



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

(11) PI 0617246-6 B1



(22) Data do Depósito: 12/10/2006

(45) Data de Concessão: 30/10/2018

(54) Título: PROCESSO PARA EMPACOTAR UMALENTE DE CONTATO

(51) Int.Cl.: B65B 25/00; B65B 57/10; G05D 9/12; G01S 15/10; G01F 23/296.

(30) Prioridade Unionista: 14/10/2005 US 11/250,732.

(73) Titular(es): JOHNSON & JOHNSON VISION CARE, INC..

(72) Inventor(es): JOHN E. BINKLEY; SHANE E. MYERS.

(86) Pedido PCT: PCT US2006039849 de 12/10/2006

(87) Publicação PCT: WO 2007/044847 de 19/04/2007

(85) Data do Início da Fase Nacional: 11/04/2008

(57) Resumo: SISTEMAS E MÉTODOS PARA DETECTAR FLUIDOS. A presente invenção refere-se a fluidos tais como solução salina que são dispostos em recipientes tais como embalagens para lente de contato que podem ser detectados por direcionamento da energia ultra-sônica no recipiente e receber uma reflexão de retorno da energia ultra-sônica. A energia ultra-sônica e a reflexão de retorno podem se propagar através de uma blindagem que substancialmente isola a energia ultra-sônica e a reflexão de retorno de correntes de ar.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"PROCESSO PARA EMPACOTAR UMALENTE DE CONTATO"**.

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção refere-se a sistemas e métodos para determinar se um fluido, tal como uma solução salina, está presente em um recipiente, tal como uma embalagem para armazenar uma lente de contato.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[002] As lentes de contato são comumente fornecidas ao consumidor em recipientes na forma de embalagens de plástico. Uma embalagem típica define uma ou mais taças, cada uma delas adequada para conter uma lente de contato. Cada taça é usualmente preenchida com uma solução salina que imerge a lente de contato, e mantém a lente de contato em uma condição hidratada. A taça pode ser coberta por uma peça de lâmina delgada de alumínio, ou outro material adequado, aplicado à embalagem depois da lente de contato e da solução salina serem introduzidas na taça. O processo de embalagem é tipicamente executado usando um equipamento automatizado centralmente controlado por um controle lógico programável ou outro dispositivo de controle adequado.

[003] As taças das embalagens podem ser preenchidas usando bombas que distribuem uma dose medida de solução salina. O dispositivo de controle centralizado pode ser programado para checar se cada bomba distribui uma dose de solução salina a uma taça associada. O controlador pode executar essa função monitorando se a bomba ativa enquanto a taça é posicionada para receber solução salina da bomba. Um controle secundário pode ser executado antes da taça estar coberta e vedada para verificar se a solução salina foi distribuída na taça.

[004] O controle secundário pode ser executado usando um sen-

sensor de proximidade fotoelétrica que emite luz infravermelha em direção à taça. A solução de salina, se presente na taça acima de um certo nível, irá refletir a luz infravermelha. O sensor de proximidade, por sua vez, pode detectar a luz refletida de uma intensidade predeterminada, conforme medido pelo sensor de proximidade, pode ser interpretado como uma indicação de que a solução salina está presente na taça acima de um nível certo, por exemplo, acima da marca pela metade.

[005] A operação do sensor depende do alinhamento do sensor e da taça. Em particular, o feixe infravermelho emitido pelo sensor pode necessitar ser focado precisamente no ápice do menisco da solução salina para o sensor de proximidade para fornecer uma indicação acurada de se a solução salina é presente na taça. O grau de alinhamento requerido para o sensor de proximidade funcionar otimamente pode ser difícil para alcançar e manter em um ambiente de produção.

[006] A operação do sensor de proximidade pode também depender da orientação do menisco da solução salina. Por exemplo, bolhas de ar muitas vezes se formam no menisco durante o enchimento da taça e podem alterar a orientação do menisco, de modo que o feixe do sensor de proximidade não mais focalize no ápice do menisco. O sensor pode produzir falsas leituras sob tais circunstâncias. Em particular, o sensor pode falsamente indicar que a embalagem não contém solução salina, levando a uma rejeição não autorizada da embalagem e da lente de contato associada.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[007] Os fluidos tais como solução salina que estão dispostos em recipientes tais como embalagens de lente de contato podem ser detectados por direcionamento de energia ultra-sônica no recipiente e por recepção de uma reflexão de retorno da energia ultra-sônica. A energia ultra-sônica e reflexão de retorno podem se propagar através de uma blindagem que substancialmente isola a energia ultra-sônica e

a reflexão de retorno de correntes de ar.

[008] As modalidades preferidas de um sistema compreendem um recipiente compreendendo uma superfície que forma uma taça que contém a solução salina, e um sensor ultra-sônico que direciona energia acústica na superfície, e detecta uma reflexão de retorno da energia acústica.

[009] Os métodos preferidos compreendem direcionar energia acústica em uma superfície de um recipiente, a superfície formando uma taça que contém solução salina, detectar uma reflexão de retorno da energia acústica, e determinar uma reflexão de retorno da energia acústica, e determinar a distância entre um ponto de origem da energia acústica e um ponto de reflexão da energia acústica baseada em um tempo real entre direcionar a energia acústica na superfície e detectar a reflexão da energia acústica.

[0010] Outras modalidades preferidas de um sistema compreendem um recipiente que tem uma superfície que define uma taça, e um fluido disposto na taça, um sensor ultra-sônico que direciona energia acústica na superfície, detecta uma reflexão de retorno gerada por contato entre a energia acústica e o fluido, e gera uma saída baseada em um tempo real entre direcionar a energia acústica na superfície do recipiente e detectar a reflexão de retorno, e uma blindagem acoplada ao sensor ultra-sônico.

[0011] Outros processos preferidos compreendem colocar uma lente de contato em uma taça de um recipiente, que transporta a embalagem para uma primeira posição próxima a uma bomba, introduzindo solução salina na taça usando uma bomba, determinando se a bomba foi ativada enquanto a embalagem estava na primeira posição, transportando para uma segunda posição próxima a um sensor ultra-sônico, e direcionando energia acústica e medindo uma reflexão da energia acústica enquanto o recipiente está na segunda posição usan-

do o sensor ultra-sônico.

DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0012] O sumário já mencionado, bem como a seguinte descrição detalhada, são mais bem-entendidos em conjunção com os desenhos diagramáticos em anexo. Para o propósito de ilustrar a invenção, os desenhos mostram uma modalidade que é presentemente preferida. A invenção não é limitada, no entanto, às instrumentalidades específicas descritas nos desenhos. Nos desenhos:

[0013] a figura 1A é uma vista em perspectiva de uma modalidade preferida de um sistema para detectar fluido em uma embalagem;

[0014] a figura 2 é uma vista lateral do sistema mostrado na figura 1;

[0015] a figura 3 é uma vista de topo do sistema mostrado nas figuras 1 e 2;

[0016] A figura 4 é uma vista lateral do sistema mostrado nas figuras 1-3, girado aproximadamente em noventa graus da perspectiva da figura 2;

[0017] a figura 5 é uma vista em perspectiva de um sensor ultra-sônico do sistema mostrado nas figuras 1-4, e de uma blindagem para o sensor ultra-sônico;

[0018] a figura 6 é uma vista em perspectiva da blindagem mostrada na figura 5;

[0019] a figura 7 é uma vista em corte transversal longitudinal da blindagem mostrada nas figuras 5 e 6;

[0020] A figura 8 é uma vista em corte transversal de uma embalagem preenchida com uma solução salina e adequada para uso com o sistema mostrado nas figuras 1-4;

[0021] A figura 9 é uma vista lateral do sistema mostrado nas figuras 1-4, instalado como parte de um sistema para embalar lentes de contato; e

[0022] A figura 10 é um diagrama em bloco que descreve vários componentes do sistema mostrado na figura 9.

DESCRIÇÃO DETALHADA DE MODALIDADES ILUSTRATIVAS

[0023] As figuras descrevem em uma modalidade preferida de um sistema 10 para detectar fluido em um recipiente, ou embalagem 12. A embalagem 12 pode ser usada para armazenar uma lente de contato 14 durante expedição da lente de contato 14 para o usuário final. A embalagem 12 define um bojo semi-esférico, ou taça 16, como mostrado na figura 8. A taça 16 contém a lente de contato 14. A taça 16 é preenchida com solução salina 18 que imerge a lente de contato 14, e mantém a lente de contato 14 em uma condição hidratada. A taça 16 pode ser coberta e vedada com uma peça de lâmina delgada de alumínio 20 depois da lente de contato 14 e da solução salina 18 terem sido introduzidas na taça 16. Detalhes específicos da embalagem 12 são descritos aqui somente para propósitos exemplares. O sistema 10 pode incluir embalagens configuradas de maneira diferente das embalagens 12.

[0024] Como mostrado na figura 1, a embalagem 12 pode ser preenchida com a solução salina 18 em uma estação de bomba 26 depois da lente de contato 14 ter sido colocada na taça 16. A embalagem 12 pode ser suportada em um estrado 21 conforme a lente de contato 14 e a solução salina 18 são introduzidas na taça 16. O estrado 21 é descrito nas figuras 1, 2 e 9. O estrado 21 pode acomodar dez das embalagens 12, dispostas em duas fileiras de cinco. O estrado 21 pode ser transportado para e da estação de bomba 26 por um transportador 22.

[0025] A estação de bomba 26 inclui uma pluralidade de bombas 28 para introduzir uma dose de solução salina 18 em cada taça 16 das embalagens 12, como mostrado na figura 9. A dose nominal de solução salina 18 preenche a taça 16 dentro de aproximadamente 0,1

mm (0,039 polegada) da extremidade superior da taça 16.

[0026] Como mostrado na figura 10, as bombas 28, o transportador 22, e outros equipamentos associados com a embalagem das lentes de contato 14 podem ser comunicativamente acoplados a um controlador centralizado, tal como um controlador lógico programável (PLC) 30. O PLC 30 pode coordenar todo o processo de embalagem para as lentes de contato 14. O PLC 30 pode executar um controle inicial de se a solução salina 18 foi introduzida em cada embalagem 12 no estrado 21 pelas bombas 28. Em particular, o PLC 30 pode ser programado para checar se cada bomba 28 ativa quando o estrado 21 está posicionado abaixo da estação de bomba 26. O PLC 30 pode ser programado para classificar todas as embalagens 12 no estrado 21 particular como rejeitos se o PLC 30 determina que uma ou mais das bombas 28 não foi ativada. As embalagens 12 designadas como rejeitos podem subsequentemente ser dispostas como refugo.

[0027] Como mostrado nas figuras 1-5, o sistema 10 compreende uma pluralidade de sensores ultra-sônicos 23, e uma estrutura de montagem 24. Os sensores 23 podem verificar se o nível da solução salina 18 em cada embalagem 12 está acima de um nível determinado. Os sensores 23 podem dessa maneira atuar como um controle secundário de que a solução salina 18 foi adicionada para cada embalagem 12 sobre um estrado 21 particular. Se desejado, o PLC 30 pode ser programado para impedir esse controle de ser conduzido nas embalagens 12 designadas como rejeitos durante o controle de preenchimento inicial conduzido pelo PLC 30.

[0028] Como mostrado nas figuras 1-3, os sensores 23 são montados sobre um elemento de chapa 27 da estrutura de montagem 24. Os sensores 23, quando montados no elemento de chapa 27, formam uma disposição 29. Conforme nas figuras 2 e 3, os sensores 23 podem ser montados usando, por exemplo, porcas 31 tendo roscas

que engatam em roscas complementares formadas em um alojamento 308 de sensor 23 associado.

[0029] O sistema 10 pode incluir, por exemplo, dez dos sensores 23 dispostos em duas fileiras de cinco, de modo que os níveis respectivos de solução salina 18 em dez das embalagens 12 podem ser medidos simultaneamente. O uso de dez sensores 23 na disposição 29 é descrito somente para propósitos exemplares. Os princípios da presente invenção podem ser aplicados a um sensor único e a disposições de sensor tendo mais ou menos do que dez sensores.

[0030] O transportador 22 move o estrado 21 para uma posição abaixo da disposição 29 dos sensores 23, depois das taças 16 terem sido preenchidas na estação de bomba 26 (vide figurauras 1 e 9). Os sensores 23 são dispostos no elemento de chapa 27 de modo que cada sensor 23 pode se alinhar com uma embalagem 12 associada quando o estrado 21 está posicionado abaixo da disposição 29. Em um exemplo representativo, o espaçamento de centro a centro entre sensores 23 adjacentes na mesma fileira é aproximadamente de 30,00 mm (1,181 polegada) e o espaçamento de centro a centro entre as duas fileiras pode ser de aproximadamente 50,00 mm (1,969 polegada) para substancialmente corresponder ao espaçamento das embalagens 12 no estrado 21.

[0031] A estrutura de montagem 24 suporta o elemento de braçadeira 27 e a disposição 29 de sensores 23 acima do estrado 21. Como discutido abaixo, a posição do elemento de braçadeira 27 pode ser ajustada em relação ao estrado 21 de modo que os sensores 23 podem ser otimamente posicionados em relação às embalagens 12 correspondentes.

[0032] Como mostrado nas figurauras 1-4, a estrutura de montagem 24 preferivelmente inclui duas montagens de braçadeira 50, e dois elementos de base 52. Cada montagem de braçadeira 50 pode

incluir uma braçadeira inferior substancialmente conformada em L 54 que é presa a um elemento de base 52 associado por um meio adequado tal como fixadores 56. Os fixadores 56 podem ser acomodados por ranhuras 58 formadas em cada braçadeira inferior 54. Como mostrado na figura 3, as ranhuras 58 se estendem em uma primeira direção substancialmente perpendiculares à direção de comprimento do elemento de chapa 27. Essa característica permite que as posições dos sensores 23 em relação ao estrado 21 (e às embalagens 12) sejam ajustadas na primeira direção.

[0033] A estrutura de montagem 24 adicionalmente inclui duas braçadeiras superiores substancialmente conformadas em L 60. Cada braçadeira superior 60 é presa a uma braçadeira inferior 54 correspondente através de um meio adequado tal como fixadores 56 similares ou substancialmente idênticos aos fixadores 56 usados para prender a braçadeira inferior 54 presa aos elementos de base 52. Cada braçadeira inferior 54 tem ranhuras 62 formadas nela, próximas a uma sua extremidade superior, para acomodar esses fixadores 56 (vide figuras 1, 4 e 9). Cada uma das ranhuras 62 se estende em uma segunda direção coincidindo substancialmente com a direção vertical (da perspectiva da figura 4). Essa característica permite que as posições das braçadeiras superiores 60 (e do elemento de chapa 27 e sensores 23) sejam ajustadas em relação ao estrado 21 na segunda direção (vertical).

[0034] Cada braçadeira superior 60 é presa a uma extremidade correspondente do elemento de chapa 27 por um meio adequado tal como fixadores 56, similares ou substancialmente idênticos aos fixadores 56 usados para prender a braçadeira inferior 54 presa aos elementos de base 52. Como mostrado nas figuras 1 e 3, o elemento de chapa 27 tem ranhuras 66 formadas nele para acomodar os fixadores 56 associados. Cada uma das ranhuras 66 se estende em uma tercei-

ra direção coincidindo substancialmente com a direção do comprimento do elemento de chapa 27. Essa característica permite que as posições dos sensores 23 em relação ao estrado 21 sejam ajustadas na terceira posição.

[0035] Como mostrado na figura 10, cada sensor 23 pode incluir um elemento de vibração 100, e um processador 102, tal como um microprocessador, comunicativamente acoplado ao elemento de vibração 100. O elemento de vibração 100 e o processador 102 podem ser montados dentro do alojamento 108 do sensor 23. O alojamento 108 pode ser, por exemplo, um alojamento do tipo cilindro. Podem ser transmitidos força e sinais a e dos sensores 23 por intermédio de cabeamento 109 e um conector 111 associado com cada sensor 23. (O cabeamento 109 e os conectores 111 associados com diversos sensores 23 não são mostrados nas figuras 2 e 3, para clareza).

[0036] O sensor 23 transmite e recebe energia acústica. Em particular, o elemento de vibração 100 do sensor 23 pode gerar pulsos ou explosões de energia acústica de uma frequência predeterminada, por exemplo, 500 kHz. O elemento de vibração 100 pode ser, por exemplo, um cristal piezoelectrico que vibra em uma frequência predeterminada em resposta à aplicação de uma corrente elétrica a ele. A energia acústica, mediante golpe em um objeto dentro da distância de operação do sensor 23, gera uma reflexão de retorno, ou eco de pulso. A reflexão de repouso, quando alcança o elemento de vibração 100, faz com que o elemento de vibração 100 vibre e gere uma saída elétrica.

[0037] O processador 102 pode ser programado para calcular a presença de um objeto dentro da distância de operação do sensor 23. Em particular, o processador 102 pode ser programado com um medidor de tempo que registra o tempo real entre a transmissão do pulso de energia acústica e a recepção da reflexão de retorno através do elemento de vibração 100 (como registrado pela saída elétrica do ele-

mento de vibração 100).

[0038] O processador 102 pode ser programado para calcular a distância entre o sensor 23 e um objeto-alvo baseado na velocidade local de som e o tempo real entre a transmissão da energia acústica e a recepção da reflexão de retorno. O processador 102 pode também ser programado para gerar uma saída somente quando o objeto-alvo, isto é, o menisco 19 da solução salina 18 na taça 16, é determinado estar na distância de operação do sensor 23.

[0039] Detalhes especificados do sensor 23 são apresentados somente para propósitos exemplares. Outros tipos de sensores ultra-sônicos, incluindo sensores ultra-sônicos em que a geração da energia acústica e a recepção da reflexão de retorno são executadas por elementos separados, podem ser usados na alternativa. O termo sensor ultra-sônico, como usado no relatório descritivo e nas reivindicações, pretende incluir dispositivos em que a geração da energia acústica e a recepção da reflexão de retorno são executadas por um elemento, por elementos separados em um alojamento comum, e por elementos separados não dispostos em um alojamento comum.

[0040] Os sensores 23 são dispostos na figura 1 no elemento de chapa 27 de modo que cada sensor 23 substancialmente se alinhe com a taça 16 de uma correspondente uma das embalagens 12, e os pulsos de energia acústica gerados pelo sensor 23 sejam direcionados para a taça 16. Os pulsos de energia acústica impingem no menisco 19 da solução salina 18 na taça 16 se a solução salina 18 está presente, gerando desse modo uma reflexão de retorno.

[0041] Como percebido acima, o processador 102 de cada sensor 23 pode determinar se a distância entre o sensor 23 e o menisco 19 da solução salina 18 na taça 16 associada está dentro da distância de operação do sensor 23. Se a distância entre o sensor 23 e o menisco 19 está dentro da distância de operação do sensor 23, o processador

102 pode gerar uma saída que é transmitida ao PLC 30 por intermédio do cabeamento 109 e do conector 111 associados com o sensor 23. O PLC 30 pode interpretar essa saída como uma indicação que a solução salina 18 está presente na taça 16 acima de um nível predeterminado.

[0042] A habilidade dos sensores 23 para gerar uma indicação acurada e confiável de se a solução salina 18 está presente nas taças 16 depende do espaçamento entre os sensores 23 e o alvo, isto é, o menisco 19 da solução salina 18. A habilidade dos sensores 23 para detectar a solução salina 18 nas taças 16 pode, por conseguinte, ser otimizada através do posicionamento dos sensores 23 em uma distância vertical particular do estrado 21. Essa distância é denotada pelo caractere "D1" na figura 2.

[0043] A distância D1 pode ser ajustada por variação da posição vertical do elemento de chapa 27 na estrutura de montagem 24, da maneira acima discutida. Por exemplo, a posição vertical do elemento de chapa 27 pode ser ajustada de modo que a distância D1 seja aproximadamente de 51,00 mm (2,008 polegadas). As requerentes perceberam que o espaçamento dos sensores 23 e do estrado 21 através dessa distância faz com que cada sensor 23 gere indicações acuradas e repetíveis, que o nível de solução salina 18 na taça 16 correspondente está (ou não está) acima do nível aproximadamente pela metade.

[0044] O valor ótimo para a distância D1 depende da aplicação, e pode variar com os fatores tais como os sensores específicos usados como os sensores 23, o tamanho e o espaçamento das taças 16, e as condições de meio ambiente. Um valor particular para a distância D1 é apresentado somente para propósitos exemplares.

[0045] Cada sensor 23 preferivelmente tem uma largura de feixe de aproximadamente 10 mm (0,39 polegada) na distância alvo, isto é,

em um ponto de aproximadamente 51,00 mm (2.008 polegadas) do fundo do sensor 23. A largura ótima do feixe pode variar por aplicação, com fatores tais como a distância-alvo, o espaçamento entre os sensores 23.

[0046] Podem ser obtidos sensores ultra-sônicos adequados na presente invenção, por exemplo, de Hyde Park Electronics LLC, de Dayton, Ohio, como os sensores ultra-sônicos em série SUPERPROX Model SM300. Cabeamentos e conectores adequados para uso como o cabeamento 109 e os conectores 111 podem também ser obtidos, por exemplo, de Hyde Park Electronics LLC, como montagem de conector/cabo de ângulo reto AC134 e 4 condutores.

[0047] Cada sensor 23 é preferivelmente equipado com uma blindagem tubular 76. (Para clareza, somente uma das blindagens 76 é descrita na figura 2). A blindagem 76 é presa na extremidade do sensor 23 que faceia o estrado 21. A blindagem 76 pode ser anexada ao sensor 23 através de, por exemplo, roscas complementares formadas na blindagem 76 e no sensor 23.

[0048] Cada blindagem 76 permite que os pulsos de energia acústica e as reflexões de retorno geradas pelo sensor 23 associado propaguem-se entre o sensor 23 e uma embalagem 12 associada no estrado 21. A blindagem 76 também substancialmente isola, ou blinda os pulsos e as reflexões de retorno de correntes de ar que podem ser apresentados entre o sensor 23 e a embalagem 12. Como mostrado nas figuras 5-7, cada blindagem 76 define uma passagem 77 que se estende axialmente. A passagem 77 está em comunicação com o elemento de vibração 100 do sensor 66, de modo que os pulsos de energia acústica e as reflexões de retorno possam se propagar entre o elemento de vibração 100 e a embalagem 12 associada por intermédio da passagem 77. A passagem 77 preferivelmente tem um diâmetro aproximadamente igual ao diâmetro de uma extremidade inferior dos

sensores 23.

[0049] As blindagens 76 podem potencialmente aperfeiçoar a funcionalidade dos sensores 23. Em particular, as requerentes perceberam que a funcionalidade dos sensores 23 pode ser adversamente afetada por correntes de ar entre os sensores 23 e as embalagens 21 correspondentes. As correntes de ar que podem afetar adversamente a funcionalidade dos sensores 23 podem ser geradas, por exemplo, pela circulação de ar laminar criada dentro do invólucro que pode alojar o sistema 10, ou por exaustão de ar de limpeza que pode ser gerado por um equipamento secundário tal como os geradores de vácuo. A funcionalidade dos sensores 23 pode também ser adversamente afetada pelos sistemas de condicionamento ou de aquecimento de ar da instalação em que o sistema 10 está instalado, ou pelo movimento de pessoas e objetos na vizinhança imediata do sistema 10. Acredita-se que tais correntes de ar podem alterar a energia acústica e as reflexões de retorno que se propagam de e para cada sensor 23, impedindo dessa maneira a habilidade do sensor 23 para determinar de maneira acurada a distância entre o sensor 23 e a solução salina 18 na embalagem 12 associada.

[0050] As requerentes também perceberam que reduzir a sensibilidade dos sensores 23 às correntes de ar entre os sensores 23 e as embalagens 12 pode exigir colocar os sensores 23 tão perto das embalagens 12 que a funcionalidade dos sensores 23 pode ser adversamente afetada. Colocar os sensores 23 perto o bastante das embalagens 12 para substancialmente reduzir os efeitos adversos de correntes de ar pode tornar a distância D1 menor do que aquela exigida para os sensores 23 para detectar otimamente a presença de solução salina 18 nas embalagens 12.

[0051] As blindagens 76 podem substancialmente isolar os pulsos de energia acústica e os ecos de retorno gerados pelos sensores 23

de correntes de ar entre os sensores 23 e as embalagens 12. O uso de blindagens 76 pode desse modo permitir que os sensores 23 sejam colocados em uma distância D1 suficiente do estrado 21 para facilitar a detecção ótima da solução salina 18 nas taças 16 sem introduzir erros de sensação devido às correntes de ar entre os sensores 23 e as embalagens 12.

[0052] Por exemplo, cada blindagem 76 pode ser dimensionada de modo que ela se estenda aproximadamente a 33,50 mm (1,319 polegada) abaixo da extremidade do sensor 23. Essa dimensão é denotada pelo caractere de referência "D3" na figura 2. Dimensionar a blindagem 76 dessa maneira resulta em uma fenda de aproximadamente 24,50 mm (0,9646 polegada) entre o fundo da blindagem 76 e o topo do estrado 21 quando a distância D1 é de aproximadamente 51,00 mm. A fenda entre o fundo da blindagem 76 e o topo do estrado 21 é denotada pelo caractere de referência ("D2") na figura 2.

[0053] O valor ótimo da fenda D2 depende da aplicação e pode variar com fatores tais como os sensores específicos usados como os sensores 23, a magnitude e direção das correntes de ar entre os sensores 23 e o estrado 21, e o meio ambiente. Um valor particular para a fenda D2 é apresentado somente para propósitos exemplares.

[0054] As requerentes também perceberam que os sensores 23 podem fornecer indicações acuradas e confiáveis dos níveis de solução salina 18 nas taças 16 quando são apresentadas bolhas no menisco 19. As bolhas comumente se formam no menisco 19 conforme as taças 16 são preenchidas com a solução salina 18. A habilidade dos sensores 23 para detectar o nível da solução salina 18 com bolhas presentes no menisco 19 é acreditada representar uma vantagem substancial em relação a outros tipos de sensores, tais como sensores fotoelétricos, que podem experimentar erros de sensação devido à presença de bolhas. Os erros de sensação podem ocorrer na presen-

ça de bolhas porque o sensor fotoelétrico pode interpretar o topo de uma ou mais das bolhas como o nível do líquido. As requerentes também perceberam que os sensores 23 são menos suscetíveis do que os sensores fotoelétricos para sentir erros causados por desalinhamento entre o sensor e o alvo.

[0055] A descrição já mencionada é fornecida para o propósito de explanação e não é para ser construída como limitando a invenção. Embora a invenção tenha sido descrita com referência às modalidades preferidas ou métodos preferidos, é entendido que as palavras que foram usadas aqui são palavras de descrição e ilustração, em vez de palavras de limitação. Além disso, embora a invenção tenha sido descrita aqui com referência à estrutura particular, métodos, e modalidades, a invenção não pretende ser limitada às particularidades descritas aqui, já que a invenção se estende a todas as estruturas, métodos e usos que estão dentro do escopo das reivindicações em anexo. Aqueles versados na relevante técnica, tendo o benefício dos ensinamentos desse relatório descritivo, podem efetuar numerosas modificações à invenção, como descrito aqui, e mudanças podem ser feitas sem se afastar do escopo e espírito da invenção como definido pelas reivindicações em anexo. Por exemplo, o sistema 10 pode ser usado para detectar fluidos diferentes da solução salina, em embalagens diferentes das embalagens para lentes de contato. Além do mais, modalidades alternativas das blindagens 76 podem ter uma conformação diferente da tubular.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para empacotar uma lente de contato compreendendo as etapas de:

colocar uma lente de contato (14) em uma taça (16) de um recipiente (12);

transportar a embalagem para uma primeira posição próxima a uma bomba (28);

introduzir solução salina (18) na taça (16) usando a bomba (28);

caracterizado pelo fato que ainda compreende:

determinar se a bomba (28) foi ativada enquanto a embalagem estava na primeira posição;

transportar a embalagem para uma segunda posição próxima a um sensor ultrassônico (23); e

direcionar energia acústica na taça (16) e medir uma reflexão da energia acústica enquanto o recipiente (12) está na segunda posição usando o sensor ultrassônico (23).

2. Processo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato que** ainda compreende vedar a taça (16).

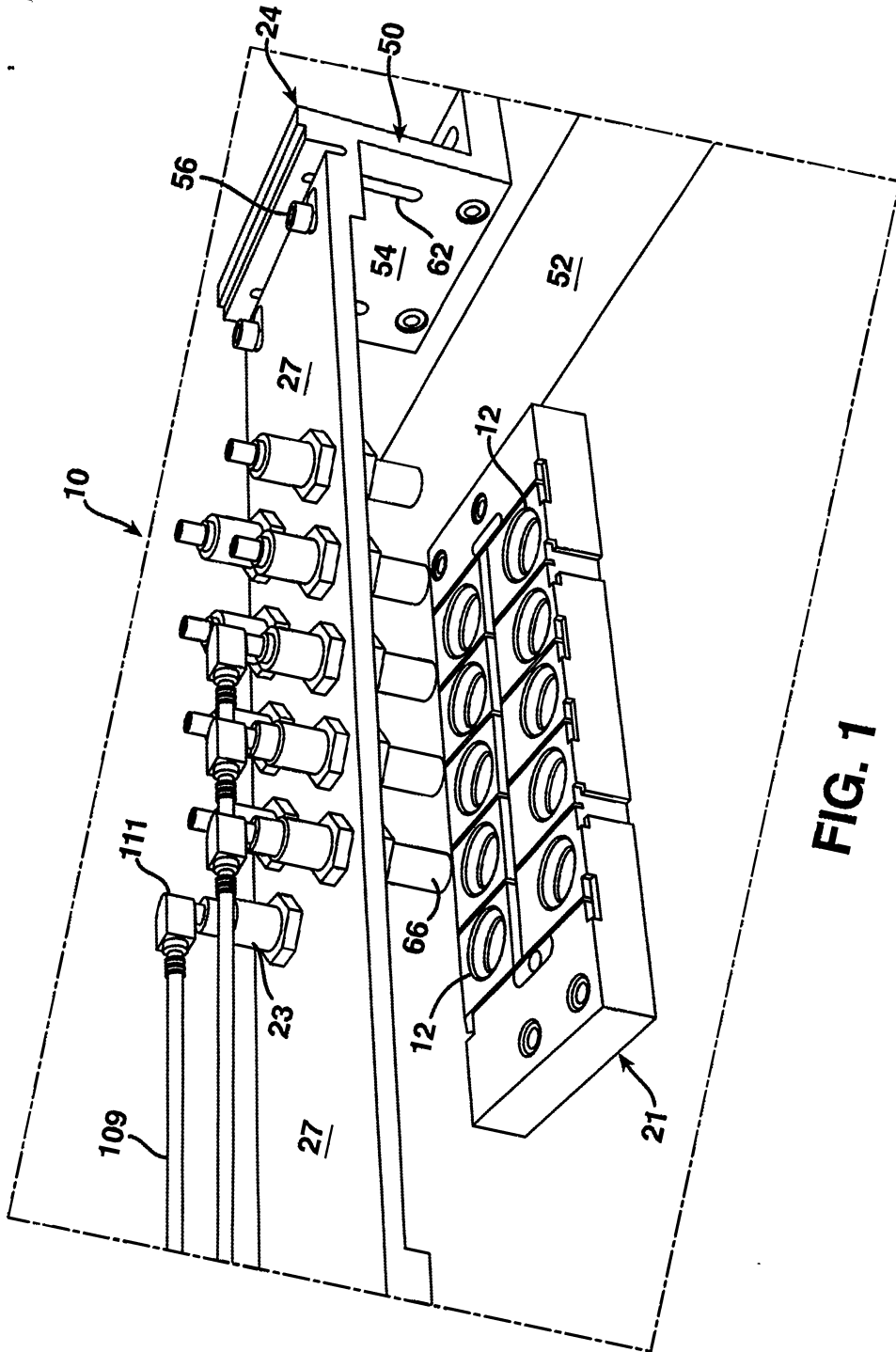


FIG. 1

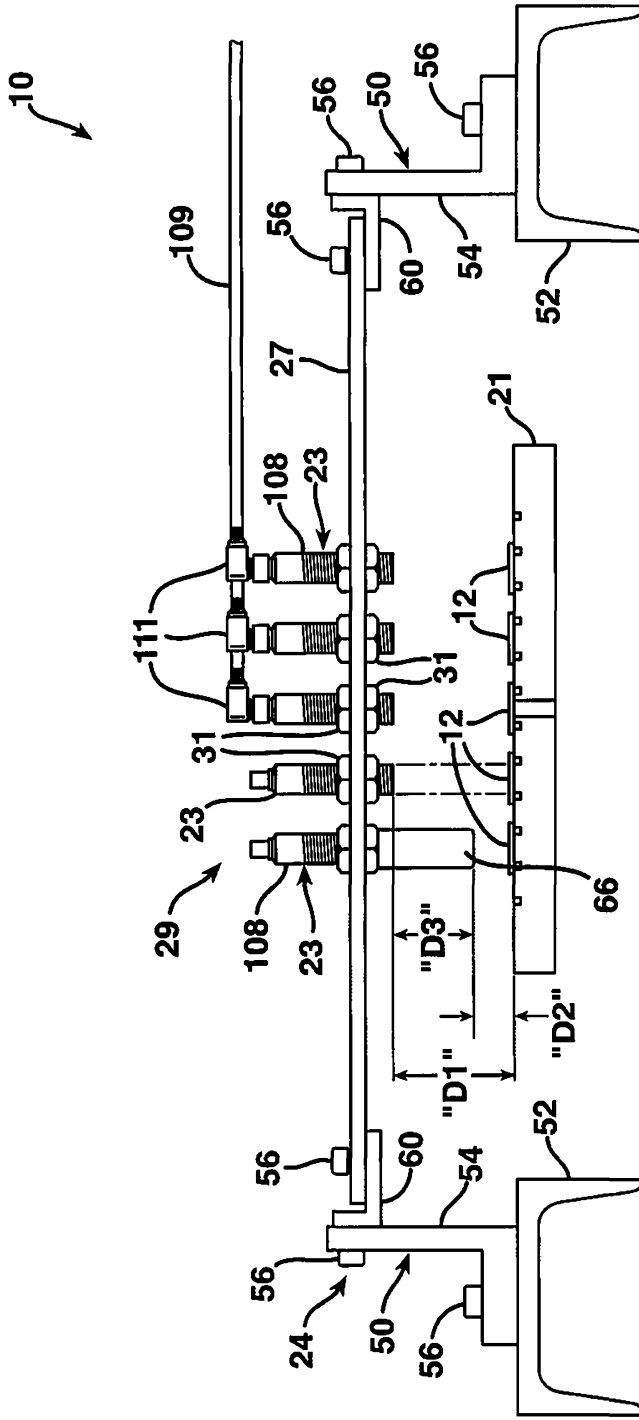


FIG. 2

32

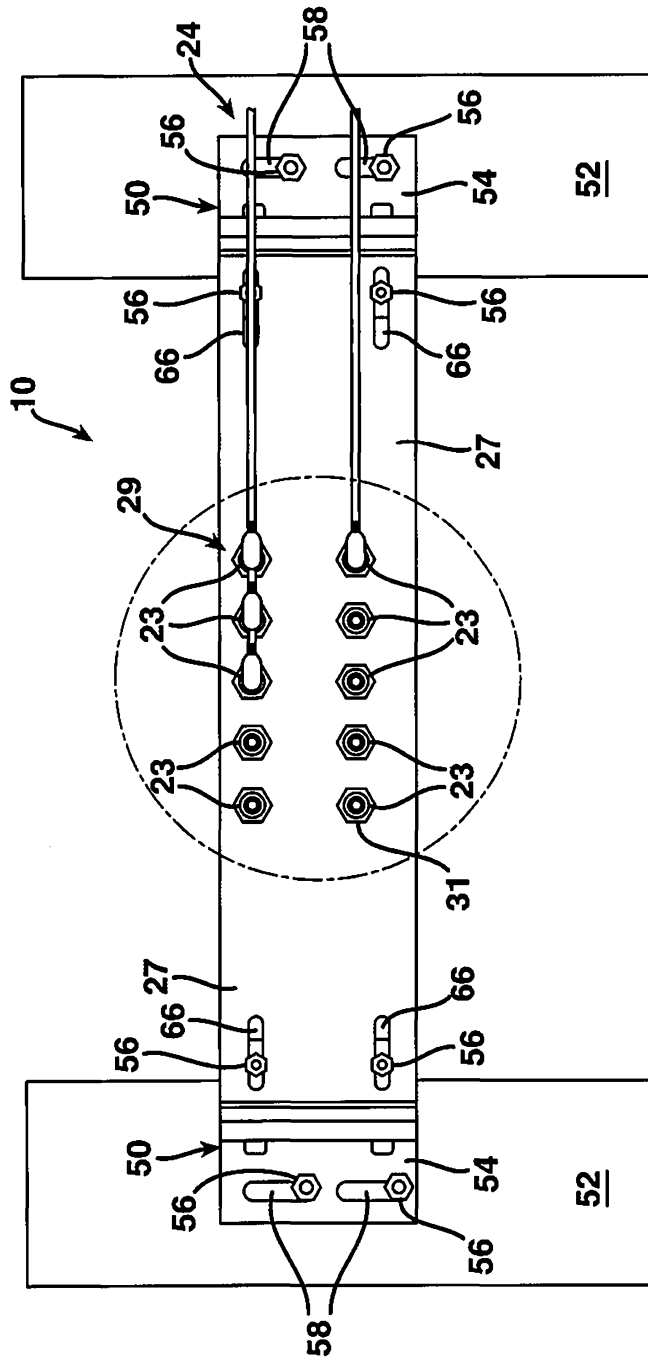
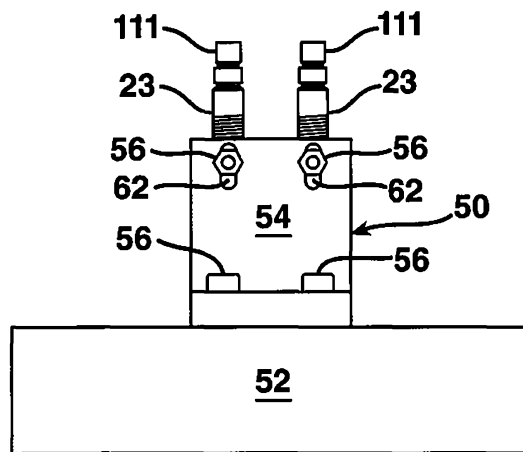


FIG. 3

3/9

FIG. 4



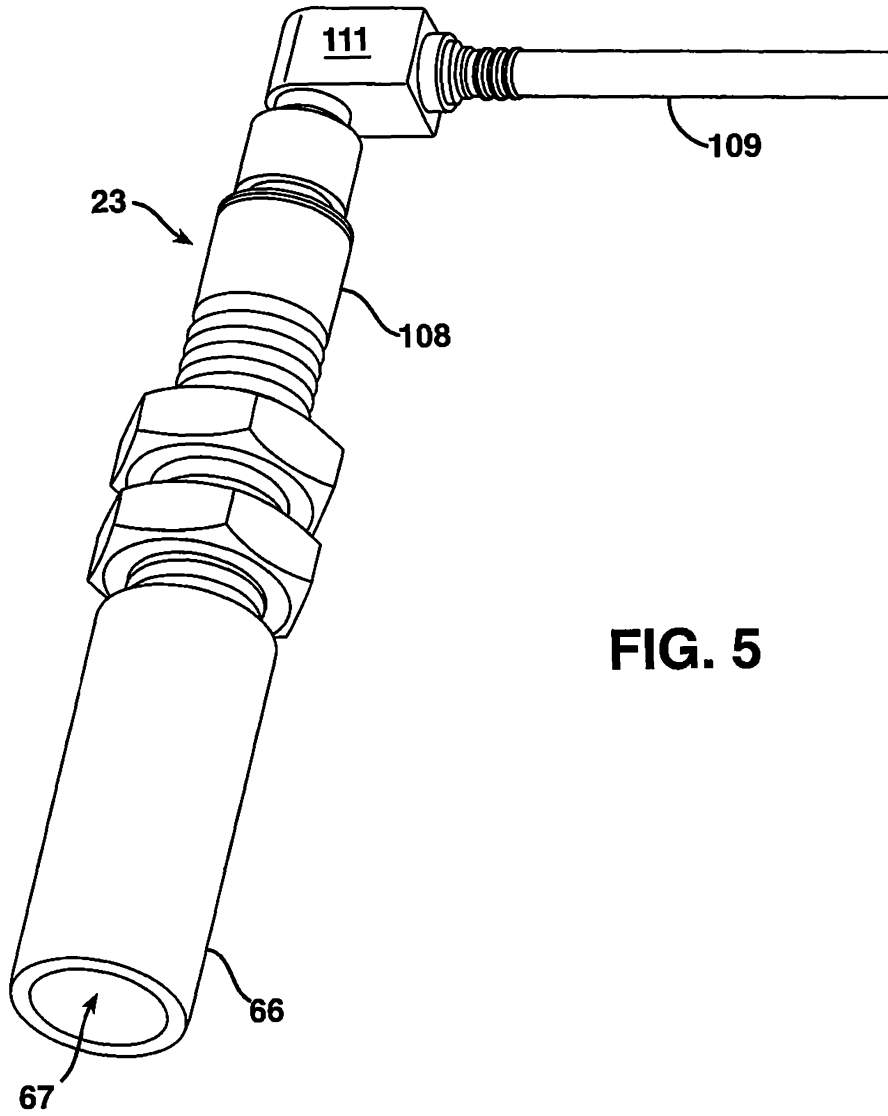


FIG. 5

FIG. 6

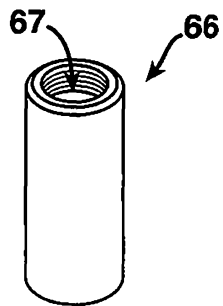


FIG. 7

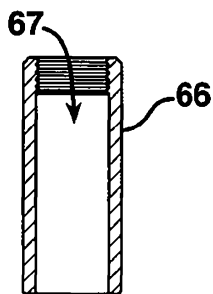


FIG. 8

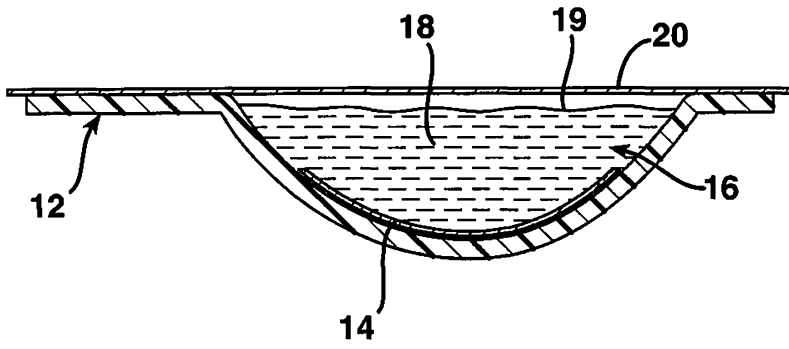
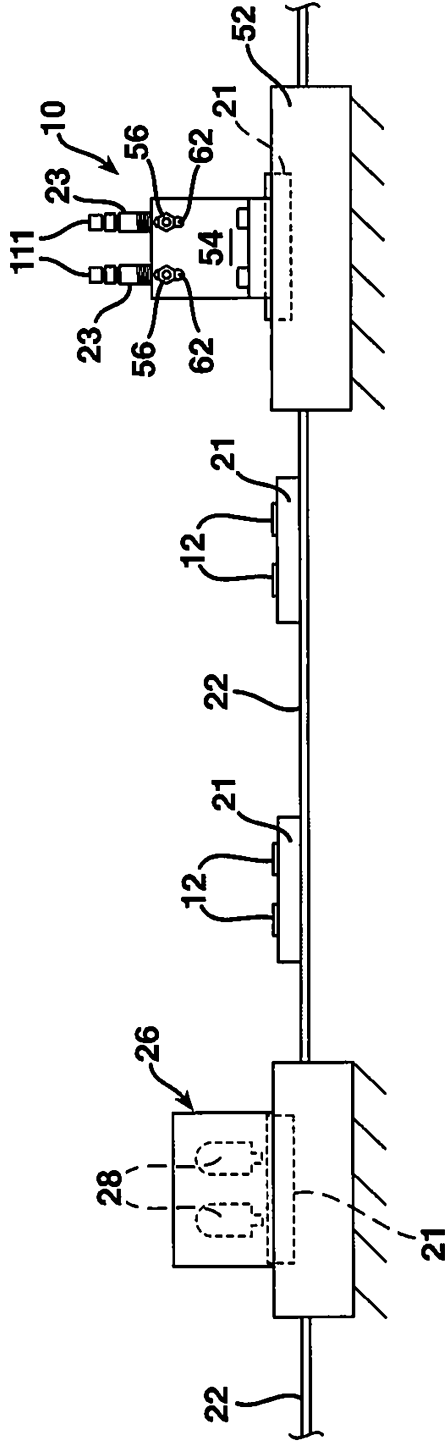


FIG. 9



41
Ⓢ

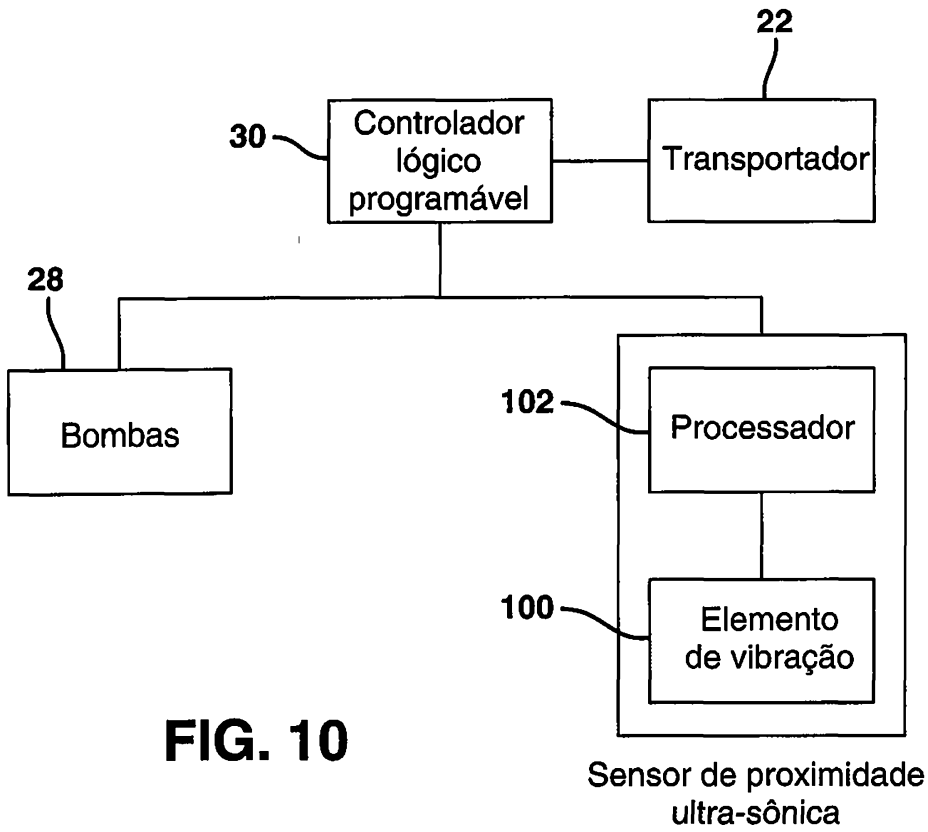


FIG. 10