analito, atividade (por exemplo, enzimas e eletrólitos), concentrações (por exemplo, anticorpos), ou qualquer outra concen-

tração de medição usada para medir o analito desejado.

Em uma modalidade, a pluralidade de sensores de teste 22 inclui uma enzima apropriadamente selecionada para reagir com o analito ou analitos desejados a serem testados. Uma enzima que pode ser usada para reagir com glicose é glicose oxidase. Observa-se que outras enzimas podem ser usadas tal como glicose desidrogenase. Um exemplo de um sensor de teste é descrito na Patente Norte-Americana No. 6.531.040 cedida a Bayer Corporation. Observa-se que outros sensores de teste podem ser usados.

A informação de calibração ou códigos atribuídos para uso nos cálculos de valor clínico para compensar a fabricação das variações entre lotes de sensores são codificados no circuito de autocalibração 20. O circuito de autocalibração 20 é usado para automatizar o processo de transferir informação de calibração (por exemplo, a informação de calibração de reagente específico a lote para a pluralidade de sensores de teste 22) tal que os sensores 22 podem ser usados com pelo menos um instrumento ou medidor. Em uma modalidade, o circuito de autocalibração 20 é adaptado para ser usado com diferentes instrumentos ou medidores. Os pinos de autocalibração 18 se acoplam eletricamente com o circuito de autocalibração 20 quando uma tampa 38 do instrumento 10 é fechada e o circuito 20 está presente. O circuito de autocalibração 20 será discutido mais detalhadamente em conjunto com a FIG. 4.

De acordo com um método, uma concentração de analito de uma amostra de fluido é determinada usando leituras

de corrente elétrica e pelo menos uma equação. Nesse método, constantes de equação são identificadas usando a informação de calibração ou códigos a partir do circuito de autocalibração 20. Essas constantes podem ser identificadas através de (a) usar um algoritmo para calcular as constantes da equação ou (b) restaurar as constantes da equação a partir de uma tabela de pesquisa por um código de calibração predefinido particular que é lido a partir do circuito de autocalibração 20. O circuito de autocalibração 20 pode ser implementado por técnicas digitais ou analógicas. Em uma implementação digital, o instrumento auxilia em determinar se há condutância entre as localizações selecionadas para determinar a informação de calibração. Em uma implementação analógica, o instrumento auxilia em medir a resistência ao longo das localizações selecionadas para determinar a informação de calibração.

Com relação novamente à FIG. 3, a pluralidade de sensores de teste 22 é arranjada em torno do circuito de autocalibração 20 e se estende radialmente a partir da área contendo o circuito 20. A pluralidade de sensores 22 da FIG. 3 é armazenada em cavidades individuais ou blisters 24 e lida pelo circuito eletrônico de sensor associado antes que um da pluralidade de sensores de teste 22 é usado. A pluralidade de cavidades de sensor ou blisters 24 se estende em direção a uma borda periférica do pacote de sensor 12. Nessa modalidade, cada cavidade de sensor 24 acomoda um da pluralidade de sensores de teste 22.

O pacote de sensor 12 da FIG. 3 tem forma geral-

mente circular com as cavidades de sensor 24 se estendendo próximas à borda periférica externa e espaçadas do centro do pacote de sensor 12. Observa-se, entretanto, que o pacote de sensor pode ser de diferentes formas então representadas na FIG. 3. Por exemplo, o pacote de sensor 12 pode ser quadrado, retangular, outras formas poligonais, ou formas não poligonais incluindo oval.

Com relação à FIG. 4, o circuito de autocalibração 20 nesta modalidade é adaptado para ser usado com (a) o instrumento ou medidor 10, (b) um segundo instrumento ou medidor (não mostrado) sendo distinto ou diferente do instrumento 10, e (c) a pluralidade de sensores 22 operável com ambos o instrumento 10 e o segundo instrumento. Assim, nesta modalidade, o circuito de autocalibração 20 pode ser considerado como "retrocompatível" porque é adaptado para ser usado com o segundo instrumento (isto é, um novo instrumento) e o primeiro instrumento (isto é, um instrumento mais antigo). O circuito de autocalibração pode ser usado para funcionar com dois instrumentos mais antigos ou dois instrumentos mais novos. Pra reduzir ou evitar modificações na fabricação, deseja-se que um circuito de autocalibração "retrocompatível" não aumente o tamanho do circuito ou diminua o tamanho das áreas de contato elétrico. Em uma outra modalidade que será discutida abaixo em conjunto com as FIGs. 6 e 7, um circuito de autocalibração é adaptado para ser usado com um instrumento.

De acordo com uma modalidade, o pacote de sensor contém uma pluralidade de sensores operáveis com pelo menos

um instrumento (por exemplo, pacote de sensor 12 contendo uma pluralidade de sensores 22 operáveis com o instrumento 10 e com o segundo instrumento). Quando a pluralidade de sensores 22 tem essencialmente as mesmas características de calibração, calibrar o instrumento 10 para um dos sensores 22 é eficaz para calibrar o instrumento 10 para cada um da pluralidade de sensores 22 nesse pacote particular 12.

O circuito de autocalibração 20 da FIG. 4 inclui um anel interno 52, um anel externo 54, uma pluralidade de conexões elétricas 60, e uma pluralidade de conexões elétricas 62 distintas da pluralidade de conexões elétricas 60. Para algumas aplicações, o anel interno 52 representa zeros (0) lógicos e o anel externo 54 representa uns (1) lógicos. Observa-se que o anel interno ou o anel externo pode não ser contínuo. Por exemplo, o anel interno 52 não é contínuo porque ele não se estende para formar um círculo completo. O anel externo 54, por outro lado, é contínuo. O anel interno e o anel externo, ambos podem ser contínuos e em uma outra modalidade, o anel interno e o anel externo não são contínuos. Observa-se que o anel interno e o anel externo podem ter formas além da circular. Assim, o termo "anel" como usado aqui inclui estruturas não contínuas e formas além da circular.

A pluralidade de conexões elétricas 60 inclui uma pluralidade de áreas de contato externas 88 (por exemplo, placas de contato). A pluralidade de áreas de contato externas 88 é radialmente posicionada em torno da circunferência do circuito de autocalibração 20. A pluralidade de conexões

elétricas 62 inclui uma pluralidade de áreas de contato internas 86. As áreas de contato internas 86 são posicionadas próximas ao centro do circuito 20 do que as áreas de contato externas 88. Observa-se que a pluralidade de áreas de contato externas e áreas de contato internas pode ser localizada em diferentes posições do que representado na FIG. 4.

A pluralidade de conexões elétricas 62 é distinta da pluralidade de conexões elétricas 60. Entende-se, entretanto, que o uso do termo "distinto" neste contexto pode somente significar que a informação codificada é distinta, mas a informação decodificada é essencialmente a mesma. Por exemplo, o instrumento 10 pode ter essencialmente as mesmas características de calibração, mas os contatos, por exemplo, os pinos 18, para acoplar com a informação de calibração codificada são localizados em diferentes localizações para cada instrumento. Conseqüentemente, a informação de calibração codificada do primeiro e do segundo instrumento correspondente a cada instrumento é distinta porque a informação codificada deve ser arranjada para acoplar com o instrumento apropriado.

Na modalidade representada na FIG. 4, a pluralidade de conexões elétricas 60 é adaptada para ser direcionada diretamente a partir de cada uma da pluralidade de áreas de contato externas 88 a uma respectiva primeira conexão comum (por exemplo, anel interno 52) ou uma segunda conexão comum (por exemplo, anel externo 54). Assim, as conexões elétricas da pluralidade de áreas de contato externas 88 não são direcionadas através das áreas de contato internas 86. Tendo tal

arranjo, informação de calibração codificada independente adicional pode ser obtida usando o mesmo número total de áreas de contato internas e externas 86, 88 sem aumentar o tamanho do circuito de autocalibração 20. Adicionalmente, potenciais conexões elétricas indesejáveis podem ocorrer se as conexões elétricas de áreas de contato externas (por exemplo, placas externas) são direcionadas através de áreas de contato internas (por exemplo, placas internas). Observa-se que em uma outra modalidade, entretanto, as áreas de contato externas podem ser direcionadas através das áreas de contato internas.

A pluralidade de conexões elétricas 60 é adaptada para ser utilizada pelo primeiro instrumento para autocalibrar. A pluralidade de conexões elétricas 62, por outro lado, é adaptada para ser utilizada pelo segundo instrumento para autocalibrar. Assim, o posicionamento das áreas de contato externas 88 e das áreas de contato internas 86 permite que o circuito de autocalibração 20 seja lido pelos instrumentos ou medidores que são capazes de contatar ou a pluralidade de áreas de contato externas 88 ou a pluralidade de áreas de contato internas 86.

A informação da pluralidade de conexões elétricas 60 corresponde à pluralidade de sensores de teste 22. A informação obtida a partir da pluralidade de conexões elétricas 62 também corresponde à pluralidade de sensores de teste 22.

De acordo com uma modalidade, substancialmente todas da pluralidade de áreas de contato externas 88 são ini-

cialmente eletricamente conectadas à primeira conexão comum (por exemplo, anel interno 52) e à segunda conexão comum (por exemplo, anel externo 54). Para programar o circuito de autocalibração, substancialmente todas as áreas de contato externas 88 nesta modalidade somente serão conectadas a um dentre os anéis internos e externos 52, 54. Similarmente, substancialmente todas da pluralidade de áreas de contato internas 86 são inicialmente eletricamente conectadas à primeira conexão comum (por exemplo, anel interno 52) e à segunda conexão comum (por exemplo, anel externo 54). Para programar o circuito de autocalibração, substancialmente todas as áreas de contato internas 86 nesta modalidade somente serão conectadas a um dentre os anéis internos e externos 52, 54.

A FIG. 4 não representa um padrão específico, mas de preferência mostra um número das conexões potenciais da pluralidade de áreas de contato externas e internas com a primeira e a segunda conexões comuns. Um exemplo de um padrão do circuito de autocalibração 20 é mostrado na FIG. 5. Observa-se que outros padrões do circuito de autocalibração podem ser formados.

Tipicamente, pelo menos uma das áreas de contato externas 88 e das áreas de contato internas 86 sempre será eletricamente conectada à primeira conexão comum (por exemplo, anel interno 52) e à segunda conexão comum (por exemplo, anel externo 54). Por exemplo, como mostrado nas FIGs. 4 e 5, a área de contato externa 88a está sempre eletricamente conectada ao anel externo 54. Similarmente, a área de

contato interna 86a está sempre eletricamente conectada ao anel interno 52. Ter áreas de contato externas individuais 88 e áreas de contato internas 86 somente conectadas ao anel interno ou externo 52, 54 auxilia em manter um instrumento confiável desde que qualquer "não conexão" pode ser captada pelo software do instrumento. Assim, um circuito de autocalibração defectivo ou conexão ruim a partir do instrumento pode ser automaticamente captado pelo software do instrumento.

O instrumento pode inclui várias respostas à leitura do circuito de autocalibração. Por exemplo, as respostas podem incluir os seguintes códigos: (1) leitura correta, (2) leitura errada, (3) código defectivo não lido, (4) não leitura, circuito faltando, e (5) leitura de código fora dos limites. Uma leitura correta indica que o instrumento ou medidor lê corretamente a informação de calibração. Uma leitura errada indica que o instrumento não leu corretamente a informação de calibração codificada no circuito. Em uma leitura errada, o circuito passou pelas verificações de integridade. Um código defectivo não lido indica que o instrumento não capta a presença de um circuito (nenhuma continuidade entre qualquer dos pinos de autocalibração). Um código lido fora dos limites indica que o instrumento capta um código de autocalibração, mas a informação de calibração não é valida para esse instrumento.

De acordo com uma outra modalidade, o circuito de autocalibração pode ser usado com um instrumento. Um exemplo de tal circuito de autocalibração é mostrado na FIG. 6. UM

circuito de autocalibração 120 inclui um anel interno 152, um anel externo 154, e uma pluralidade de conexões elétricas 160. Observa-se que o anel interno e o anel externo podem não ser contínuos. Por exemplo, o anel interno 152 não é contínuo porque ele não se estende para formar um círculo completo. O anel externo 154, por outro lado, é contínuo. O anel interno e o anel externo podem ambos ser contínuos e em uma outra modalidade, o anel interno e o anel externo não são contínuos. Observa-se que o anel interno e o anel externo podem ter formas além da circular.

A pluralidade de conexões elétricas 160 inclui uma pluralidade de áreas de contato externas 188 (por exemplo, placas de contato). A pluralidade de áreas de contato externas 188 é radialmente posicionada em torno da circunferência do circuito de autocalibração 120. Observa-se que a pluralidade de áreas de contato externas pode ser localizada em diferentes posições do que representado na FIG. 6.

A pluralidade de conexões elétricas 160 é adaptada para ser utilizada pelo instrumento para autocalibrar. O posicionamento das áreas de contato externas 188 permite que o circuito de autocalibração 120 seja lido pelos instrumentos ou medidores que são capazes de contatar a pluralidade de áreas de contato externas 188. A informação da pluralidade de conexões elétricas 160 corresponde à pluralidade de sensores de teste 22. De acordo com uma modalidade, substancialmente todas da pluralidade de áreas de contato externas 188 são inicialmente eletricamente conectadas à primeira conexão comum (por exemplo, anel interno 152) e à segunda co-

nexão comum (por exemplo, anel externo 154). Para programar o circuito de autocalibração, substancialmente todas as áreas de contato externas 188 nesta modalidade somente serão conectadas a um dos anéis internos ou externos 152, 154.

A FIG. 6 não representa um padrão específico, mas de preferência todas as conexões potenciais da pluralidade de áreas de contato externas à primeira e à segunda conexões. Um exemplo de um padrão do circuito de autocalibração 120 é mostrado na FIG. 7. Observa-se que outros padrões do circuito de autocalibração 120 mostrado podem ser formados.

Tipicamente, pelo menos uma das áreas de contato externas 188 será eletricamente conectada à primeira conexão comum (por exemplo, anel interno 152) e à segunda conexão comum (por exemplo, anel externo 154). Por exemplo, como mostrado nas FIGs. 6 e 7, a área de contato externa 188a é sempre eletricamente conectada ao anel externo 154. Ter áreas de contato externas individuais 188 somente conectadas ao anel interno ou externo 152, 154 auxilia em manter um instrumento confiável desde que qualquer "não conexão" pode ser captada pelo software do instrumento. Assim, um circuito de autocalibração defectivo ou conexão ruim a partir do instrumento pode ser automaticamente captado pelo software do instrumento.

De acordo com um método, o circuito de autocalibração (por exemplo, circuitos de autocalibração 10, 120) a ser usado com pelo menos um instrumento pode ser formado fornecendo um substrato. Observa-se, assim, que outros circuitos de autocalibração com diferentes conexões elétricas

além daqueles representados nas FIGs. 4-7 podem ser formados pelo processo da presente invenção.

A tinta catalítica ou solução polimérica catalítica é aplicada a pelo menos uma lateral do substrato. A tinta catalítica ou solução polimérica catalítica é usada para auxiliar em definir as conexões elétricas no substrato. Depois que a tinta catalítica ou solução polimérica catalítica é localizada no substrato, ele é laminado por deposição autocatalítica para formar as conexões elétricas no substrato. As conexões elétricas conduzem informação de autocalibração para o sensor de teste ao instrumento ou medidor. As conexões elétricas formam um padrão que é adaptado para ser utilizado por pelo menos um instrumento para autocalibrar. Por exemplo, o circuito de autocalibração pode ser usado com um instrumento para autocalibrar. Em uma outra modalidade, o circuito de autocalibração pode ser usado com pelo menos dois instrumentos para autocalibrar no qual o primeiro e o segundo instrumentos são diferentes.

O substrato a ser usado na formação do circuito de autocalibração pode ser compreendido de uma variedade de materiais. O substrato é tipicamente feito de material isolado. Por exemplo, o substrato pode ser formado a partir de um material polimérico. Exemplos não limitantes de materiais poliméricos que podem ser usados na formação do substrato incluem polietileno, polipropileno, polipropileno orientado (OPP), polipropileno fundido (CPP), polietileno tereftalato (PET), poliéter éter cetona (PEEK), poliéter sulfona (PES), policarbonato, ou combinações desses.

Em uma modalidade, uma tinta catalítica ou solução polimérica catalítica adaptada para ser laminada por deposição autocatalítica é usada. Um exemplo de uma solução polimérica catalítica é um polímero catalítico impresso por jato de tinta. A tinta catalítica ou solução polimérica catalítica adaptada para ser laminada por deposição autocatalítica pode ser aplicada ao substrato por uma variedade de métodos tal como impressão em tela, impressão de gravura, e impressão por jato de tinta. A tinta catalítica ou solução polimérica catalítica inclui um polímero de termocura ou termoplástico para permitir a produção de um filme catalítico aderido ao substrato.

De acordo com um método, depois que a tinta catalítica ou solução polimérica catalítica é aplicada, é seca ou curada. Um exemplo de um processo de secagem ou de cura que pode ser usado na cura por luz ultravioleta. O processo de secagem pode incluir secagem ou cura aplicando calor térmico. A tinta catalítica ou solução polimérica catalítica tem propriedades catalíticas para permitir laminação por deposição autocatalítica. Esse filme é agora capaz de ser laminado por deposição autocatalítica.

Depois que a tinta catalítica ou solução polimérica catalítica foi aplicada ao substrato e seca no processo, o substrato é laminado por deposição autocatalítica. A laminação por deposição autocatalítica usa uma reação redox para depositar metal condutor no substrato sem uma corrente elétrica. O metal condutor é geralmente localizado no padrão pré-definido do filme catalítico resultante que foi aplicado

ao substrato. Assim, o metal condutor é depositado sobre o filme catalítico seco ou curado que inclui o catalisador de laminação por deposição autocatalítica.

Exemplos não limitantes de metais condutores que podem ser usados na laminação por deposição autocatalítica incluem cobre, níquel, ouro, prata, platina, paládio, ródio, cobalto, estanho, combinações ou ligas desses. Por exemplo, uma combinação paládio/níquel pode ser usada como o metal condutor, ou uma liga de cobalto pode ser usada como o metal condutor. Observa-se que outros materiais metálicos e ligas dos mesmos podem ser usados no processo de laminação por deposição autocatalítica. A espessura do material metálico condutor pode variar, mas geralmente é de aproximadamente 2,54 μ cm a aproximadamente 254 μ cm (1 a aproximadamente 100 μ polegadas) e, mais tipicamente, de aproximadamente 12,7 μ cm a aproximadamente 127 μ cm (aproximadamente 5 a aproximadamente 50 μ polegadas).

O processo de laminação por deposição autocatalítica tipicamente envolve reduzir um metal complexo em uma solução aquosa. A solução aquosa tipicamente inclui um agente de redução moderado ou forte que varia pelo metal ou o banho. Um agente de redução que pode ser usado na laminação por deposição autocatalítica é hipofosfito de sódio (NaH_2PO_2). Observa-se que outros agentes de redução podem ser usados em laminação por deposição autocatalítica.

Um exemplo não limitante de tal processo é representado em conjunto com as FIGs. 8a-d. Na FIG. 8a, um substrato 202 é fornecido, o qual é geralmente de forma circu-

lar. Observa-se que o substrato pode ser de outras formas e tamanhos. Como mostrado na FIG. 8b, uma tinta catalítica ou solução polimérica catalítica 222 é aplicada no substrato 202. O substrato 202 com tinta catalítica ou solução polimérica catalítica 222 é então exposto à luz ultravioleta (UV) 242 como mostrado na FIG. 8c. Depois de ser exposto à luz UV 242, o substrato 202 com filme catalisador por deposição autocatalítica seco ou curado é então laminado por deposição autocatalítica. Como mostrado na FIG. 8d, a laminação por deposição autocatalítica acontece em um banho 262. O substrato pode ser laminado por deposição autocatalítica por um processo de laminação por imersão ou química. O substrato 202 é removido e seco para formar um circuito de autocalibração. Nesse exemplo particular, o circuito de autocalibração é mostrado na FIG. 4.

De acordo com um outro método, o circuito de autocalibração pode formar conexões elétricas em duas laterais opostas. Nesse método, um substrato é fornecido. O substrato inclui pelo menos uma abertura formada através dele. Deseja-se que o substrato forme uma pluralidade de abertura, que em uma modalidade, podem se referir como via aberturas. As aberturas podem ser de forma circular com um diâmetro geralmente de aproximadamente 5 a aproximadamente 30 mils.

A pluralidade de abertura pode também ser de diferentes formas do que a forma geralmente circular, tal como formas poligonais (por exemplo, quadrada, retangular) ou formas não poligonais (por exemplo, oval). A pluralidade de aberturas pode ser formada por uma variedade de métodos in-

cluindo corte ou perfuração. Um método de cortar para formar a pluralidade de aberturas 102a-d é usando um laser. Formando as aberturas através do substrato, uma conexão elétrica pode ser formada entre a lateral frontal e a lateral traseira do substrato.

A tinta catalítica ou solução polimérica catalítica é fornecida em duas laterais opostas do substrato. A tinta catalítica ou solução polimérica catalítica é usada para auxiliar em definir as conexões elétricas no substrato. Depois que a tinta catalítica ou solução polimérica catalítica é localizada nas laterais opostas do substrato e então curada ou seca, o substrato é laminado por deposição autocatalítica para formar as conexões elétricas do substrato. As conexões elétricas, que estão nas laterais opostas do substrato, conduzem informação de autocalibração para pelo menos um sensor de teste ao instrumento ou medidor.

Um exemplo não limitante de tal processo é representado em conjunto com as FIGs. 9a-9f. Na FIG. 9a, um substrato 302 é fornecido, o qual é geralmente de forma circular. Na FIG. 9b, uma pluralidade de aberturas 314 é formada através do substrato 302. As aberturas 314, como discutido acima, podem ser formadas, por exemplo, por um laser. O número, forma e tamanho da pluralidade de aberturas 314 podem variar do representado na FIG. 9b.

Na FIG. 9c, a tinta catalítica ou solução polimérica catalítica 322 é aplicada em uma primeira lateral 324 do substrato 302. Na FIG. 9d, a tinta catalítica ou solução polimérica catalítica 332 é aplicada em uma segunda lateral

oposta 334 do substrato 302. Uma ilustração da tinta catalítica ou solução polimérica catalítica 322, 332 depois de ser aplicada a uma superfície de uma da pluralidade de aberturas 314 é mostrada na FIG. 10a.

O substrato 302 com tinta catalítica ou solução polimérica catalítica 322, 332 é exposto à luz UV 342 na FIG. 9e. Depois de ser exposto à luz UV 342 na FIG. 9e, o substrato é exposto à laminação por deposição autocatalítica. Como mostrado na FIG. 9f, a laminação por deposição autocatalítica acontece em um banho 362, que contém solução de laminação por deposição autocatalítica. O substrato pode ser laminado por deposição autocatalítica por um processo de laminação de imersão ou química. O substrato 302 é removido do banho 362 e é seco para formar um circuito de autocalibração que tem conexões elétricas em ambas as laterais, que se comunicam eletricamente uma com a outra via a pluralidade de aberturas 314. Especificamente, o metal condutor localizado na pluralidade de aberturas 314 estabelece a conexão elétrica entre as laterais do substrato 302. Isso é ilustrado, por exemplo, na FIG. 10b onde uma camada de laminação 360 é formada na tinta catalítica ou solução polimérica catalítica 322, 332 e também se estende dentro da abertura e substancialmente a preenche. A camada de laminação 360 necessita estar em uma quantidade suficiente e apropriadamente localizada na abertura tal como para estabelecer uma conexão elétrica entre as laterais 324, 334 do substrato 302.

Os métodos para formar o circuito de autocalibração são adaptados para produzir conexões elétricas de alta

resolução no circuito de autocalibração. Especificamente, o método da presente invenção permite circuitos de autocalibração com 50 μm ou menos linhas e espaços entre as conexões elétricas. Adicionalmente, em algumas modalidades, o circuito de autocalibração é adaptado para utilizar ambas as laterais do substrato através do uso de aberturas para melhor definir as características de autocalibração no sensor de teste ou no empacotamento. Movendo-se as conexões elétricas para a outra lateral do substrato, os pinos do instrumento ou medidor são menos prováveis de cortar ou ligar as trilhas entre as diferentes placas.

Os circuitos de autocalibração (por exemplo, circuitos de autocalibração 20, 120) da presente invenção podem ser formados e então conectados a um pacote de sensor (por exemplo, pacote de sensor 12). O circuito de autocalibração pode ser conectado ao pacote de sensor via, por exemplo, um adesivo ou outro método de conexão.

Os circuitos de autocalibração 20, 120 das FIGs. 4-7 são geralmente de forma circular. Observa-se que, entretanto, os circuitos de autocalibração podem ser de diferentes formas das representadas nas FIGs. 4-9. Por exemplo, o circuito de autocalibração pode ser um quadrado, um retângulo, outras formas poligonais, e formas não poligonais incluindo a oval. Observa-se também que as áreas de contato podem estar em diferentes localizações das representadas nas FIGs. 4-9. Por exemplo, os contatos podem estar em um arranjo linear.

Observa-se que os circuitos de autocalibração 20,

120 podem ser usados com instrumentos além do instrumento 10 representado nas FIGs. 1, 2. Os circuitos de autocalibração 20, 120 podem também ser usados em outro tipo de pacotes de sensores além do pacote de sensor 12. Por exemplo, os circuitos de autocalibração podem ser usados nos pacotes de sensores tal como um cartucho com uma pluralidade empilhada de sensores de teste ou um pacote de sensor tipo tambor.

Processo A

Um método de formar um circuito de autocalibração a ser usado com um pacote de sensor, o pacote de sensor inclui pelo menos um sensor de teste e é adaptado para ser usado com um instrumento ou medidor, o método compreende as etapas de:

fornecer um substrato;

aplicar uma tinta catalítica ou solução polimérica catalítica a pelo menos uma lateral do substrato, a tinta catalítica ou solução polimérica catalítica é usada para auxiliar em definir conexões elétricas no substrato; e

laminar por deposição autocatalítica o substrato onde a tinta catalítica ou solução polimérica catalítica foi aplicada para formar as conexões elétricas do substrato, as conexões elétricas conduzem informação de autocalibração para pelo menos um sensor de teste ao instrumento.

Processo B

O método do Processo A onde o substrato é um material polimérico.

Processo C

O método do Processo B onde o material polimérico

inclui polietileno, polipropileno, polipropileno orientado (OPP), polipropileno fundido (CPP), polietileno tereftalato (PET), poliéter éter cetona (PEEK), poliéter sulfona (PES), policarbonato, ou combinações desses.

Processo D

O método do Processo A onde a laminação por deposição autocatalítica usa um metal condutor sendo cobre, níquel, ouro, prata, platina, paládio, ródio, cobalto, estanho, combinações ou ligas desses.

Processo E

O método do Processo D onde a espessura do material metálico condutor é de aproximadamente 2,54 μ cm a aproximadamente 254 μ cm (1 a aproximadamente 100 μ polegadas).

Processo F

O método do Processo E, onde a espessura do material metálico condutor é de aproximadamente 12,7 μ cm a aproximadamente 127 μ cm (aproximadamente 5 a aproximadamente 50 μ polegadas).

Processo G

O método do Processo A onde a tinta catalítica ou a solução polimérica catalítica é um polímero catalisador impresso em jato de tinta.

Processo H

O método do Processo A onde o circuito de autocalibração é adaptado para ser usado com exatamente um tipo de instrumento.

Processo I

O método do Processo A onde o circuito de autoca-

libração é adaptado para ser usado com uma pluralidade de instrumentos.

Processo J

O método do Processo A onde a tinta catalítica ou a solução polimérica catalítica é aplicada no substrato por impressão a jato de tinta.

Processo K

O método do Processo A onde a tinta catalítica ou a solução polimérica catalítica é aplicada no substrato por impressão em tela.

Processo L

O método do Processo A onde a tinta catalítica ou a solução polimérica catalítica é aplicada no substrato por impressão de gravura.

Processo M

O método do Processo A adicionalmente incluindo secar ou curar a tinta catalítica ou a solução polimérica catalítica.

Processo N

Um método de formar um circuito de autocalibração a ser usado com um pacote de sensor que inclui pelo menos um sensor de teste e é adaptado para ser usado com um instrumento ou medidor, o método compreendendo as etapas de:

fornecer um substrato;

formar pelo menos uma abertura através do substrato;

aplicar uma tinta catalítica ou solução polimérica catalítica às duas laterais opostas do substrato, a tinta

catalítica ou solução polimérica catalítica são usadas para auxiliar em definir conexões elétricas no substrato; e

laminar por deposição autocatalítica o substrato onde a tinta catalítica ou solução polimérica catalítica foi aplicada para formar as conexões elétricas do substrato, as conexões elétricas conduzem informação de autocalibração para pelo menos um sensor de teste ao instrumento.

Processo O

O método do Processo N onde pelo menos uma abertura é formada por um laser antes de definir as conexões elétricas do substrato.

Processo P

O método do Processo N onde pelo menos uma abertura é formada por perfuração antes de definir as conexões elétricas do substrato.

Processo Q

O método do Processo N onde pelo menos uma abertura é uma pluralidade de aberturas.

Processo R

O método do Processo N onde o substrato é um material polimérico.

Processo S

O método do Processo R, onde o material polimérico inclui polietileno, polipropileno, polipropileno orientado (OPP), polipropileno fundido (CPP), polietileno tereftalato (PET), poliéter éter cetona (PEEK), poliéter sulfona (PES), policarbonato, ou combinações desses.

Processo T

O método do Processo N onde a laminação por deposição autocatalítica usa um metal condutor sendo cobre, níquel, ouro, prata, platina, paládio, ródio, cobalto, estanho, combinações ou ligas desses.

Processo U

O método do Processo T onde a espessura do material metálico condutor é de aproximadamente 2,54 μ cm a aproximadamente 254 μ cm (1 a aproximadamente 100 μ polegadas).

Processo V

O método do Processo U, onde a espessura do material metálico condutor é de aproximadamente 12,7 μ cm a aproximadamente 127 μ cm (aproximadamente 5 a aproximadamente 50 μ polegadas).

Processo W

O método do Processo N, onde a tinta catalítica ou a solução polimérica catalítica é aplicada no substrato por impressão a jato de tinta.

Processo X

O método do Processo N, onde a tinta catalítica ou a solução polimérica catalítica é aplicada no substrato por impressão em tela.

Processo Y

O método do Processo N, onde a tinta catalítica ou a solução polimérica catalítica é aplicada no substrato por impressão de gravura.

Processo Z

Um método de formar um pacote de sensor adaptado para ser usado com pelo menos um instrumento na determinação

de uma concentração de analito em uma amostra de fluido, o método compreende as etapas de:

fornecer um substrato;

aplicar uma tinta catalítica ou solução polimérica catalítica a pelo menos uma lateral do substrato, a tinta catalítica ou solução polimérica catalítica é usada para auxiliar em definir conexões elétricas no substrato;

laminar por deposição autocatalítica o substrato onde a tinta catalítica ou solução polimérica catalítica foi aplicada para formar as conexões elétricas do substrato, as conexões elétricas conduzem informação de autocalibração para pelo menos um sensor de teste ao instrumento;

conectar o circuito de autocalibração a uma superfície de uma base de pacote de sensor; e

fornecer pelo menos um sensor de teste adaptado para receber a amostra de fluido e ser operável com pelo menos um instrumento.

Processo AA

O método do Processo Z onde pelo menos um sensor de teste é uma pluralidade de sensores e adicionalmente fornece uma pluralidade de cavidades contendo um respectivo da pluralidade de sensores de teste, a pluralidade de cavidades de teste é arranjada em torno do circuito de autocalibração.

Processo BB

O método do Processo Z onde o substrato é um material polimérico.

Processo CC

O método do Processo BB onde o material polimérico

inclui polietileno, polipropileno, polipropileno orientado (OPP), polipropileno fundido (CPP), polietileno tereftalato (PET), poliéter éter cetona (PEEK), poliéter sulfona (PES), policarbonato, ou combinações desses.

Processo DD

O método do Processo Z onde a laminação por deposição autocatalítica usa um metal condutor sendo cobre, níquel, ouro, prata, platina, paládio, ródio, cobalto, estanho, combinações ou ligas desses.

Processo EE

O método do Processo DD onde a espessura do material metálico condutor é de aproximadamente 2,54 μ cm a aproximadamente 254 μ cm (1 a aproximadamente 100 μ polegadas).

Processo FF

O método do Processo EE, onde a espessura do material metálico condutor é de aproximadamente 12,7 μ cm a aproximadamente 127 μ cm (aproximadamente 5 a aproximadamente 50 μ polegadas).

Processo GG

O método do Processo Z, onde a tinta catalítica ou a solução polimérica catalítica é um polímero catalítico impresso em jato de tinta.

Processo HH

O método do Processo Z, onde a tinta catalítica ou a solução polimérica catalítica é aplicada no substrato por impressão em jato de tinta.

Processo II

O método do Processo Z, onde a tinta catalítica ou a solução polimérica catalítica é aplicada no substrato por impressão em tela.

Processo JJ

O método do Processo Z, onde a tinta catalítica ou a solução polimérica catalítica é aplicada no substrato por impressão de gravura.

Processo KK

O método do Processo Z adicionalmente incluindo secar ou curar a tinta catalítica ou a solução polimérica catalítica.

Enquanto a presente invenção foi descrita com relação a uma ou mais modalidades particulares, aqueles versados na técnica reconhecerão que muitas mudanças podem ser feitas a essas sem abandonar o espírito e escopo da presente invenção. Cada uma dessas modalidades, e variações óbvias dessas, são observadas como estando dentro do espírito e escopo da invenção como definido pelas reivindicações em anexo.

REIVINDICAÇÕES

1. Método de formar um circuito de autocalibração para ser usado com um pacote de sensor, o pacote de sensor inclui pelo menos um sensor de teste e é adaptado para ser usado com um instrumento ou medidor, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende as etapas de:

fornecer um substrato;

aplicar uma tinta catalítica ou solução polimérica catalítica a pelo menos uma lateral do substrato, a tinta catalítica ou solução polimérica catalítica é usada para auxiliar em definir conexões elétricas no substrato; e

laminar por deposição autocatalítica o substrato onde a tinta catalítica ou solução polimérica catalítica foi aplicada para formar as conexões elétricas do substrato, as conexões elétricas conduzem informação de autocalibração para pelo menos um sensor de teste ao instrumento.

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o substrato é um material polimérico.

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o material polimérico inclui polietileno, polipropileno, polipropileno orientado (OPP), polipropileno fundido (CPP), polietileno tereftalato (PET), poliéter éter cetona (PEEK), poliéter sulfona (PES), policarbonato, ou combinações desses.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a laminação por deposição autocatalítica usa um metal condutor sendo cobre, níquel, ou-

ro, prata, platina, paládio, ródio, cobalto, estanho, combinações ou ligas desses.

5. Método, de acordo com a reivindicação 4, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a espessura do material metálico condutor é de aproximadamente 2,54 μ cm a aproximadamente 254 μ cm (1 a aproximadamente 100 μ polegadas).

6. Método, de acordo com a reivindicação 5, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a espessura do material metálico condutor é de aproximadamente 12,7 μ cm a aproximadamente 127 μ cm (aproximadamente 5 a aproximadamente 50 μ polegadas).

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a tinta catalítica ou a solução polimérica catalítica é um polímero catalisador impresso em jato de tinta.

8. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o circuito de autocalibração é adaptado para ser usado com exatamente um tipo de instrumento.

9. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o circuito de autocalibração é adaptado para ser usado com uma pluralidade de instrumentos.

10. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a tinta catalítica ou a solução polimérica catalítica é aplicada no substrato por impressão a jato de tinta.

11. Método, de acordo com a reivindicação 1,

CARACTERIZADO pelo fato de que a tinta catalítica ou a solução polimérica catalítica é aplicada no substrato por impressão em tela.

12. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a tinta catalítica ou a solução polimérica catalítica é aplicada no substrato por impressão de gravura.

13. Método, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** adicionalmente pelo fato de que inclui secar ou curar a tinta catalítica ou a solução polimérica catalítica.

14. Método de formar um circuito de autocalibração a ser usado com um pacote de sensor que inclui pelo menos um sensor de teste e é adaptado para ser usado com um instrumento ou medidor, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende as etapas de:

fornecer um substrato;

formar pelo menos uma abertura através do substrato;

aplicar uma tinta catalítica ou solução polimérica catalítica às duas laterais opostas do substrato, a tinta catalítica ou solução polimérica catalítica são usadas para auxiliar em definir conexões elétricas no substrato; e

laminar por deposição autocatalítica o substrato onde a tinta catalítica ou solução polimérica catalítica foi aplicada para formar as conexões elétricas do substrato, as conexões elétricas conduzem informação de autocalibração para pelo menos um sensor de teste ao instrumento.

15. Método, de acordo com a reivindicação 14, **CARACTERIZADO** pelo fato de que pelo menos uma abertura é formada por um laser antes de definir as conexões elétricas do substrato.

16. Método, de acordo com a reivindicação 14, **CARACTERIZADO** pelo fato de que pelo menos uma abertura é formada por perfuração antes de definir as conexões elétricas do substrato.

17. Método, de acordo com a reivindicação 14, **CARACTERIZADO** pelo fato de que pelo menos uma abertura é uma pluralidade de aberturas.

18. Método, de acordo com a reivindicação 14, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o substrato é um material polimérico.

19. Método, de acordo com a reivindicação 18, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o material polimérico inclui polietileno, polipropileno, polipropileno orientado (OPP), polipropileno fundido (CPP), polietileno tereftalato (PET), poliéter éter cetona (PEEK), poliéter sulfona (PES), policarbonato, ou combinações desses.

20. Método, de acordo com a reivindicação 14, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a laminação por deposição autocatalítica usa um metal condutor sendo cobre, níquel, ouro, prata, platina, paládio, ródio, cobalto, estanho, combinações ou ligas desses.

21. Método, de acordo com a reivindicação 20, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a espessura do material metálico condutor é de aproximadamente 2,54 μ cm a aproximadamente 254 μ cm (1 a aproximadamente 100 μ polegadas).

22. Método, de acordo com a reivindicação 21, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a espessura do material metálico condutor é de aproximadamente 12,7 μ cm a aproximadamente 127 μ cm (aproximadamente 5 a aproximadamente 50 μ polegadas).

23. Método, de acordo com a reivindicação 14, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a tinta catalítica ou a solução polimérica catalítica é aplicada no substrato por impressão a jato de tinta.

24. Método, de acordo com a reivindicação 14, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a tinta catalítica ou a solução polimérica catalítica é aplicada no substrato por impressão em tela.

25. Método, de acordo com a reivindicação 14, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a tinta catalítica ou a solução polimérica catalítica é aplicada no substrato por impressão de gravura.

26. Método de formar um pacote de sensor adaptado para ser usado com pelo menos um instrumento na determinação de uma concentração de analito em uma amostra de fluido, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende as etapas de:

fornecer um substrato;

aplicar uma tinta catalítica ou solução polimérica catalítica a pelo menos uma lateral do substrato, a tinta catalítica ou solução polimérica catalítica é usada para auxiliar em definir conexões elétricas no substrato;

laminar por deposição autocatalítica o substrato onde a tinta catalítica ou solução polimérica catalítica foi

aplicada para formar as conexões elétricas do substrato, as conexões elétricas conduzem informação de autocalibração para pelo menos um sensor de teste ao instrumento;

conectar o circuito de autocalibração a uma superfície de uma base de pacote de sensor; e

fornecer pelo menos um sensor de teste adaptado para receber a amostra de fluido e ser operável com pelo menos um instrumento.

27. Método, de acordo com a reivindicação 26, **CARACTERIZADO** pelo fato de que pelo menos um sensor de teste é uma pluralidade de sensores e adicionalmente fornece uma pluralidade de cavidades contendo um respectivo da pluralidade de sensores de teste, a pluralidade de cavidades de teste é arranjada em torno do circuito de autocalibração.

28. Método, de acordo com a reivindicação 26, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o substrato é um material polimérico.

29. Método, de acordo com a reivindicação 28, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o material polimérico inclui polietileno, polipropileno, polipropileno orientado (OPP), polipropileno fundido (CPP), polietileno tereftalato (PET), poliéter éter cetona (PEEK), poliéter sulfona (PES), policarbonato, ou combinações desses.

30. Método, de acordo com a reivindicação 26, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a laminação por deposição autocatalítica usa um metal condutor sendo cobre, níquel, ouro, prata, platina, paládio, ródio, cobalto, estanho, combinações ou ligas desses.

31. Método, de acordo com a reivindicação 30, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a espessura do material metálico condutor é de aproximadamente 2,54 μ cm a aproximadamente 254 μ cm (1 a aproximadamente 100 μ polegadas).

32. Método, de acordo com a reivindicação 31, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a espessura do material metálico condutor é de aproximadamente 12,7 μ cm a aproximadamente 127 μ cm (aproximadamente 5 a aproximadamente 50 μ polegadas).

33. Método, de acordo com a reivindicação 26, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a tinta catalítica ou a solução polimérica catalítica é um polímero catalítico impresso em jato de tinta.

34. Método, de acordo com a reivindicação 26, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a tinta catalítica ou a solução polimérica catalítica é aplicada no substrato por impressão em jato de tinta.

35. Método, de acordo com a reivindicação 26, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a tinta catalítica ou a solução polimérica catalítica é aplicada no substrato por impressão em tela.

36. Método, de acordo com a reivindicação 26, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a tinta catalítica ou a solução polimérica catalítica é aplicada no substrato por impressão de gravura.

37. Método, de acordo com a reivindicação 26, **CARACTERIZADO** adicionalmente pelo fato de que inclui secar ou curar a tinta catalítica ou a solução polimérica catalítica.

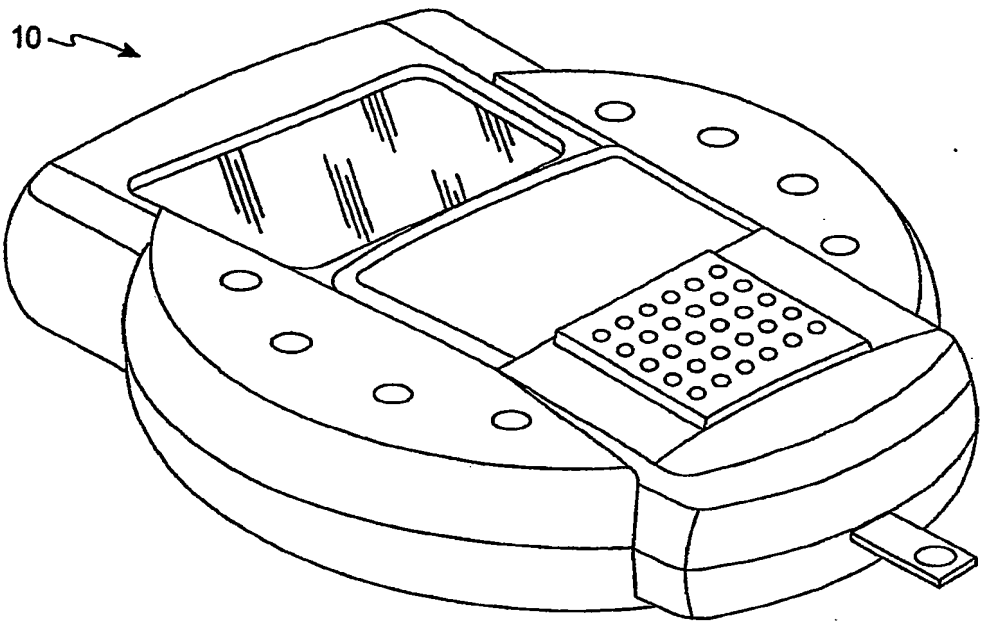


Fig. 1

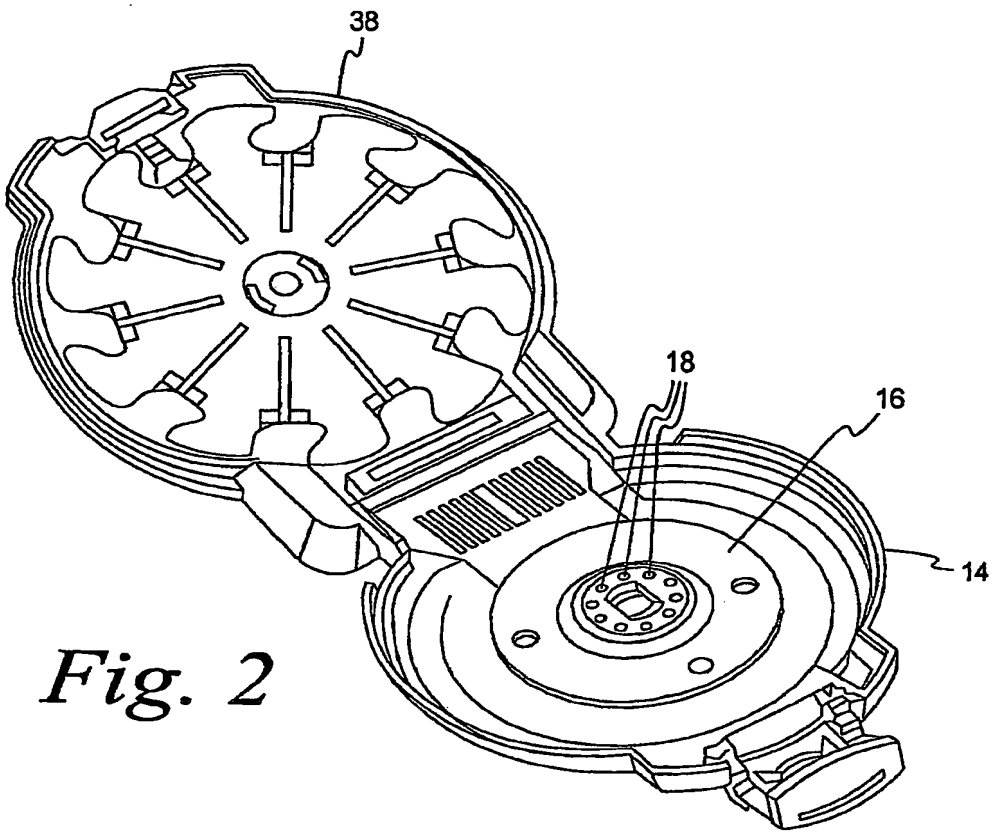


Fig. 2

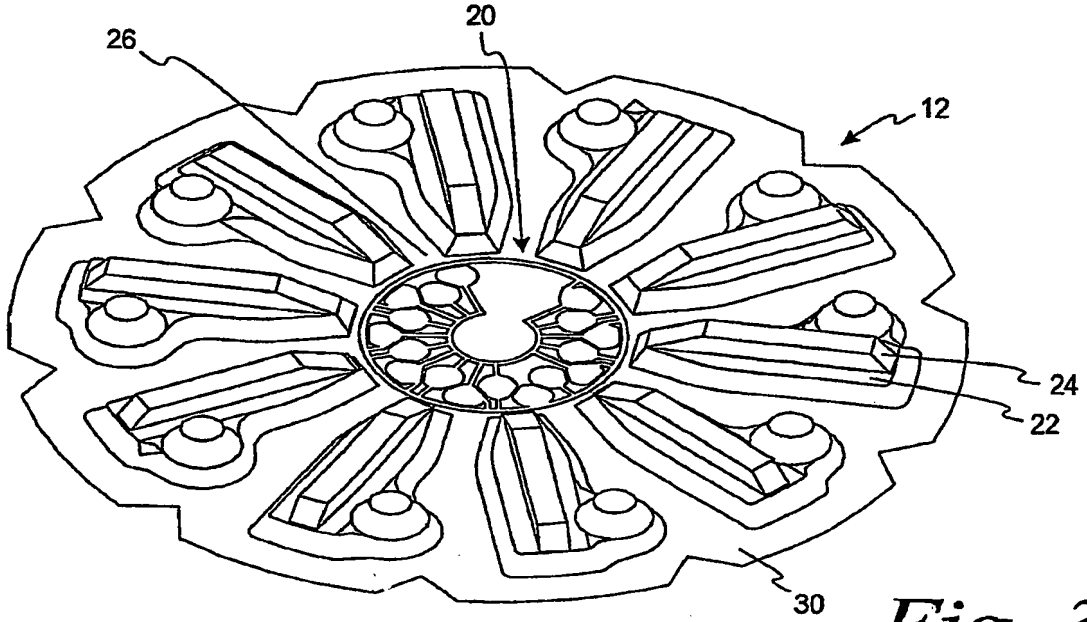


Fig. 3

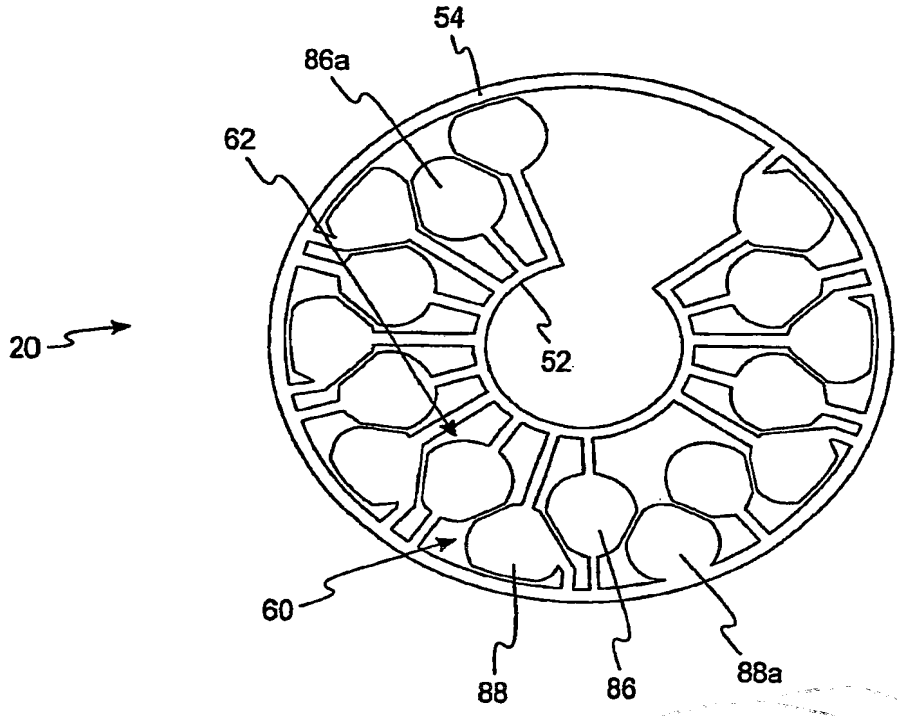


Fig. 4

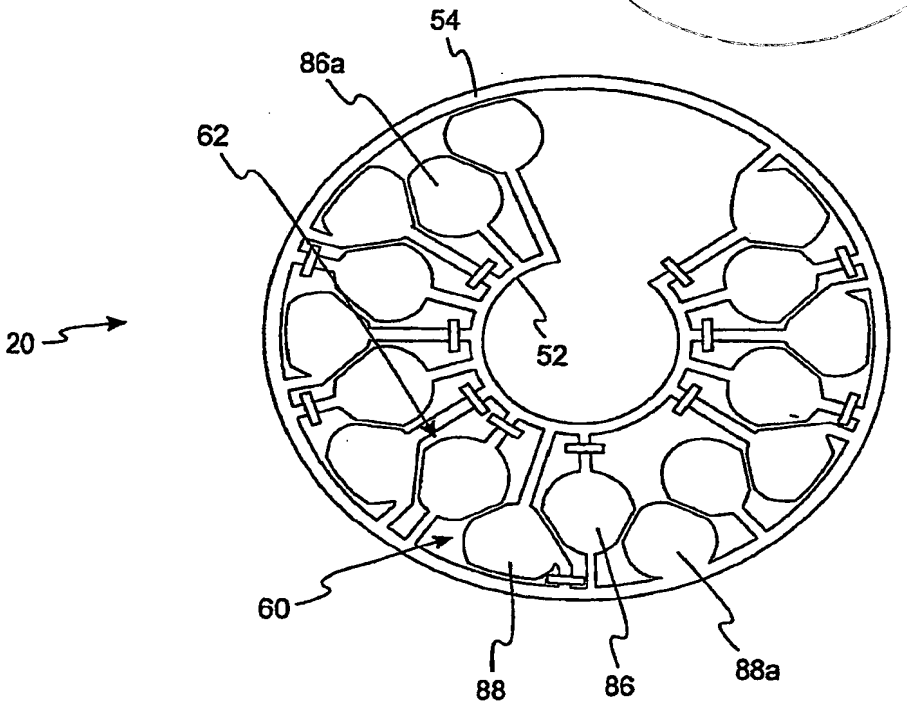


Fig. 5

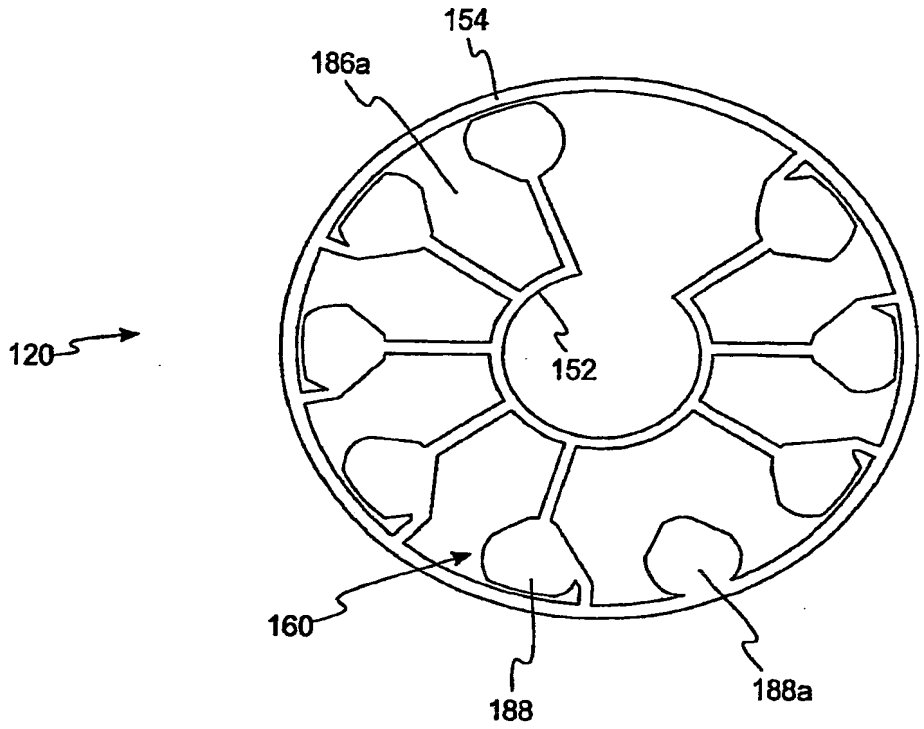


Fig. 6

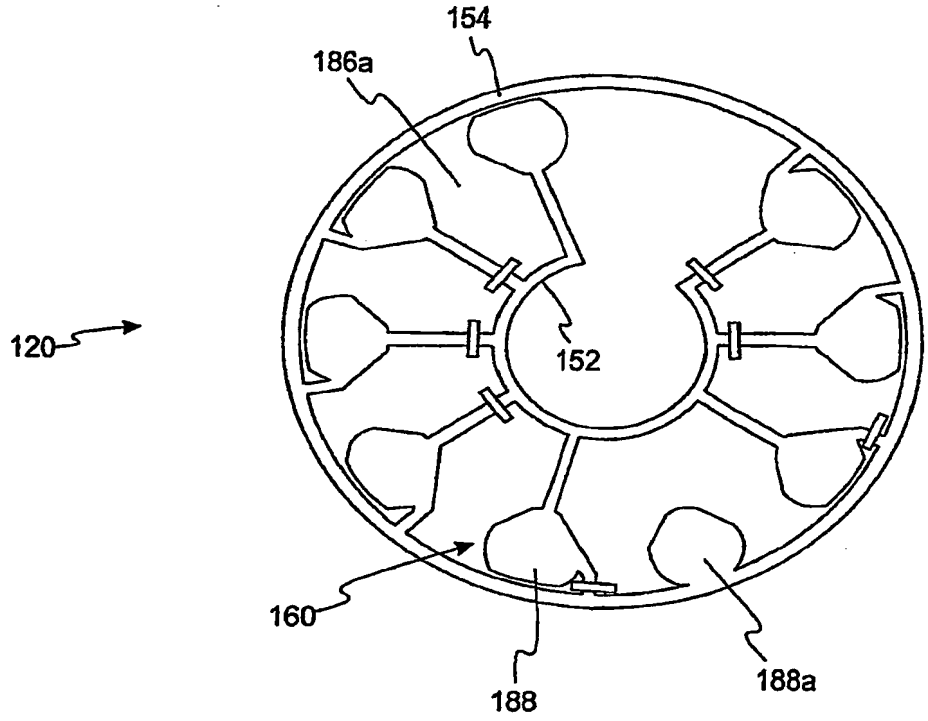


Fig. 7

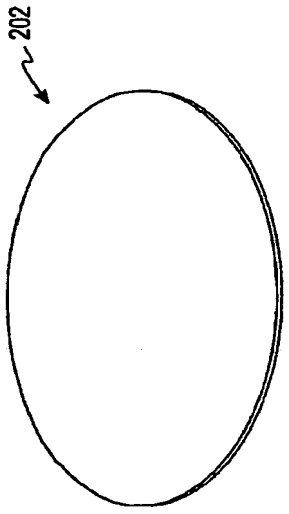


Fig. 8a

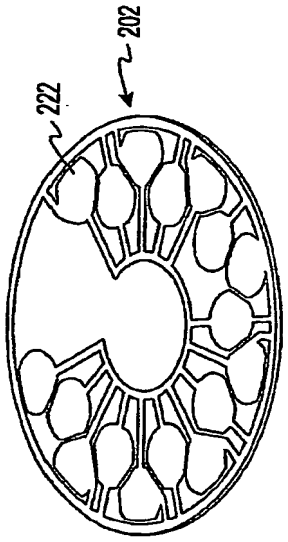


Fig. 8b

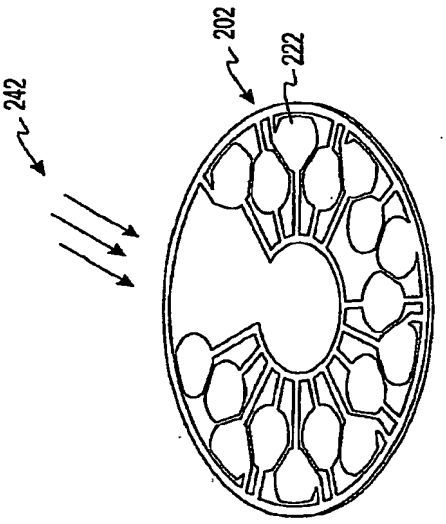


Fig. 8c

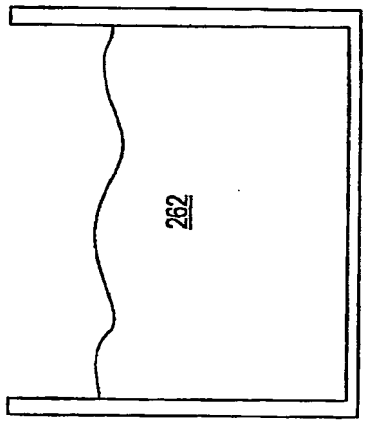


Fig. 8d

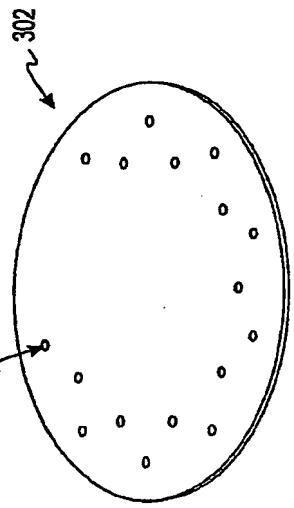


Fig. 9b

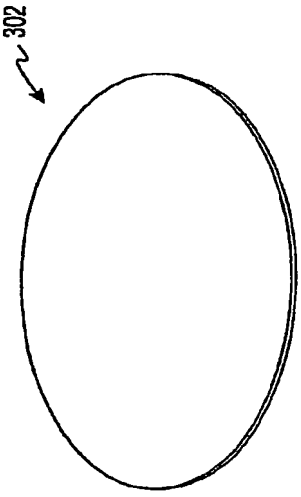


Fig. 9a

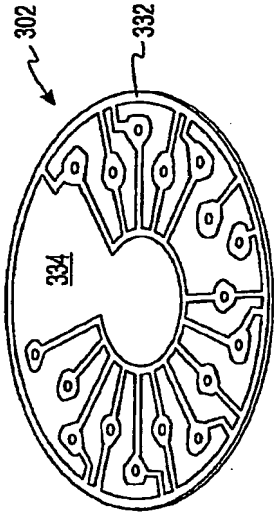


Fig. 9d

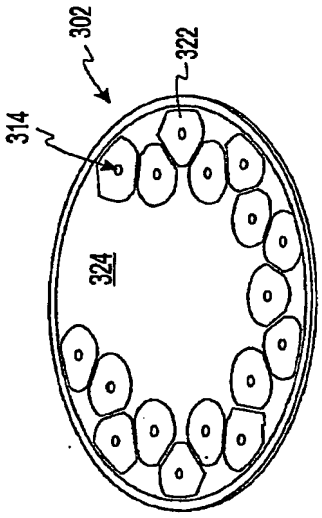


Fig. 9c

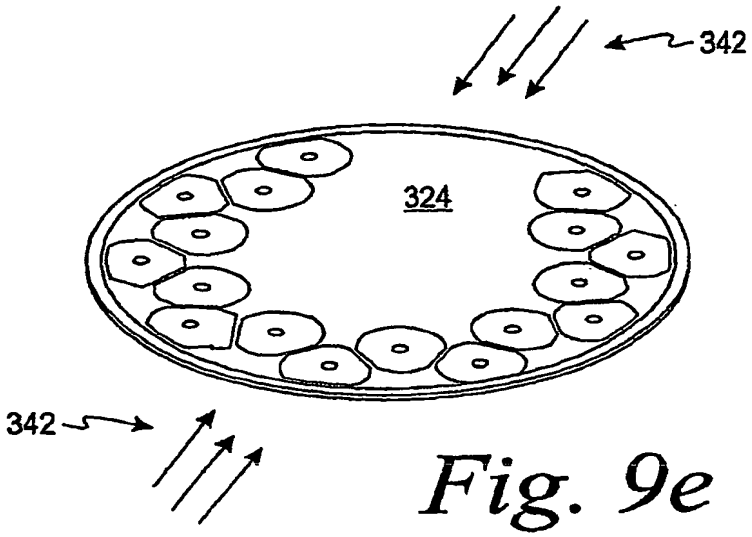


Fig. 9e

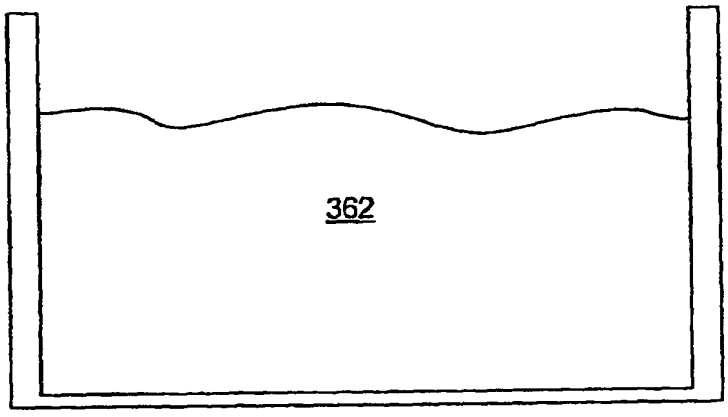


Fig. 9f

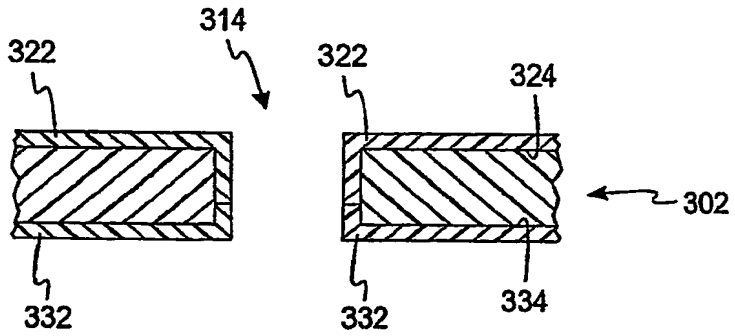


Fig. 10a

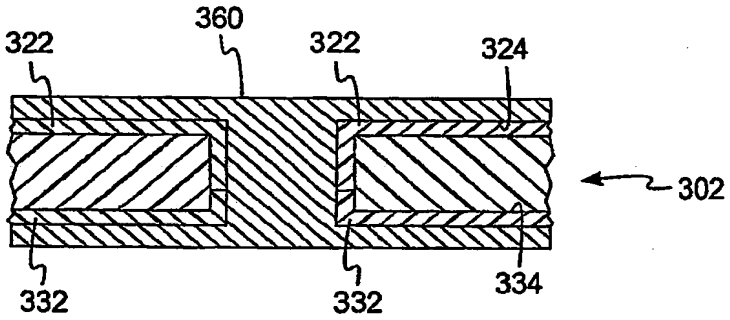


Fig. 10b

RESUMO

"PROCESSO DE CIRCUITOS DE AUTOCALIBRAÇÃO LAMINADOS POR DEPOSIÇÃO AUTOCATALÍTICA PARA SENSORES DE TESTE"

Um método de formar um circuito de autocalibração a ser usado com um pacote de sensor. O pacote de sensor inclui pelo menos um sensor de teste e é adaptado para ser usado com um instrumento ou medidor. Um substrato é fornecido. Tinta catalítica ou solução polimérica catalítica é aplicada a pelo menos uma lateral do substrato para auxiliar em definir conexões elétricas no substrato. O substrato é laminado por deposição autocatalítica com a tinta catalítica ou solução polimérica catalítica para formar as conexões elétricas do substrato. As conexões elétricas conduzem informação de autocalibração para pelo menos um sensor de teste ao instrumento.