



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

(11) PI 0214321-6 B1



(22) Data de Depósito: 19/11/2002

(45) Data da Concessão: 15/09/2015
(RPI 2332)

(54) Título: SUBSTRATO DIELÉTRICO E MÉTODO PARA USO DE UM SUBSTRATO DIELÉTRICO

(51) Int.Cl.: H03K17/96

(30) Prioridade Unionista: 15/10/2002 US 10/272,047, 20/11/2001 US 60/334,040, 18/12/2001 US 60/341,350, 18/12/2001 US 60/341,550, 18/12/2001 US 60/341,551

(73) Titular(es): Touchsensor Technologies, LLC

(72) Inventor(es): David W. Caldwell

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"SUBSTRATO DIELÉTRICO E MÉTODO PARA USO DE UM SUBSTRATO DIELÉTRICO"**.

REFERÊNCIA CRUZADA A PEDIDOS RELACIONADOS

[001] Este pedido reivindica prioridade dos Pedidos de patente Provisórios U.S. Nº. 60/334.040, depositado em 20 de novembro de 2001; e Nº. 60/341.350, Nº. 60/341.550 e Nº. 60/341.551, todos depositados em 18 de dezembro de 2001. As descrições dos pedidos precedentes são aqui incorporadas por referência.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Campo Técnico

[002] A presente invenção refere-se a uma interface de painel de controle para aplicações que usam sensores de toque como dispositivos de entrada e saída de controle. Mais particularmente, refere-se a um painel de controle tendo um sensor de toque e parte gráfica integrada ("integrated decoration").

Técnica Anterior

[003] Sensores de toque conhecidos incluem tipicamente um dispositivo sensível ao toque tendo um ou mais eletrodos e um circuito associado que induz um campo elétrico sobre o dispositivo sensível ao toque e responde a mudanças no campo elétrico quando o campo elétrico é perturbado por um estímulo tal como um toque ou proximidade do usuário. O dispositivo sensível ao toque e o circuito associado são tipicamente dispostos em um substrato tal como um quadro de circuito impresso ou painel de vidro. Este conjunto de sensor de toque é então fixado em um segundo substrato, tipicamente um painel não condutor feito de vidro ou plástico, que forma a face de um painel de controle, que se apresenta ao usuário do dispositivo controlado e uma parte do qual (a "superfície de toque") o usuário toca ou se aproxima para perturbar o campo elétrico induzido e assim disparar o sensor de toque.

Este segundo substrato inclui tipicamente uma camada gráfica disposta no mesmo. Esta camada gráfica pode servir para tornar o sensor de toque mais ergonômico, por exemplo, alertando o usuário para a presença e localização de um dispositivo sensível ao toque subjacente, informando o usuário da resposta que um dispositivo sensível ao toque particular efetuará quando disparada ou de outro modo criando uma interface humana facilmente administrada.

[004] Estes conjuntos de senso de toque protegem o dispositivo sensível ao toque e o circuito associado de condições ambientais que existem na superfície de toque enquanto fornece uma face estética ou ergonômica. No entanto, este desenho envolve separar a superfície de toque do sensor de toque do dispositivo sensível ao toque correspondente e assim adiciona espessura ao conjunto de sensor de toque como um todo. A separação associada da superfície de toque dos dispositivos sensíveis ao toque do sensor atenua a resistência do campo elétrico próximo da superfície de toque, e a espessura aumentada do sensor de toque impede o sensor de toque de ser usado em certas aplicações que exigem flexibilidade particular ou finura. Também, o uso de um segundo substrato aumenta o custo e complexidade do processo de montagem do sensor de toque. Adicionalmente, estes sensores de toque conhecidos limitam a integração de iluminação traseira, indicadores e mostradores. Quando estes acessórios são incluídos, eles são localizados tipicamente adjacentes ao sensor de toque ou, alternativamente, devem ser criadas aberturas nos eletrodos de sensor de toque para acomodá-los.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[005] Para impedir os problemas da técnica anterior, a presente invenção integra os conjuntos de sensor de toque com partes gráficas para criar uma face de painel de controle estética ou ergonômica. Assim, de acordo com a presente invenção, as partes gráficas são dis-

postas no conjunto de sensor de toque propriamente dito e não em outro substrato no qual o conjunto de sensor de toque seria subsequentemente fixado.

[006] Partes gráficas, de acordo com a presente invenção, podem servir ao propósito de alertar um usuário de sensor de toque para a localização de uma superfície de toque operativa particular. Podem também identificar e distinguir superfícies de toque operativas particulares a partir de outras superfícies de toque operativas e alertar o usuário de sensor de toque para a função ou resposta particular de uma superfície de toque operativa particular. Por exemplo, as partes gráficas podem marcar e distinguir superfícies de toque operativas tanto de modo numérico quanto expressamente por sua função particular, ou estado, como indicando "Liga" ou "Desliga". Outros mostradores, indicadores e acessórios de iluminação que podem fornecer benefícios gráficos e funcionais podem ser também mais facilmente integrados com um conjunto de sensor de toque feito de acordo com a presente invenção.

[007] De acordo com a presente invenção, as partes gráficas podem ser aplicadas diretamente no substrato de sensor de toque ou um suporte separado, tal como um decalque ou película, quando então é aplicado a e integrado com o conjunto de sensor de toque. Algumas modalidades podem incluir iluminação traseira, em que a luz pode passar através de pelo menos porções da parte gráfica, desse modo indicando a localização no painel de uma superfície de toque operativa correspondendo a um sensor de toque particular. Em outras modalidades, os novos sensores de toque podem incluir tubos de luz e substratos integrados que acomodam eficientemente acessórios de iluminação traseira. A presente invenção pode ser usada em conexão com qualquer sensor de toque adequado, como descrito abaixo.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[008] A Figura 1 ilustra uma modalidade da invenção em que um quadro de ligação impresso é provido de uma camada gráfica;

[009] A Figura 2A ilustra a estrutura de eletrodo de um sensor de toque capacitivo típico;

[0010] A Figura 2B ilustra uma camada gráfica disposta no lado de superfície de toque de um substrato de suporte de componente;

[0011] A Figura 2C ilustra uma camada gráfica disposta no lado de apoio de componente de um substrato de suporte de componente;

[0012] A Figura 3A ilustra a estrutura de eletrodo de um comutador de toque com circuito de controle integral;

[0013] A Figura 3B ilustra uma camada gráfica disposta no lado de superfície de toque de um substrato de suporte de componente;

[0014] A Figura 3C ilustra uma camada gráfica disposta no lado de apoio de componente de um substrato de suporte de componente;

[0015] As Figuras 4A-4B ilustram uma modalidade da presente invenção tendo um diodo de emissão de luz que ilumina uma camada gráfica disposta em um substrato que suporta o dispositivo sensível ao toque e circuito de controle integrado de um sensor de toque;

[0016] As Figuras 5A-5C ilustram uma modalidade da presente invenção tendo um diodo de emissão de luz que ilumina uma fenda em uma camada gráfica disposta em um substrato que suporta os dispositivos sensíveis ao toque e o circuito de controle integrado de um sensor de toque;

[0017] As Figuras 6A-6E ilustram um sensor de toque com um dispositivo de emissão de luz integrado;

[0018] As Figuras 7A-7D ilustram modalidades da presente invenção tendo sensores de toque de acordo com a invenção do Pedido de Patente U.S. Nº. de série 10/271.438, intitulado Integrated Touch Sensor and Light Apparatus, em que as camadas de partes gráficas são dispostas em substratos que suportam o sensor de toque e o dispositi-

vo de emissão de luz integrado descrito na Figura 6D;

[0019] As Figuras 8A-8D ilustram modalidades da presente invenção envolvendo configurações e estruturas que fornecem retorno tátil ao usuário do sensor de toque;

[0020] As Figuras 9A-9B ilustram modalidades da presente invenção envolvendo substratos que também funcionam como tubos de luz que podem iluminar a camada gráfica disposta nos mesmos;

[0021] As Figuras 10A-10B ilustram modalidades da presente invenção envolvendo substratos que também funcionam como tubos de luz, onde a luz é refletida da camada gráfica disposta dentro do substrato; e

[0022] As Figuras 11A-11B ilustram modalidades da presente invenção onde o tubo de luz é mantido em um substrato de suporte abaixo de uma camada gráfica.

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS DESENHOS

[0023] Enquanto os desenhos em geral representam os comutadores de toque de campo elétrico e capacitivo para o propósito de ilustração, os princípios da presente invenção podem ser vistos por aqueles versados na técnica como apropriado por qualquer maneira de dispositivo de comutação de toque, incluindo, mas não limitado a, comutadores de toque capacitivos, comutadores de toque infravermelhos, comutadores de toque de campo elétrico, comutadores de toque acústico e comutadores de toque eletromagnéticos. Exemplos específicos incluem os comutadores de toque descritos nas Patentes U.S. Nº 5.594.222, Nº 5.856.646, Nº 6.310.611 e Nº 6.320.282, cada uma nomeando David W. Caldwell como inventor. As descrições das Patentes U.S. precedentes são incorporadas aqui por referência. As descrições dos Pedidos de Patente U.S. Nº de série 10/271.933, intitulada Intelligent Shelving System, Nº 10/272.219, intitulada Molded/Integrated Touch Switch/Control Panel Assembly and Method for Making Same,

Nº 10/272.377, intitulado Touch Switch with Integral Control Circuit, Nº 10/272.047, intitulada Touch Sensor with Integrated Decoration, e Nº 10/271.438, intitulada Integrated Touch Sensor and Light Apparatus, todas depositadas em 15 de outubro de 2002, e todas nomeando David W. Caldwell como inventor, são também incorporadas aqui por referência.

[0024] A Figura 1 representa uma modalidade da presente invenção em que a camada gráfica 10 está disposta em um substrato de suporte de comutador de toque 20, tal como um quadro de ligação impresso. O substrato de suporte de comutador de toque 20 funciona como um suporte para pelo menos partes dos componentes elétricos do sensor de toque, tais como eletrodos interno e externo 31 e 32, respectivamente, circuito de controle integrado 30, e linhas de circuito 33. Na Figura 1, a camada gráfica 10 está disposta no lado com toque 40 de substrato 20, que é oposto ao lado sem toque 140 do substrato 20 que suporta os eletrodos 31 e 32. Aqui, o "lado com toque" refere-se em geral ao lado do painel de ligação ou outro substrato um usuário normalmente toca a fim de ativar o sensor de toque, e o "lado sem toque" em geral refere-se ao lado oposto do quadro de ligação ou substrato. Também "camada gráfica" refere-se em geral a uma parte gráfica aplicada ao substrato 20. Tal parte gráfica pode ser aplicada usando, por exemplo, técnicas de seritípiia, revestimento por pulverização, impressão de jato de tinta, impressão de almofada, revestimento por submersão ou estampagem a quente, ou usando, por exemplo, um adesivo para afixar um suporte pré-impresso, tal como um decalque ou película decorada, no lado com toque 40. No último caso, a camada gráfica poderia ser criada fora de linha e aplicada no subconjunto de sensor de toque como uma cobertura. Outros métodos de parte gráfica também são praticáveis. Também, qualquer combinação destes métodos de substrato de parte gráfica 20 pode ser usada, de acordo com

as exigências da aplicação. Estas técnicas de parte gráfica são também apropriadas para as modalidades apresentadas em todos os desenhos seguintes.

[0025] A Figura 2A é uma vista plana de topo parcialmente esquemática de um sensor de toque capacitivo, incluindo eletrodos interno e externo 31 e 32 e linhas de circuito 33. As Figuras 2B-2C mostram o sensor de toque capacitivo da Figura 2A mantido no substrato 20. Na Figura 2B, a camada gráfica 10 é mostrada disposta no lado com toque 40 do substrato 20. A Figura 2C mostra uma modalidade da presente invenção em que a camada gráfica 10 e os eletrodos 31 e 32 e as linhas 33 estão no mesmo lado do substrato 20. Na Figura 2C, a camada gráfica 10 é mostrada disposta no lado um toque 140 do substrato 20, com os eletrodos 31 e 32 e as linhas 33 dispostos na camada gráfica 10, de modo que a camada gráfica 10 está entre o substrato 20 e os eletrodos 31 e 32 e as linhas 33. O substrato 20 pode ser um quadro de ligação impresso, como na Figura 1, feito de, por exemplo, FR-R ou CEM. Alternativamente, o substrato 20 pode ser feito de vidro, plástico ou qualquer material dielétrico adequado. O substrato 20 pode ser um suporte de circuito flexível feito de material tal como poliéster, PEN ou poliimida. Na modalidade da Figura 2C, pelo menos uma parte de substrato 20 de preferência é transparente para permitir a visualização da camada gráfica 10 do lado com toque 40 do substrato 20.

[0026] A Figura 3A é uma vista plana de topo parcialmente esquemática de um sensor de toque incluindo circuito de controle integrado 30, eletrodos interno e externo 31 e 32, respectivamente, e linhas de circuito 33. A Figura 3B mostra o sensor de toque da Figura 3A mantido no substrato 20, com a camada gráfica 10 disposta no lado com toque 40. Na Figura 3C, a camada gráfica 10 é mostrada disposta no lado sem toque 140 do substrato 20 entre o substrato 20 e os com-

ponentes de sensor de toque, a saber, eletrodos 31 e 32 e linhas 33. Na modalidade da Figura 3C, pelo menos uma parte do substrato 20 é de preferência transparente para permitir a visualização da camada gráfica 10 do lado com toque 40 do substrato 20.

[0027] As Figuras 4A-7D ilustram modalidades da presente invenção que incorporam várias técnicas de iluminação. Nestas modalidades, pelo menos uma parte de substrato 20 deve ser transparente ou translúcido para permitir que a luz passa através do mesmo, como se tornará evidente a partir da descrição seguinte e a partir dos desenhos.

[0028] A Figura 4A é uma vista plana de topo parcialmente esquemática de um sensor de toque para uso em aplicações envolvendo a iluminação traseira. Nesta modalidade, o eletrodo interno 31 pode ser, mas não precisa ser, transparente ou translúcido. Nas modalidades onde o eletrodo interno 31 é transparente ou translúcido, a luz emanando do diodo de emissão de luz 50 da Figura 4B pode passar através do eletrodo interno 31 para alcançar a camada gráfica 10. O eletrodo interno 31 pode também ser de vários formatos formando contornos de símbolos ou figuras ou poderiam mesmo ser uma malha fina, permitindo que somente uma parte de luz do diodo de emissão de luz 50 passe através dos mesmos e alcançam a superfície do lado com toque 40. Embora o sensor de toque mostrado nas Figuras 4A-B inclua o circuito de controle integrado 30, outras configurações de sensor de toque, tais como as configurações de sensor de toque capacitivas, também podem ser usadas em conexão com esta modalidade da invenção.

[0029] A área de visualização 57 representa uma área de camada gráfica 10 através da qual a luz pode passar. A camada gráfica 10 pode ser transparente ou translúcida na área de visualização 57 ou pode incluir uma abertura (como mostrado na Figura 5B) alinhada com a

área de visualização 57 que permite que a luz do diodo de emissão de luz 50 passe através de pelo menos uma parte da camada gráfica 10 dentro da área de visualização 57 para alcançar a superfície externa 60 da camada gráfica 10 e além para um usuário (não mostrado). Nesta modalidade, o diodo de emissão de luz 50 é mantido em um substrato de suporte separado 22 tal que os eletrodos 31 e 32 são localizados entre o substrato de suporte separado 22 e o substrato 20, embora outras configurações sejam também possíveis. O substrato de suporte separado 22 pode ser de qualquer composição e pode ser composto dos mesmos materiais que os substratos descritos acima. Também, o substrato de suporte separado 22 também pode ser decorado de acordo com qualquer um dos princípios desta invenção. O diodo de emissão de luz 50 poderia ser substituído com qualquer fonte de luz adequado, incluindo um tubo de luz, bulbo de lâmpada incandescente, lâmpada eletroluminescente, polímero de emissão de luz, luz fluorescente, e assim por diante.

[0030] As Figuras 5A e 5C mostram a modalidade da Figura 4B, incluindo eletrodo interno 31, eletrodo externo 32 e circuito de controle integrado 30, mas com a camada gráfica 10 disposta no lado sem toque 140 do substrato 20 em vez do lado com toque 40. A Figura 5B mostra um exemplo de camada gráfica 10 configurada para permitir que a luz do diodo de emissão de luz 50, na Figura 5C, para alcançar a superfície do lado com toque 40. Na Figura 5B, a camada gráfica 10 define uma abertura 54 que permite que a luz alcance a superfície externa 40 da camada gráfica 10 e além para o usuário (não mostrado), como ilustrado na Figura 5C.

[0031] As Figuras 6A-7D representam outra modalidade da presente invenção envolvendo o novo sensor de toque integrado e dispositivo de emissão de luz do Pedido de Patente, co-pendente e do mesmo proprietário, U.S. Nº. de série 10/271.438, intitulado Integrated

Touch Sensor and Light Apparatus, a descrição do qual foi incorporada aqui por referência. A camada anódica condutora transparente 51, a camada catódica 52 e a camada de emissão de luz 53 da Figura 6A formam a fonte de luz e os dispositivos sensíveis ao toque do sensor de toque integrado e dispositivo de emissão de luz 56 com circuito de controle integrado 30 da Figura 6B. A Figura 6C mostra os componentes de sensor de toque do sensor de toque integrado e o dispositivo de emissão de luz da Figura 6D, incluindo camada anódica 51 acoplada ao circuito de controle integrado 30. O substrato 20 das Figuras 6D-6E, tendo o lado com toque 40, pode ser decorado de acordo com os princípios da presente invenção como mostrado nas Figuras 7A-7B, que mostram o sensor de toque integrado e o dispositivo de emissão de luz 56 com circuito de controle integrado 30 da Figura 6B, e como mostrado nas Figuras 7C-7D, que mostram um sensor de toque integrado e dispositivo de emissão de luz 56 sem um circuito de controle integrado.

[0032] As Figuras 8A-8B mostram uma modalidade da presente invenção em que a camada gráfica 10 inclui uma parte texturizada 160. A parte texturizada 160 pode ser disposta em localizações em ou perto da superfície de toque 240 (representando uma área onde um estímulo tal como toque ou aproximação de um apêndice humano ou outro objeto deve ser fornecida a fim de disparar um sensor de toque subjacente) que corresponde a um sensor de toque particular ou dispositivo sensível ao toque para fornecer uma interface de painel de controle mais ergonômico fornecendo retorno tátil e/ou visual a um usuário que estará mais ciente da localização dos limites práticos da superfície de toque 240. Textura de vários tipos pode ser obtida usando qualquer um dos vários métodos de parte gráfica discutidos acima bem como usando outras técnicas. Por exemplo, parte texturizada 160 pode ser obtida através de múltiplas camadas de material em certas

localizações em ou perto da superfície de toque 240, como mostrado na Figura 8A, ou incorporando inconsistências em certas áreas da camada gráfica 10, como os métodos de gravura a pontos, impressão por borrifação, estampagem, estriamento ou outros, como mostrado na Figura 8B. As Figuras 8C-8D mostram uma modalidade da presente invenção envolvendo retorno tátil e visual na forma de uma cúpula 65 localizada próxima da superfície de toque 240. Em tais modalidades, o sensor de toque subjacente a uma cúpula 65 de preferência é configurado de modo a não ser disparado por um apêndice, tal como um dedo, simplesmente assentando na cúpula, mas para ser disparado quando a cúpula é pressionada ou "achatada" contra a superfície 40 do substrato 20. A cúpula 65 pode ser uma parte integral da camada gráfica 10, como na Figura 8C. Alternativamente, pode ser composta da estrutura 67 separada da camada gráfica 10, como mostrado na Figura 8D, onde a estrutura 67 é mostrada coberta pela camada gráfica 10 e descoberta pela camada gráfica 10. A cúpula 65 pode também fornecer retorno auricular em aplicações onde tal retorno seria vantajoso. O retorno auricular poderia ser um som de estalido ou vibrante produzido pela transição da cúpula entre seu formato de cúpula em estado estacionário e um estado pressionado.

[0033] As Figuras 9A-10B representam modalidades da presente invenção envolvendo iluminação traseira usando tubos de luz. As modalidades representadas nestes desenhos podem envolver dispositivos sensíveis ao toque que incluem eletrodos únicos ou ambos os eletrodos interno e externo, e podem também envolver um circuito de controle integrado próximo ao dispositivo sensível ao toque.

[0034] O uso de tubos de luz em aplicações como painéis de instrumentos automotivos, comutadores de membrana e outras aplicações eletrônicas, é comum. Os tubos de luz podem melhorar a legibilidade e usabilidade de mostradores em interfaces. Os tubos de luz po-

dem ser vantajosamente usados em conjunto com os princípios da presente invenção para fornecer um mostrador ergonômico aperfeiçoado para interfaces de sensor de toque.

[0035] As Figuras 9A-9C representam modalidades da presente invenção em que o substrato 20 é um tubo de luz. O substrato 20 é, vantajosamente, inteiramente transparente, mas não precisa ser. As fendas 71 podem ser configuradas para permitir luz suficiente da fonte de luz 70 para iluminar as áreas desejadas na superfície do lado com toque 40 nas modalidades envolvendo tubo de luz 171, incluindo modalidades onde o substrato 20 não é inteiramente transparente. O substrato 20 pode incluir a seção recortada 72 para acomodar a fonte de luz 70. o substrato 21 pode incluir um recorte similar (não mostrado), como desejado. Alternativamente, a fonte de luz 70 pode ser moldada diretamente no substrato 20, como mostrado na Figura 9B. A modalidade da presente invenção mostrada na Figura 9B é compatível com os princípios da invenção descrita nos Pedidos de Patente U.S. Nº. de série 60/341.350 e Nº. 10/271.438, intitulados Integrated Touch Sensor and Light Apparatus, que foram incorporados aqui por referência. A fonte de luz 70 pode ser qualquer componente de emissão de luz adequado, incluindo, mas não limitado a, um LED, OLED, LEP, outro dispositivo eletroluminescente, dispositivo eletrofluorescente ou bulbo de lâmpada incandescente padrão.

[0036] Como mostrado na Figura 9C, uma fonte de luz 70 emite luz que pode ser refratada por fendas 71 do substrato 20. As fendas 71 guiam a luz emitida da fonte de luz 70 para vantajosamente fornecer iluminação uniforme de uma área perto ou alinhada com o eletrodo 31, como seria entendido por aqueles versados na técnica de ótica. As fendas 71 podem ser de várias configurações. Na Figura 9A, a iluminação é mostrada perto do eletrodo 31, enquanto na Figura 9B a iluminação é mostrada alinhada com o eletrodo 31. Desde que a fonte de

luz 70 pode ser localizada na seção recortada 72 do substrato 20 ou ser moldada no substrato 20, a camada gráfica 10 na Figura 9A é mostrada vantajosamente disposta na superfície do lado com toque 40. Se desejado, a fonte de luz 70 poderia de preferência ser visível na superfície do lado com toque 40. Nestas aplicações, a camada gráfica 10 pode ser disposta no lado sem toque 140 do substrato 20. Também, a fonte de luz 70 e as fendas 71 podem ser cobertas por um substrato de armação de dispositivo sensível ao toque (não mostrado) no alto do substrato 20 que pode ocultar a fonte de luz 70 e as fendas 71, permitir que a camada gráfica 10 esteja disposta no lado sem toque 140 do substrato 20 e a armar a área iluminada, sem necessariamente aumentar a distância entre o eletrodo 31 e a superfície do lado com toque 40.

[0037] As Figuras 10A-10B também representam modalidades da presente invenção usando tubos de luz. A Figura 10A mostra um sensor de toque tendo um eletrodo único 31 com uma camada gráfica integrada 10 disposta entre o tubo de luz 171 e a cunha espaçadora 120. O refletor difuso 170 reflete luz da fonte de luz 70 no tubo de luz 171 onde pode refletir da superfície da camada gráfica 10 e permitir que a luz atinja o usuário do sensor de toque na superfície do lado com toque 340. A cunha espaçadora 120 vantajosamente mantém o lado com toque 340 e o eletrodo 31 paralelos. Em modalidades alternativas, a cunha espaçadora 120 pode ser omitida. A cunha espaçadora 120, no entanto, fornece vantajosamente um ângulo incidente para refletir a luz melhor e mais uniformemente que poderia ser possível sem ela. Em modalidades alternativas, a luz pode ser refletida em uma maneira substancialmente uniforme, por exemplo, quando o tubo de luz 171 é composto de um material difuso e substrato 20 é composto de um material reflexivo. A fonte de luz 70 e o eletrodo 31 podem ser mantidos pelo substrato 20, como mostrado na Figura 10A, no refletor

difuso 170 e a cunha espaçadora 120, respectivamente, ou de outro modo. A fonte de luz 70 pode ser qualquer fonte de luz adequada, incluindo fontes de luz discutidas acima. A fonte de luz 70 pode ser configurada de modo que, na estimulação do eletrodo 31, por um toque do usuário do lado com toque 340, uma fonte de luz 70 emite luz através do refletor difuso 170 e no tubo de luz 171, fornecendo retorno ao usuário que o toque induziu uma resposta no circuito de controle do sensor de toque. O refletor difuso 170 pode assegurar o acoplamento eficiente de luz da fonte de luz 70, localizada adjacente ao tubo de luz 171, no tubo de luz 171. O tubo de luz 171 pode assegurar a iluminação uniforme da superfície com toque 40. Alternativamente, o tubo de luz 171 poderia ser integrado com um mecanismo de comutação ótico. Por exemplo, um detector de infravermelho (não mostrado) poderia detectar o calor do corpo inerente de um toque do usuário através do tubo de luz 171. Ou um par de emissor-detector (não mostrado) poderia detectar a sombra de uma aproximação de toque do usuário através do tubo de luz 171. Seria entendido que o tubo de luz 171 poderia ser qualquer dispositivo ótico adequado, incluindo guia de onda ou lente. A Figura 10B mostra uma configuração possível de sensores de toque integrados de acordo com a presente invenção. Na Figura 10B, as cunhas espaçadoras triangulares 120 se assentam em eletrodos complementares 31. Quando a configuração definida pelo refletor difuso 170 e o tubo de luz 171 assentam a cunha espaçadora associada 120, o refletor difuso 170 se alinha com a fonte de luz 70, como mostrado na Figura 10A. A camada gráfica 10 pode diferenciar vantajosamente dentre os sensores de toque mudando a cor da luz da fonte de luz 70. Alternativamente, a fonte de luz 70 poderia omitir diferentes comprimentos de onda de luz para cada sensor de toque separado.

[0038] As Figuras 11A-11B representam outras modalidades da presente invenção que incluem tubos de luz. Na Figura 11A, os eletro-

dos 31 e 32 e o dispositivo de emissão de luz 50 são mantidos no substrato 20. O tubo de luz 171 é também mantido no substrato 20 e pode ser dispensado, molda ou similar. A camada gráfica 10 está disposta em cima dos eletrodos 31 e 32. O tubo de luz 171 pode ser curado usando técnicas térmicas ou ultravioletas, ou similar, para conformar com os eletrodos 31 e 32 e o dispositivo de emissão de luz 50 mantidos no substrato 20. Também mostrado na Figura 11A está uma segunda camada gráfica 110, disposta no topo do tubo de luz 171. Na Figura 11A, a segunda camada gráfica 110 é mostrada tendo a seção 154, que pode ser transparente ou translúcida para permitir que a luz do dispositivo de emissão de luz 50 alcance o lado com toque 40. A seção 154 é opcional e em modalidades alternativas pode ser obviada quando a segunda camada gráfica 110 inclui uma abertura (não mostrada) como descrita com referência às Figuras 5B e 5C. As modalidades descritas na Figura 11A também possuem vantajosamente a superfície elevada 440, que pode alertar um usuário de sensor de toque da presença de uma superfície de toque operativa em uma maneira similar às áreas texturizadas e cúpulas das Figuras 8A-8D. A Figura 11B mostra uma modalidade similar da presente invenção onde os eletrodos 31 e 32, o dispositivo de emissão de luz 50 e o circuito de controle integrado 30 são mantidos no lado sem toque, oposto 140 do substrato 20. Nestas configurações, a luz do dispositivo de emissão de luz 50 deve, primeiro, passar através do substrato 20 antes de alcançar o tubo de luz 171, que ilumina a seção 154. A modalidade na Figura 11B vantajosamente permite que o tubo de luz 171 seja mantido no substrato 20 sem ter que conformar com os eletrodos 31 e 32, o dispositivo de emissão de luz 50 ou outros componentes. Nas Figuras 11A-11B, o dispositivo de emissão de luz poderia ser montado no substrato 20 usando método de ligação de fio, flip chip ou outros métodos de fixação de matriz direta em adição ao empacotamento de

montagem de superfície padrão de partes encapsuladas de plástico em cada lado do substrato 20. Os tubos de luz 171 e outros componentes destas configurações poderiam também ser decorados de acordo com os princípios da presente invenção como descrito acima. Embora nas Figuras 11A e 11B o tubo de luz 171 é mostrado mais perto do lado com toque 40, o tubo de luz 171 pode ser vantajosamente mantido no lado sem toque 140 do substrato 20.

[0039] Embora os sensores de toque aqui sejam mostrados tendo eletrodos interno e externo, o eletro interno ou externo pode ser eliminado em algumas modalidades. Além do mais, a presente invenção pode ser usada com qualquer tipo do sensor de toque, incluindo sensores de toque capacitivos ou comutadores de toque com circuitos de controle integrados. Os princípios da presente invenção são também compatíveis com as invenções de outras aplicações cedidas e do mesmo proprietário. Por exemplo, um sensor de toque com um substrato decorativo integrado pode envolver um novo circuito do Pedido de Patente U.S. Nº. de série 60/341.551 e também pode incluir iluminação integrada da invenção descrita no Pedido de Patente U.S. Nº. de série 60.341.350. Além do mais, um sensor de toque com um substrato decorativo integrado pode também incluir substratos que são termoformados ou moldados por injeção nos substratos decorados de acordo com a invenção descrita no Pedido de Patente U.S. Nº. de série 60/341.550 e Nº. 10.272.219, intitulados Molded/Integrated Touch Switch/Control Panel Assembly and Method for Making the Same, que foi incorporado aqui por referência.

[0040] Os desenhos precedentes servem para ilustrar, mas nem limitam nem esgotam, os princípios da presente invenção. Várias alterações nas modalidades descritas acima são de acordo com o espírito da invenção e serão entendidas por aqueles versados na técnica para ser parte da presente invenção reivindicada abaixo.

REIVINDICAÇÕES

1. Substrato dielétrico substancialmente rígido adaptado para uso como uma interface homem-máquina caracterizado pelo fato de que compreende:

pelo menos um sensor de toque disposto em um primeiro lado do dito substrato (20), o dito pelo menos um sensor de toque compreendendo pelo menos um eletrodo fino (31);

pelo menos uma parte gráfica disposta em uma camada gráfica flexível e fina, que está disposta em um segundo lado do dito substrato (20); e

pelo menos uma superfície de toque (240) associada com o dito segundo lado do substrato (20), a dita pelo menos uma superfície de toque (240) correspondendo ao pelo menos um sensor de toque, a dita superfície de toque sendo uma superfície de um dentre o dito substrato e a dita camada gráfica, a parte gráfica identificando a localização da dita superfície de toque, a parte gráfica sendo visível a partir da dita superfície de toque;

em que o pelo menos um sensor de toque gera um sinal em resposta a um estímulo próximo à dita pelo menos uma superfície de toque (240).

2. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de ser um quadro de ligação impresso.

3. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende vidro.

4. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma parte da dita pelo menos uma primeira camada gráfica (10) compreende uma cúpula.

5. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dito sensor de toque ainda compreende um circuito de controle integrado (30) na proximidade do dito pe

lo menos um eletrodo.

6. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que ainda compreende uma fonte de luz (70) seletivamente operável.

7. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que a dita fonte de luz (70) seletivamente operável é integrada com o dito pelo menos um sensor de toque.

8. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma área da dita parte gráfica é texturizada.

9. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender ainda uma segunda camada gráfica (10) disposta na pelo menos uma primeira camada gráfica (10).

10. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a pelo menos uma primeira camada gráfica (10) inclui pelo menos uma abertura.

11. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender ainda um segundo substrato e um borne de fonte de luz (70) sobre o dito segundo substrato.

12. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dito pelo menos um eletrodo (31) é substancialmente transparente.

13. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que a dita fonte de luz (70) é um polímero de emissão de luz.

14. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que o dito vidro compreende um tubo de luz (171).

15. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que a dita fonte de luz (70) compreende um

diodo de emissão de luz (50).

16. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que o dito diodo de emissão de luz (50) é um diodo de emissão de luz (50) orgânico.

17. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de compreender um tubo de luz (171).

18. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de compreender ainda uma fonte de luz (70) operativamente associada com o dito tubo de luz (171).

19. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o substrato (20) compreende um material polimérico.

20. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que o substrato (20) compreende um tubo de luz (171).

21. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 20, caracterizado pelo fato de compreender ainda uma fonte de luz (70) operativamente associada com o tubo de luz (171).

22. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender adicionalmente um tubo de luz (171) disposta sobre o segundo lado do substrato (20).

23. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 22, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma porção da dita parte gráfica é disposta sobre o tubo de luz (171).

24. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de compreender ainda um tubo de luz (171) disposta sobre o segundo lado do substrato (20).

25. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de compreender ainda um tubo de luz (171) disposta entre o dito substrato (20) e a pelo menos uma primeira ca-

mada gráfica (10).

26. Método para uso de um substrato dielétrico substancialmente rígido como um painel de comutador, caracterizado pelo fato de compreender as etapas de:

dispor pelo menos um sensor de toque em um primeiro lado do dito substrato (20), o pelo menos um sensor de toque compreendendo pelo menos um eletrodo fino (31);

dispor pelo menos uma parte gráfica sobre uma primeira camada gráfica (10);

dispor a dita primeira camada gráfica (10) sobre um segundo lado do substrato (20); e

associar pelo menos uma superfície de toque (240) com o dito segundo lado do substrato (20), a dita pelo menos uma superfície de toque (240) correspondendo ao dito pelo menos um sensor de toque, a dita pelo menos uma superfície de toque sendo uma superfície de um dentre o dito substrato e a dita camada gráfica, a parte gráfica identificando a localização da dita superfície de toque, a parte gráfica sendo visível a partir da dita superfície de toque;

em que o pelo menos um sensor de toque gera um sinal em resposta a um estímulo próximo a pelo menos uma superfície de toque (240).

27. Método, de acordo com a reivindicação 26, caracterizado pelo fato de que a dita etapa de dispor pelo menos um sensor de toque sobre um primeiro lado do substrato (20) compreende impressão por seritipia do dito pelo menos um eletrodo (31) de camada fina sobre o primeiro lado do substrato (20).

28. Substrato dielétrico adaptado para uso como uma interface homem-máquina, caracterizado pelo fato de que compreende:

um tubo de luz (171);

pelo menos um sensor de toque disposto sobre um primeiro

lado do tubo de luz (171), o pelo menos um sensor de toque compreendendo um eletrodo (31) fino plano;

pelo menos uma parte gráfica disposta sobre o tubo de luz (171);

pelo menos uma fonte de luz (70) operativamente associada com o tubo de luz.

pelo menos uma superfície de toque associada com o tubo de luz (171), a dita pelo menos uma superfície de toque correspondendo ao dito pelo menos um sensor de toque, a superfície de toque sendo uma superfície de um dentre o tubo de luz (171) e a dita parte gráfica, a parte gráfica identificando a localização da dita superfície de toque, a parte gráfica sendo visível a partir da dita superfície de toque.

29. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 28, caracterizado pelo fato de que a pelo menos uma parte gráfica é aplicada diretamente ao substrato (20).

30. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 28, caracterizado pelo fato de que a pelo menos uma parte gráfica é aplicada a pelo menos uma primeira camada gráfica (10) disposta sobre o substrato (20).

31. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 30, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma porção da pelo menos uma primeira camada gráfica (10) compreende um domo.

32. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 28, caracterizado pelo fato de que o sensor de toque compreende ainda um circuito de controle integrado (30) próximo ao dito pelo menos um eletrodo.

33. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 28, caracterizado pelo fato de compreender ainda uma fonte de luz (70) seletivamente operável.

34. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 33, caracterizado pelo fato de que a fonte de luz (70) seletivamente operá-

vel é integrada ao pelo menos um sensor de toque.

35. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 28, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma área da dita parte gráfica é texturizada.

36. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 30, caracterizado pelo fato de compreender ainda uma segunda camada gráfica (10) disposta sobre a dita pelo menos uma primeira camada gráfica (10).

37. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 30, caracterizado pelo fato de que a pelo menos uma primeira camada gráfica (10) inclui pelo menos uma abertura.

38. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 28, caracterizado pelo fato de compreender ainda um segundo substrato e um borne de fonte de luz (70) sobre o segundo substrato.

39. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 28, caracterizado pelo fato de que o pelo menos um eletrodo (31) é substancialmente transparente.

40. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 38, caracterizado pelo fato de que a fonte de luz (70) é um polímero emissor de luz.

41. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 38, caracterizado pelo fato de que a fonte de luz (70) compreende um diodo emissor de luz (50).

42. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 41, caracterizado pelo fato de que o diodo emissor de luz (50) é um diodo emissor de luz (50) orgânico.

43. Substrato dielétrico substancialmente rígido adaptado para uso como uma interface homem-máquina, caracterizado pelo fato de compreender:

pelo menos um sensor de toque disposto em um primeiro

lado do dito substrato (20), o dito pelo menos um sensor de toque compreendendo pelo menos um eletrodo (31) fino;

um tubo de luz (171) disposta sobre o substrato (20);

pelo menos uma parte gráfica disposta sobre o substrato (20); e

pelo menos uma superfície de toque (240) associada ao substrato (20), a dita pelo menos uma superfície de toque (240) correspondendo ao dito pelo menos um sensor de toque, a dita superfície de toque sendo uma superfície de um dentre o dito substrato, o dito tubo de luz (171), e dita parte gráfica, a parte gráfica identificando a localização da dita superfície de toque, a parte gráfica sendo visível a partir da dita superfície de toque;

em que o pelo menos um sensor de toque gera um sinal em resposta a um estímulo próximo à dita pelo menos uma superfície de toque (240).

44. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 43, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma porção do dito tubo de luz (171) é disposta sobre pelo menos uma porção do dito pelo menos um sensor de toque.

45. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 44, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma porção da pelo menos uma parte gráfica é disposta sobre a dita pelo menos uma porção do tubo de luz (171).

46. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 43, caracterizado pelo fato de que o tubo de luz (171) está disposto sobre a dita segunda superfície do substrato (20).

47. Substrato dielétrico, de acordo com a reivindicação 46, caracterizado pelo fato de que pelo menos uma porção da pelo menos uma parte gráfica é disposta sobre a dita pelo menos uma porção do tubo de luz (171).

FIG. 1

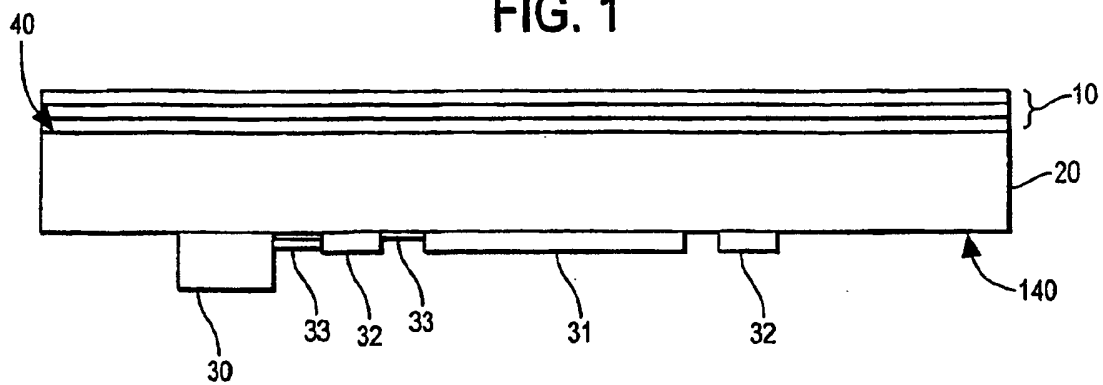


FIG. 2A

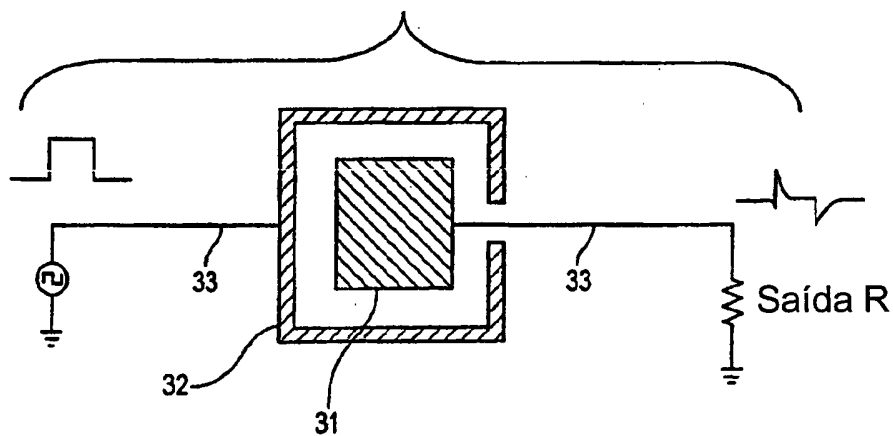


FIG. 2B

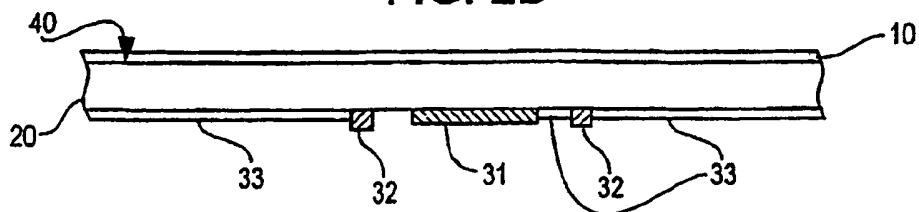


FIG. 2C

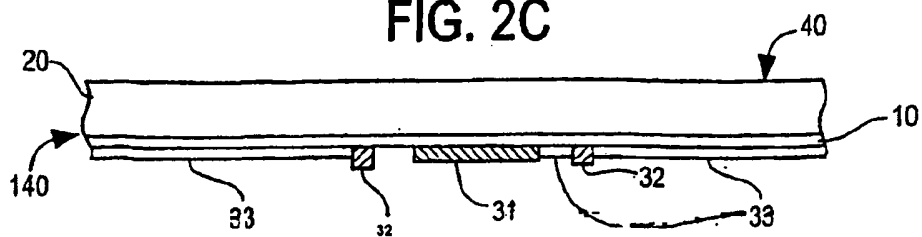


FIG. 3A

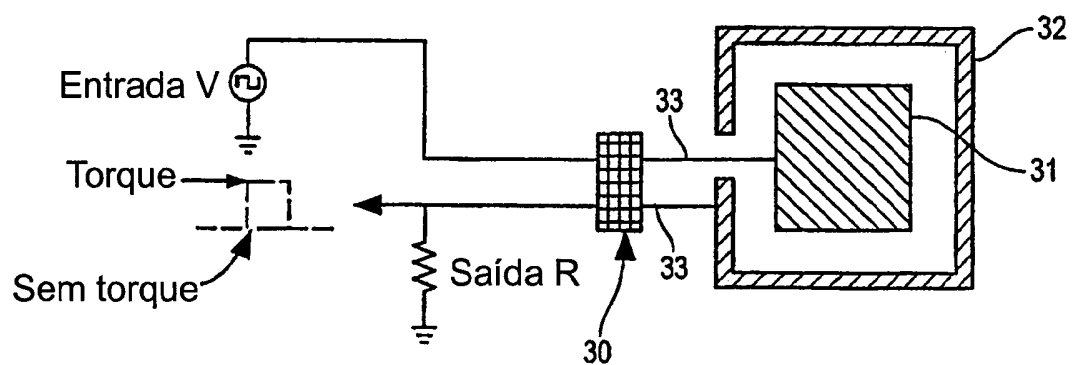


FIG. 3B

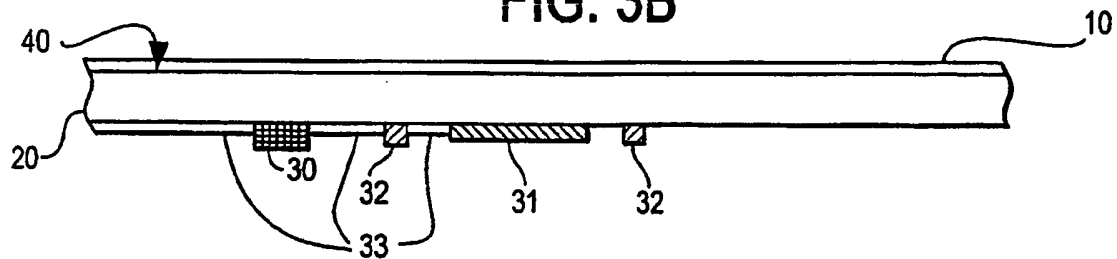


FIG. 3C

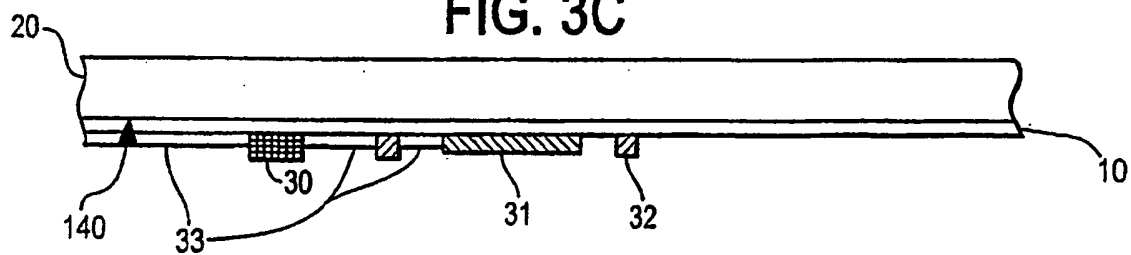


FIG. 4A

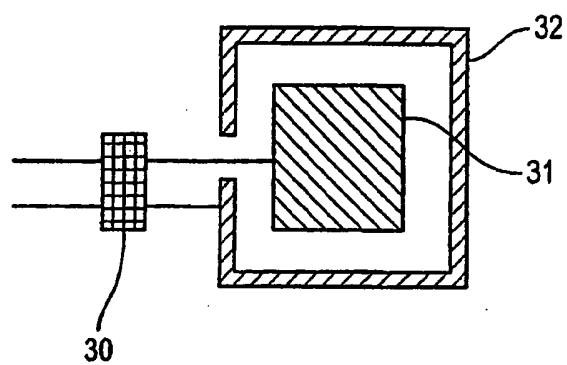


FIG. 4B

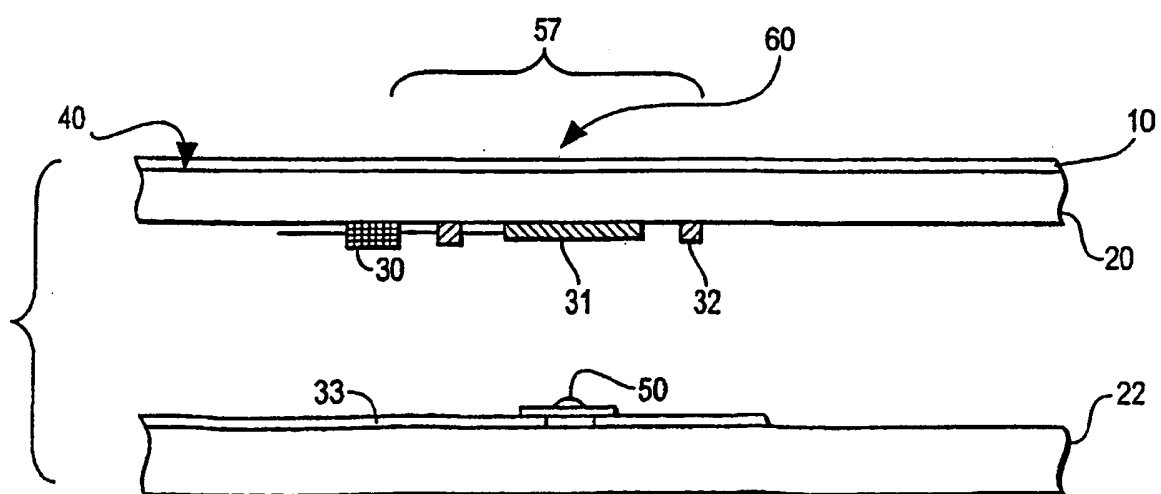


FIG. 5A

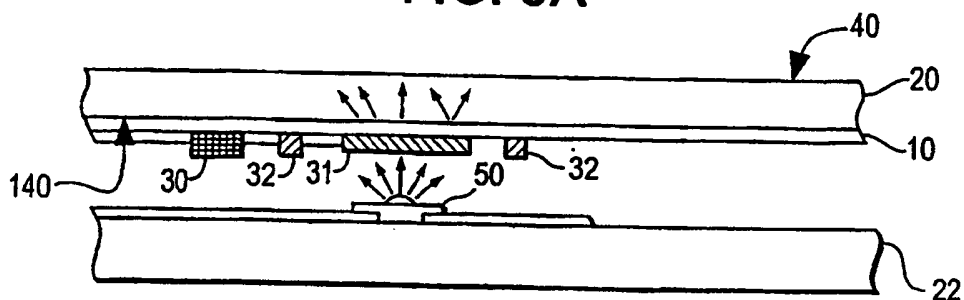


FIG. 5B

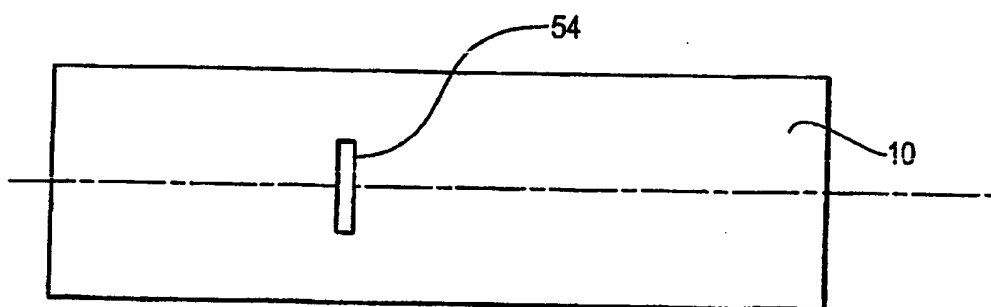


FIG. 5C

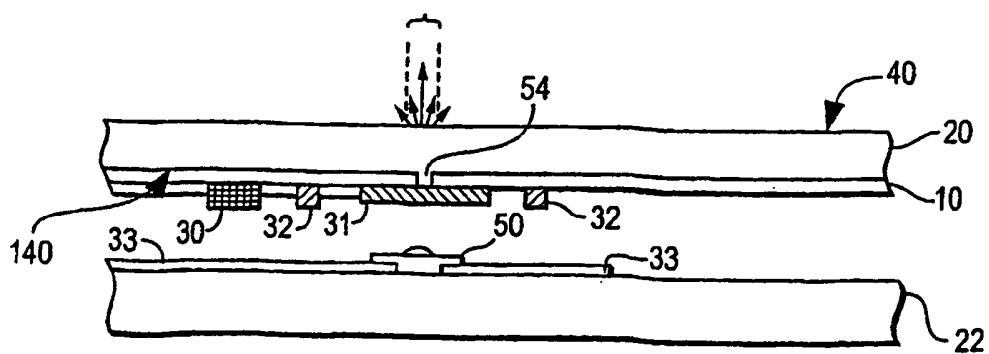


FIG. 6A

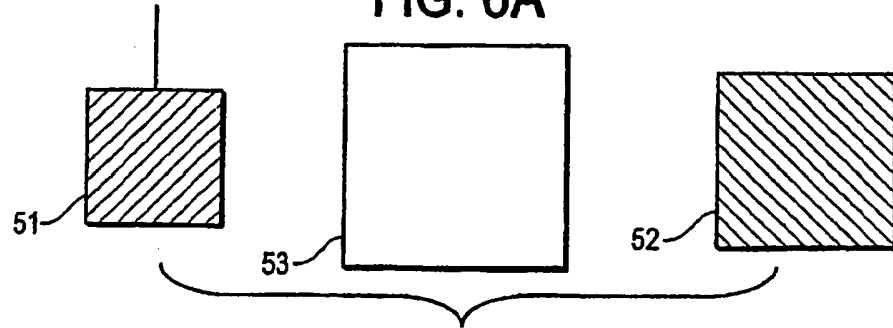


FIG. 6B

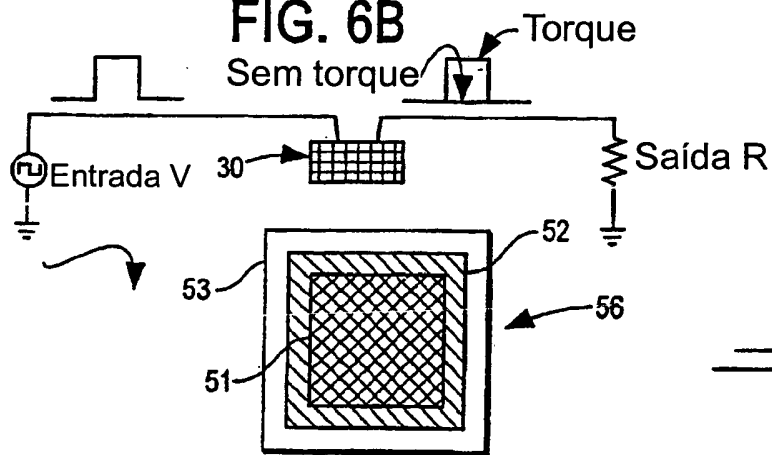


FIG. 6C

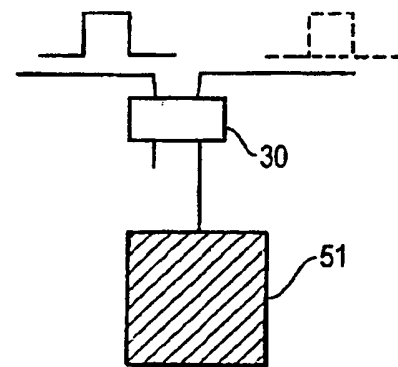


FIG. 6D

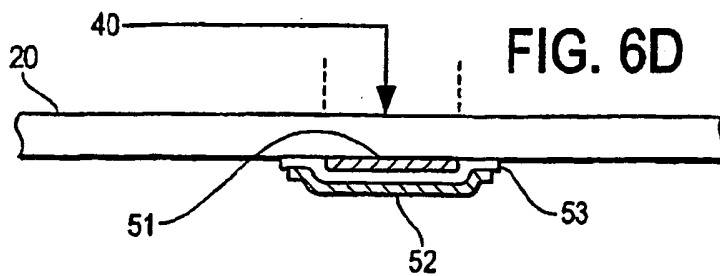


FIG. 6E

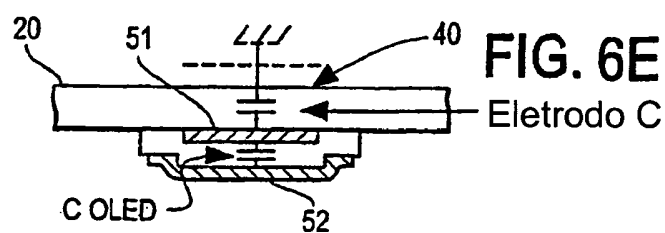


FIG. 7A

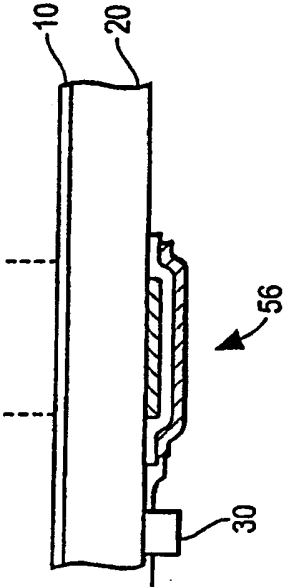


FIG. 7B

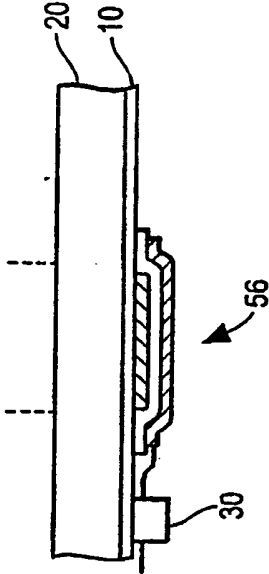


FIG. 7C

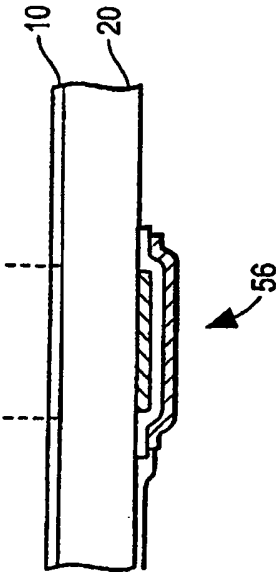
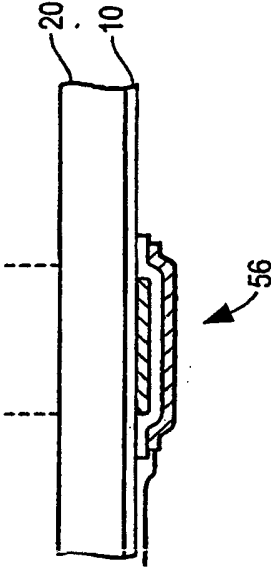


FIG. 7D



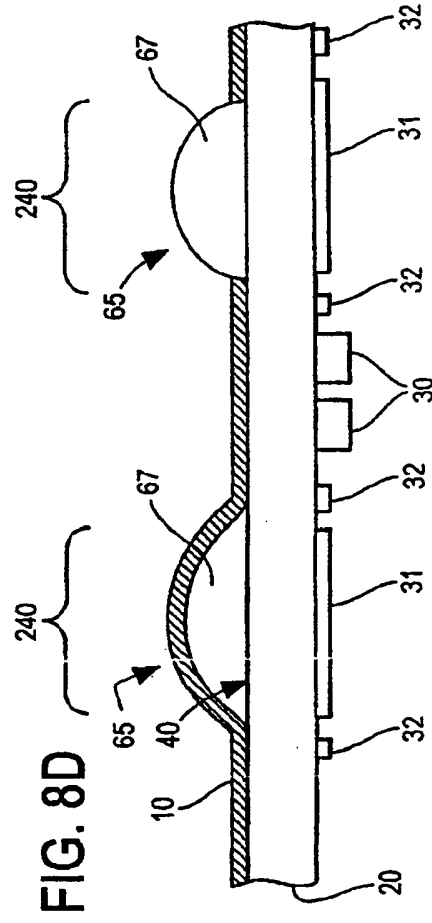
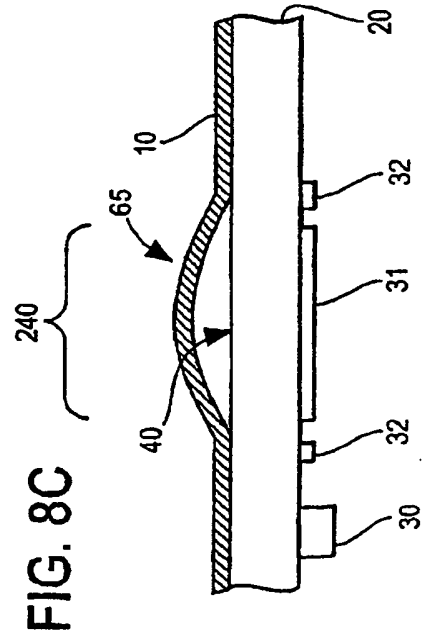
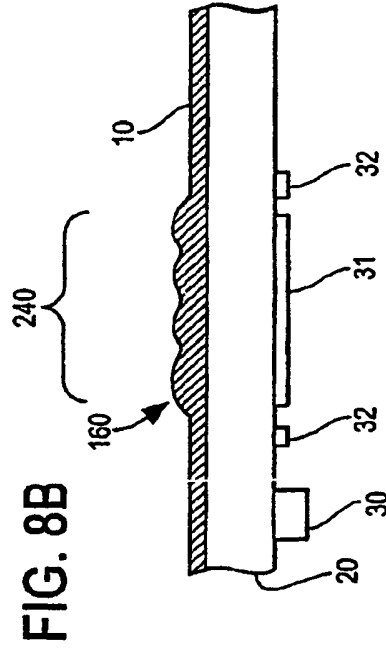
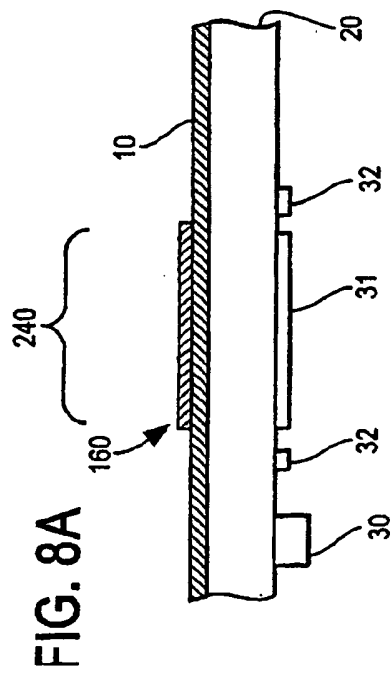


FIG. 9A

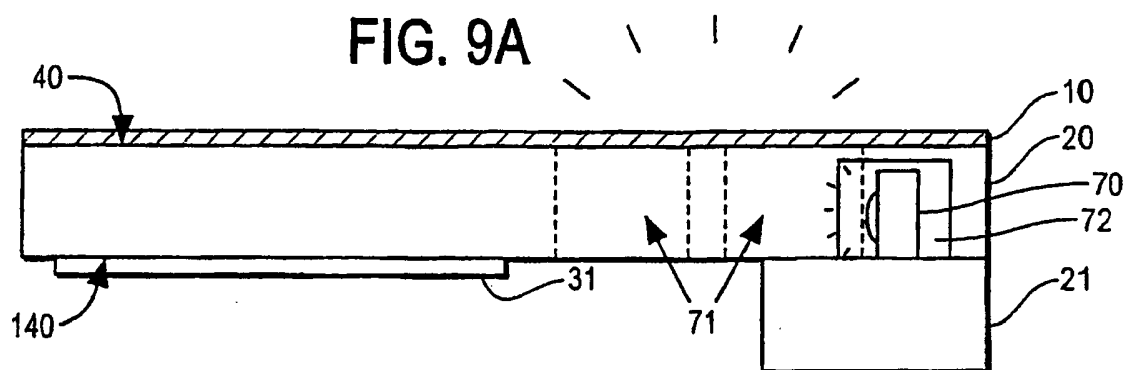


FIG. 9B

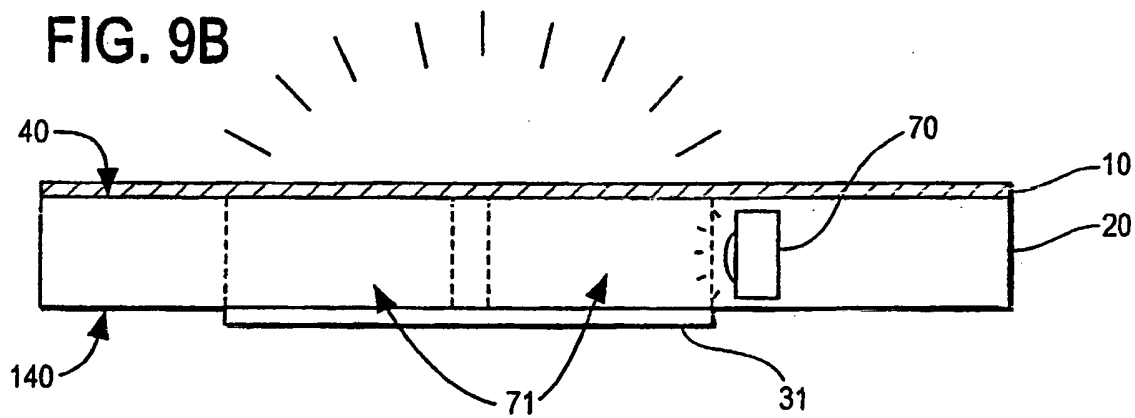


FIG. 9C

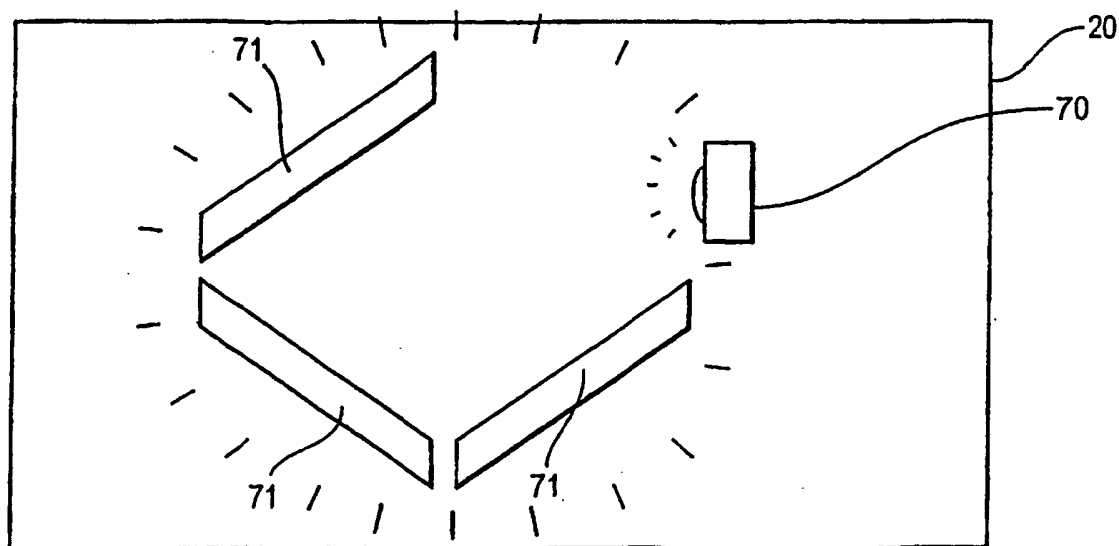


FIG. 10A

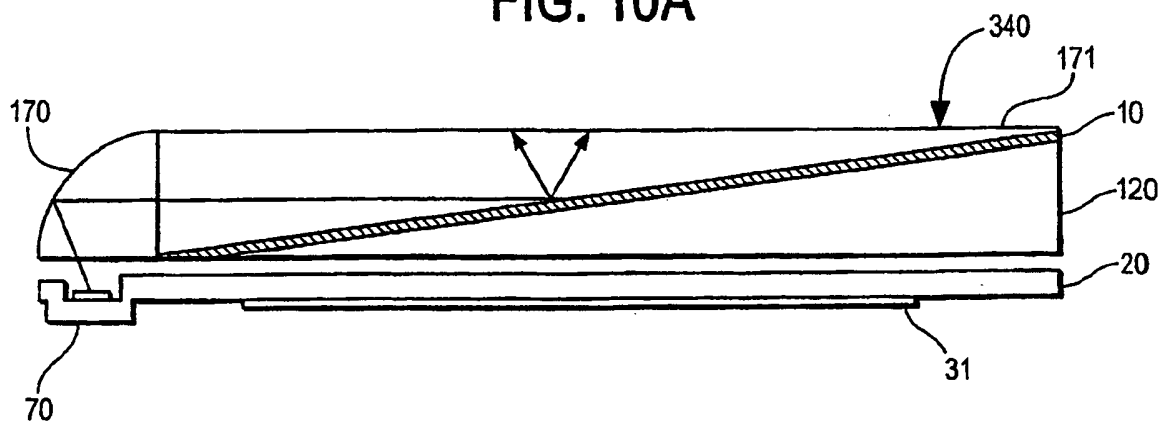
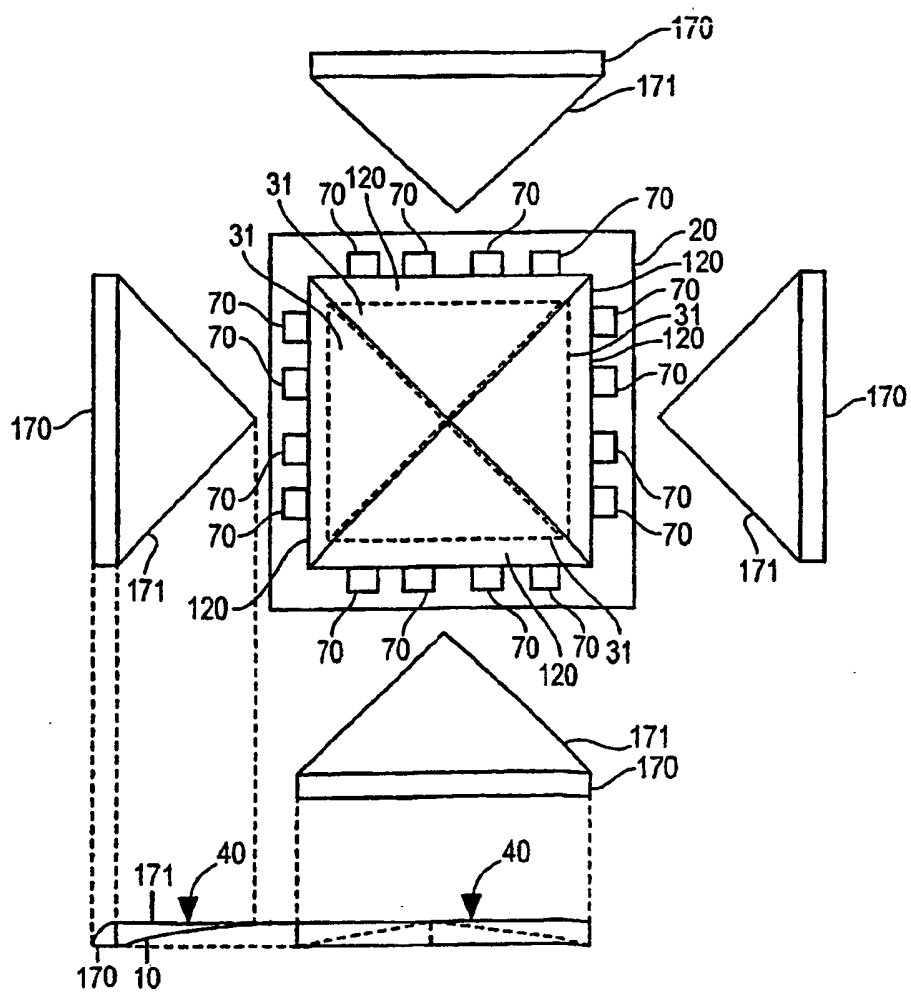
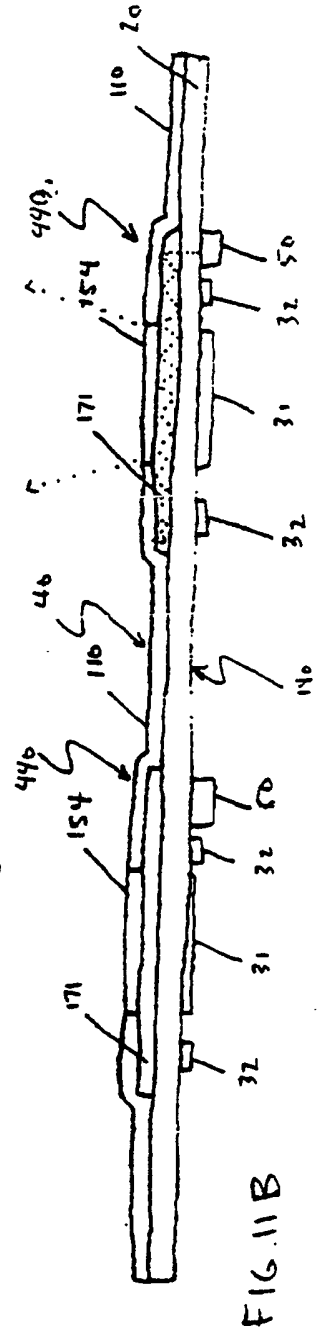
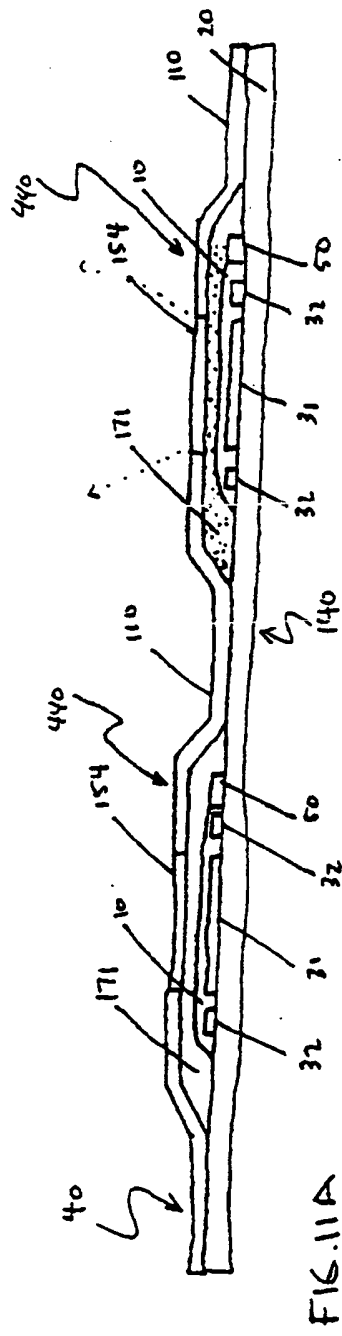


FIG. 10B





RESUMO

Patente de Invenção: **"SUBSTRATO DIELÉTRICO E MÉTODO PARA USO DE UM SUBSTRATO DIELÉTRICO"**.

A presente invenção refere-se a um painel de comutador que inclui um ou mais dispositivos de comutação responsivos ao toque e uma faixa de parte gráfica integrada. Ambos os dispositivos de comutação e parte gráfica são aplicados no mesmo substrato (20), eliminando a necessidade de um painel de interface de usuário separado. Cada dispositivo de comutador pode incluir um ou mais eletrodos (31, 32) e um circuito para induzir um campo elétrico em torno do eletrodo(s) e respondendo às perturbações do campo elétrico.