

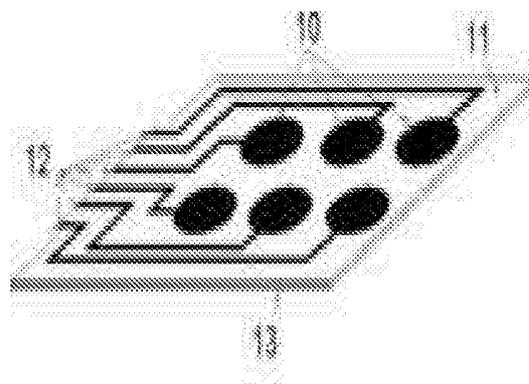
(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: 2007.07.17	(73) Titular(es): UNIVERSIDADE DO MINHO LARGO DO PAÇO 4700-320 BRAGA	PT
(30) Prioridade(s):		
(43) Data de publicação do pedido: 2009.01.19	(72) Inventor(es): SENENTXU LANCEROS MENDEZ JOSÉ GERARDO VIEIRA DA ROCHA VÍTOR JOÃO GOMES DA SILVA SENCADAS	PT PT PT
(45) Data e BPI da concessão: /	(74) Mandatário: MARIA SILVINA VIEIRA PEREIRA FERREIRA RUA CASTILHO, N.º 50, 5º - ANDAR 1269-163 LISBOA	PT

(54) Epígrafe: **TECLADO BASEADO EM POLÍMERO, CO-POLÍMERO OU COMPÓSITO COM PROPRIEDADES PIEZO- E/OU PIROELÉCTRICAS E RESPECTIVAS UTILIZAÇÕES**

(57) Resumo:

A INVENÇÃO REFERE-SE A UM NOVO TECLADO BASEADO NUM FILME (11) POLIMÉRICO, CO-POLIMÉRICO OU COMPÓSITO COM PROPRIEDADES PIEZO- E PIROELÉCTRICAS CAPAZ DE RECEBER UM SINAL TÁCTIL E FORNECER UMA RESPOSTA EM FORMA DE UM SINAL ELÉCTRICO. O SISTEMA DA PRESENTE INVENÇÃO INCLUI UMA OU MAIS TECLAS (10), SENDO CADA UMA CONSTITUÍDA POR UM FILME PIEZOELÉCTRICO (11) COM CONTACTOS CONDUTORES ELÉCTRICOS, TRANSPARENTES OU NÃO, NO TOPO E POR BAIXO DO FILME E POR UMA



CAMADA INFERIOR DE ELÉCTRODO DE MASSA (13). A PRESENTE INVENÇÃO PERMITE A UTILIZAÇÃO DE APENAS UM FILME PIEZOELÉCTRICO (11) SEM ALIMENTAÇÃO EXTERNA, A UTILIZAÇÃO DE LIGAÇÕES AOS ELÉCTRODOS QUE FORMAM AS TECLAS (10) QUE CONVERGEM NUM DOS LADOS DO TECLADO E ESTÃO DISPONÍVEIS NOS PONTOS (12) PARA SE EFECTUAR A LIGAÇÃO AO CIRCUITO DE FILTROS ACTIVOS EM VEZ DE AMPLIFICADORES NA ELECTRÓNICA DE LEITURA, BEM COMO A POSSIBILIDADE DE INTRODUÇÃO NESTES TECLADOS, DE NOVAS FUNCIONALIDADES, SEMELHANTES AOS SENSORES DE TACTO, MEDIANTE A DISTINÇÃO ENTRE UM SINAL PIROELÉCTRICO E PIEZOELÉCTRICO DE UMA TECLA EM PARTICULAR, DIFERENCIANDO SINAIS GERADOS POR EFEITO DA PRESSÃO E POR VARIAÇÃO DE TEMPERATURA.

RESUMO

"TECLADO BASEADO EM POLÍMERO, CO-POLÍMERO OU COMPÓSITO COM PROPRIEDADES PIEZO- E/OU PIROELÉCTRICAS E RESPECTIVAS UTILIZAÇÕES"

A invenção refere-se a um novo teclado baseado num filme (11) polimérico, co-polimérico ou compósito com propriedades piezo- e piroeléctricas capaz de receber um sinal táctil e fornecer uma resposta em forma de um sinal eléctrico.

O sistema da presente invenção inclui uma ou mais teclas (10), sendo cada uma constituída por um filme piezoeléctrico (11) com contactos condutores eléctricos, transparentes ou não, no topo e por baixo do filme e por uma camada inferior de eléctrodo de massa (13).

A presente invenção permite a utilização de apenas um filme piezoeléctrico (11) sem alimentação externa, a utilização de ligações aos eléctrodos que formam as teclas (10) que convergem num dos lados do teclado e estão disponíveis nos pontos (12) para se efectuar a ligação ao circuito de filtros activos em vez de amplificadores na electrónica de leitura, bem como a possibilidade de introdução nestes teclados, de novas funcionalidades, semelhantes aos sensores de tacto, mediante a distinção entre um sinal piroeléctrico e piezoeléctrico de uma tecla em particular, diferenciando sinais gerados por efeito da pressão e por variação de temperatura.

DESCRIÇÃO

"TECLADO BASEADO EM POLÍMERO, CO-POLÍMERO OU COMPÓSITO COM PROPRIEDADES PIEZO- E/OU PIROELÉCTRICAS E RESPECTIVAS UTILIZAÇÕES"

Domínio técnico da invenção

A presente invenção insere-se no domínio dos teclados laminares baseados em polímeros piezoeléctricos podendo estes ter aplicações várias, nomeadamente computadores portáteis ou não, calculadoras de bolso, controlos remotos, telemóveis, leitores de música (mp3, cd's, etc.), máquinas multibanco (ATM), electrodomésticos em geral, máquinas de vendas (ex. de tabaco, bebidas e comida), equipamentos de laboratório, equipamentos de medidas eléctricas e mecânicas, ecrãs tácteis, painéis interactivos, etc.

Antecedentes da invenção

Genericamente, um teclado é um dispositivo formado por um conjunto de interruptores ou teclas, em que é gerado um sinal eléctrico quando é aplicada uma pressão mecânica numa das suas teclas. A partir desta definição genérica, pode chamar-se teclado a qualquer dispositivo constituído por interruptores de pressão nomeadamente computadores (desktop/laptop), Calculadoras de bolso, controlos remotos, telemóveis, leitores de música (mp3, cd's, etc.), máquinas multibanco (ATM), electrodomésticos em geral, máquinas de vendas (ex. de tabaco, bebidas e comida), equipamentos de laboratório, equipamentos de medidas eléctricas e mecânicas, ecrãs tácteis, painéis interactivos, etc.

Um teclado é um dispositivo formado por um conjunto de sensores em que quando é aplicada sobre cada um deles uma

pressão mecânica, é gerado um sinal eléctrico do tipo binário, ou seja, cada sensor distingue apenas se houve ou não alguma pressão aplicada sobre si.

Os teclados são dos dispositivos mais utilizados como sistemas de interacção homem - máquina. Para a maioria das aplicações são necessários teclados de pequenas dimensões, baixo peso, alta fiabilidade, insensibilidade a interferências electromagnéticas e baixo custo de fabrico. Dependendo da aplicação, pode ser necessário seguir critérios estéticos, como por exemplo a cor, transparência ou presença/ausência de movimento e som das teclas.

Quando classificados quanto ao arranjo mecânico, existem basicamente dois tipos de teclados: os convencionais baseados em botões de pressão e os laminares. Nos teclados convencionais baseados em botões de pressão, cada tecla é constituída basicamente por um botão, uma mola e um contacto eléctrico. Ao ser aplicada uma pressão no botão, o contacto eléctrico fecha e é assim detectada a pressão. A mola serve para que o botão volte à posição inicial. Este tipo engloba a quase totalidade dos teclados de computador. Os teclados laminares, também conhecidos por teclados de membrana flexível, normalmente apresentam uma construção laminar com duas folhas, em que em cada uma são construídos os contactos eléctricos. Os contactos são montados cada um em oposição ao da outra folha, estando separados normalmente por ar. Quando é aplicada uma pressão numa tecla, a folha de cima deforma-se e entra em contacto com a área correspondente da folha de baixo.

Os teclados convencionais ou os laminares com contactos metálicos tornam-se muito pouco fiáveis após um período

longo de utilização. Por exemplo, a resistência eléctrica de contacto, quando é pressionada uma tecla, idealmente deveria ser muito baixa, mas tende a aumentar com a idade, devido a poeiras acumuladas, à formação de óxidos nos contactos ou ao derrame accidental de líquidos sobre o teclado. O aumento da resistência tem como consequência a leitura incorrecta de algumas teclas. Além disso, nos teclados laminares com contactos metálicos a membrana é deformada a cada pressão numa tecla, levando à fadiga ou mesmo à ruptura.

Para eliminar esta desvantagem dos teclados que usam contactos metálicos, em algumas aplicações são usados interruptores de efeito de Hall ou capacitivos. Estes tipos de interruptores apresentam as desvantagens de necessitarem de geometria e electrónica de interface mais complexas do que os anteriores.

Outro tipo de teclados laminares utiliza materiais piezoeléctricos. Neste caso, uma pressão exercida no material piezoeléctrico produz uma variação na tensão eléctrica aos seus terminais, que pode ser utilizada para determinar se houve ou não pressão. Entre os dispositivos piezoeléctricos que podem ser usados no fabrico de teclados salientam-se os cristais e as cerâmicas. Estes materiais, apesar de fornecerem bons sinais eléctricos, são rígidos, partem-se com facilidade, são difíceis de maquinar em formas mais complexas e geram tensões eléctricas que podem ser elevadas quando sujeitos a ondas sonoras.

Recentemente têm começado a se desenvolver teclados laminares baseados em polímeros piezoeléctricos. Estes resolvem substancialmente as deficiências dos interruptores

baseados em contactos metálicos. Também são mais vantajosos em relação aos teclados que usam cristais ou cerâmicas piezoelétricos, uma vez que são mais fáceis de processar, são flexíveis e possuem boa resistência mecânica, sendo por isso os mais indicados para este tipo de aplicações.

Quanto aos circuitos de leitura das teclas, os teclados convencionais baseados em botões de pressão e os laminares baseados em contactos mecânicos, normalmente necessitam apenas de circuitos codificadores que coloquem à saída o código binário correspondente à tecla pressionada. Como cada tecla conduz ou interrompe a corrente eléctrica, não é necessário qualquer tipo de circuito de amplificação ou adaptação dos níveis de tensão. Nos teclados baseados em polímeros piezoelétricos, normalmente a tensão ou corrente gerada quando é pressionada uma tecla é baixa. Neste caso, antes dos circuitos codificadores, caso sejam necessários, existe algum mecanismo de amplificação de tensão ou de corrente e ou de adaptação dos níveis de tensão. Normalmente estes circuitos são baseados em amplificadores de tensão ou corrente ou conversores corrente/tensão. Como os elementos piezoelétricos são sensíveis a ondas sonoras, estes circuitos irão amplificar essas mesmas ondas podendo fornecer leituras erradas das teclas. Esta é uma desvantagem deste tipo de teclados. Apesar disso, existem muitas aplicações e vários métodos e geometrias usados como teclados baseados em polímeros piezoelétricos.

Os documentos WO8102223, US4328441 e US4633123 usam dois filmes de polímero piezoelétrico separados por um material isolante. Em cada um dos filmes piezoelétricos são impressos os contactos condutores metálicos que formam as teclas. O facto de possuírem dois filmes piezoelétricos

permite que a linha e a coluna do local onde é aplicada a pressão mecânica sejam lidas de uma forma independente: assim o filme superior lê apenas a linha e o inferior lê apenas a coluna. Nestas aplicações também são descritos vários circuitos electrónicos de leitura das teclas.

O documento US4234813 descreve um teclado baseado em polímero piezoeléctrico e usa as suas propriedades piezoeléctricas ou piroeléctricas para receber os estímulos. Tal como nas aplicações anteriores, são usados dois filmes de polímeros piezoeléctricos: um para descodificar as linhas e o outro para descodificar as colunas.

As principais diferenças entre a presente invenção e as anteriores residem na possibilidade de utilização de apenas um filme piezoeléctrico, a possibilidade de utilização de contactos metálicos transparentes ou não metálicos e a utilização de filtros activos em vez de amplificadores na electrónica de leitura, que existe na presente invenção.

Os documentos US4078187 e US3935485 descrevem o uso de um arranjo mecânico complexo, baseado em elementos piezoeléctricos. Neste caso a estrutura do teclado não é laminar e os elementos piezoeléctricos não são poliméricos, tal como acontece na presente invenção.

O documento JP2103823 descreve o uso de vários eléctrodos (dois ou três) de dimensões e geometrias diferentes para cada tecla. Como os eléctrodos de dimensões diferentes geram sinais eléctricos de amplitudes diferentes, é possível saber qual foi a tecla pressionada por intermédio da tensão eléctrica gerada em cada contacto. Estes

eléctrodos são ligados ao exterior por dois ou três fios condutores que ligam um eléctrodo de cada tecla em paralelo com o correspondente da tecla vizinha. A principal diferença entre este tipo de teclados e o divulgado na presente invenção, consiste na facto de nesta serem usados eléctrodos com geometrias complexas, que variam de tecla para tecla.

O documento US4516112 descreve um sistema de teclado transparente. Nesta aplicação não são divulgados os materiais usados nos eléctrodos de modo a torná-los transparentes. Também não é divulgado nenhum circuito electrónico que permita a leitura das teclas, ao contrário do que acontece na presente invenção.

Os materiais poliméricos piezoeléctricos também respondem ao efeito piroeléctrico que produz uma tensão eléctrica proporcional à variação da temperatura, como é referido no documento US4975616. Ao contrário da presente invenção, não é possível distinguir, em termos de amplitude, as tensões eléctricas gerada pelos efeitos piezoeléctrico e piroeléctrico, logo não é possível saber se uma tecla foi pressionada ou se ocorreu uma variação da temperatura.

Breve descrição das figuras

A figura 1 mostra a constituição do teclado, onde são vistos os eléctrodos que formam as teclas (10) ao serem colocados em cima do filme piezoeléctrico (11). Por baixo do filme piezoeléctrico (11) é colocado o eléctrodo de massa (13). As ligações aos eléctrodos que formam as teclas (10) convergem num dos lados do teclado e estão disponíveis para se efectuar a ligação ao circuito nos pontos (12). Os

eléctrodos são construídos a partir de materiais condutores que poderão ser ou não transparentes.

A figura 2 ilustra a flexibilidade do teclado onde são vistos os eléctrodos superiores que formam as teclas (10) ao serem colocados em cima do filme piezoeléctrico (11).

A figura 3 representa um diagrama de blocos do sistema de leitura de uma tecla, constituído pela própria tecla (10), por um filtro passa banda (20), um rectificador de onda completa (30) e um filtro passa baixo (40), sendo o sinal obtido na saída (50).

A figura 4 representa um diagrama de blocos do sistema de leitura de várias teclas, constituído pelas próprias teclas (10), por um multiplexador (60), um filtro passa banda (20), um rectificador de onda completa (30) e um filtro passa baixo (40), sendo o sinal obtido na saída (50).

Descrição geral da invenção

O teclado proposto na presente invenção tem como base um material polimérico, co-polimérico ou compósito que possui propriedades piezo- e piroeléctricas encontrando-se a parte de processamento electrónico do sinal ligada ao conjunto de teclas desenhado nas faces do polímero piezoeléctrico.

O material polimérico, poli-fluoreto de vinilideno ou PVDF, pode ser obtido em forma de filme por extrusão, por injeção ou por solução, normalmente na forma não electroactiva (fase α).

A fase α é normalmente obtida por arrefecimento a partir do fundido a velocidades moderadas ou mesmo elevadas. É a

fase termodinamicamente mais estável também na cristalização a partir da solução, quando a temperatura de remoção do solvente é superior a 100°C.

Para se obter a fase electroactiva (fase β), a fase α deve ser submetida a um estiramento mecânico a temperaturas inferiores a 100°C e com razão de estiramento (relação entre o comprimento final e o inicial da amostra) maior ou igual a 2. Esta fase também pode ser obtida por solução, a temperaturas de remoção do solvente inferiores a 70°C.

Após a obtenção da fase electroactiva, o material é sujeito a uma acção de polarização, ou seja, aplicação de um campo eléctrico elevado para maximizar a resposta piro- e piezoeléctrica do polímero.

Uma vez completa esta etapa, são depositados os contactos eléctricos por evaporação física ou química, pulverização catódica, ou outro processo de deposição de material. No modo mais convencional, recorre-se a uma câmara de vácuo onde é colocado o polímero piezoeléctrico. Por baixo e muito próxima deste é colocada uma máscara com o desenho dos contactos das teclas e das suas ligações. Finalmente, por baixo da máscara, a uma distância de alguns centímetros é colocado um cadinho com o material que irá formar os contactos. O cadinho é então aquecido por uma corrente eléctrica até que o material que irá formar os contactos nele colocado evapore. O vapor passa através dos furos da máscara e fica depositado no polímero piezoeléctrico, formando assim os contactos das teclas.

Estes eléctrodos vão dar lugar às teclas (10) do novo teclado e podem ser fabricados a partir de óxidos

metálicos, como o Al:ZnO ou o Sn:In₂O₃, ou de polímeros condutores como o poli(3,4-etilenodioxitiofeno) : poli(estireno sulfonado) (PEDOT:PSS) ou a polianilina. No caso das teclas não precisarem de ser transparentes para uma determinada aplicação, os eléctrodos poderão ser feitos de qualquer material condutor tal como Al, Ag, etc.

No caso de o teclado ser composto por poucas teclas, poderá repetir-se o circuito ilustrado na figura 3 para cada uma delas. Neste circuito, ao sinal eléctrico produzido pela tecla pressionada vai ser aplicado a um filtro passa banda (20).

O principal objectivo da utilização deste filtro consiste no facto de ser necessário separar o efeito piezoeléctrico do efeito piroeléctrico caso se deseje introduzir novas funcionalidades aos teclados.

Os dois efeitos estão sempre presentes quando o material é piroeléctrico, e dependendo da aplicação pode ser interessante usar um ou o outro. Para isso basta sintonizar a frequência central do filtro passa banda a algumas centenas de Hertz, no caso do efeito pretendido ser o piezoeléctrico, ou a alguns Hertz no caso do efeito pretendido ser o piroeléctrico.

O filtro passa banda (20) tem ainda a função de atenuar significativamente os ruídos, que podem ser induzidos no teclado por ondas electromagnéticas, por ondas sonoras, por efeitos térmicos ou de outras formas.

O sinal que se obtém à saída do filtro passa banda (20) tem uma forma de onda aproximadamente sinusoidal pelo que na

maior parte das aplicações, onde o teclado é ligado a um circuito digital, é necessário eliminar a componente negativa do sinal. Para isso usa-se o rectificador (30).

Este rectificador pode ser de meia onda, ceifando apenas a componente negativa do sinal, ou de onda completa onde a componente negativa é invertida.

Depois de ter sido efectuada uma pressão numa tecla, à saída do rectificador (30) obtém-se vários pulsos, pelo que é necessário fazer passar o sinal por um filtro passa baixo (40), de modo a suavizar a resposta e se obter apenas um pulso na saída (50) para cada pressão aplicada na tecla (10).

A função de filtro passa baixo pode no entanto ser obtida digitalmente com um circuito de eliminação de ressaltos idêntico aos usados nos teclados baseados em contactos metálicos.

No caso da presente invenção quando se pretendem ler várias teclas com apenas um circuito de leitura, usa-se o ilustrado na figura 4, onde é introduzido um multiplexador (60) que percorre todas as teclas (10), uma de cada vez. Neste caso, o multiplexador (60) estabelece a ligação eléctrica entre a tecla e o filtro passa banda (20). No caso de haver pressão numa das teclas, o seu sinal é aplicado ao filtro passa banda (20) e o restante circuito funciona do mesmo modo que o representado na figura 3. Como neste circuito, o multiplexador (60) vai percorrer todas as teclas (10) de uma forma mais ou menos rápida, a constante de tempo do filtro passa baixo (40), se for elevada, pode comprometer o desempenho do circuito. Neste caso a

alternativa de usar um circuito digital de eliminação de ressaltos é mais vantajosa. Este circuito digital de eliminação de ressaltos pode ser baseado num multivibrador monoestável em que a sua constante de tempo é ajustada para que os vários impulsos ou ressaltos que são gerados ao ser pressionada uma tecla sejam agrupados num único impulso de saída.

Uma realização preferencial da presente invenção incorpora a construção de um teclado de computador, telemóvel, comando de televisão ou outro com as características de utilizar um único filme piezoeléctrico flexível ou não, com eléctrodos transparentes ou não, sem necessitar de alimentação externa para o funcionamento das teclas.

Uma outra realização preferencial incorpora as características dos eléctrodos transparentes poderem ser colocados em forma de linhas e colunas no polímero piezoeléctrico, ou em determinados lugares do polímero, com outras geometrias, permitindo a construção de um ecrã táctil ou painel interactivo com a vantagem de utilizar um único filme piezoeléctrico flexível ou não, com eléctrodos transparentes e não precisar de alimentação externa para o funcionamento das teclas. Isto permite painéis interactivos desde pequena a grande dimensão com uma única ou várias áreas activas e com a possibilidade de funcionalidades multitácteis.

O sistema da presente invenção permite a utilização de apenas um filme piezoeléctrico sem alimentação externa utilizando a energia eléctrica gerada pela pressão exercida no polímero piezoeléctrico, a utilização de contactos

metálicos transparentes e a utilização de filtros activos em vez de amplificadores, na electrónica de leitura.

A possibilidade de distinguir entre um sinal piroeléctrico e piezoeléctrico de uma tecla em particular permite introduzir nos teclados novas funcionalidades semelhantes aos sensores de tacto, diferenciando sinais gerados por efeito da pressão e por variação de temperatura.

As principais vantagens deste teclado, relativamente aos existentes actualmente no mercado, residem fundamentalmente na facilidade de processamento, fiabilidade, durabilidade, a sua flexibilidade e o facto de terem uma boa resistência mecânica e química. Outras vantagens são a possibilidade de utilização de apenas um filme piezoeléctrico, a possibilidade de utilização de contactos metálicos transparentes ou não metálicos e a utilização de filtros activos em vez de amplificadores na electrónica de leitura, tal como existe na presente invenção.

Descrição detalhada da invenção

A presente invenção consiste num teclado que compreende um material polimérico, o poli-fluoreto de vinilideno ou PVDF, co-polimérico e/ou compósito, com propriedades piezo- e piroeléctricas, em forma de filme.

Os contactos eléctricos são depositados no filme de material polimérico por evaporação física ou química, pulverização catódica, ou outro processo de deposição de material e dão lugar às teclas do teclado da presente invenção. Por baixo do filme polimérico é colocado o eléctrodo de massa (13). As ligações aos eléctrodos que formam as teclas (10) convergem num dos lados do teclado e

estão disponíveis para efectuar a ligação ao circuito nos pontos (12).

Os eléctrodos são construídos a partir de materiais condutores que poderão ser ou não transparentes e podem não necessitar de alimentação externa para funcionamento das teclas.

Estes eléctrodos podem ser fabricados a partir de óxidos metálicos, como o Al:ZnO ou o Sn:In₂O₃, ou de polímeros condutores como o poli(3,4-etilenodioxitiofeno): poli(estireno sulfonado) (PEDOT:PSS) ou a polianilina.

Caso o sistema seja constituído por um reduzido número de teclas deve incluir, para além da(s) tecla(s) (10)/ eléctrodos, um filtro passa banda (20), um rectificador (30) de onda completa e um filtro passa baixo (40).

No caso do sistema ser constituído por um elevado número de teclas deve incluir, para além destas, um multiplexador (60), um filtro passa banda (20), rectificador (30), um filtro passa baixo (40), ou preferencialmente, um circuito digital.

O sistema pode ainda incluir eléctrodos transparentes colocados em forma de linhas ou colunas no filme polimérico, configurando um ou mais ecrãs tácteis ou painéis interactivos.

Deve ficar claro que o teclado baseado em polímero, copolímero ou compósito com propriedades piezo- e/ou piroeléctricas descrito anteriormente é simplesmente um possível exemplo de implementação, meramente estabelecido

para um claro entendimento dos princípios da invenção. Podem ser efectuadas variações e modificações à concretização referida anteriormente sem que se desviem substancialmente do espírito e princípio da invenção. Todas essas modificações e variações devem ser incluídas no âmbito da presente invenção e protegidas pelas reivindicações seguintes.

Lisboa, 17 de Julho de 2007

REIVINDICAÇÕES

1. Teclado laminar baseado num material com propriedades piezo- e/ou piroelétricas, **caracterizado por** compreender:
 - um filme (11) constituído num material polimérico, copolímero ou compósito com propriedades piezo- e/ou piroelétricas;
 - pelo menos uma tecla (10) formada por um eléctrodo condutor e pelo filme (11) com propriedades piezo- e/ou piroelétricas, que assim induz um sinal mecânico e/ou térmico;
 - um eléctrodo de massa (13) colocado por debaixo do filme piezoelétrico (11);
 - ligações entre as teclas (10) e o sistema de leitura das teclas através dos pontos de contacto (12);
 - um multiplexador (60) que estabelece a ligação eléctrica entre cada ponto de contacto (12) e um filtro passa banda (20);
 - um filtro passa banda (20) que separa o efeito piezoelétrico do efeito piroelétrico através da regulação da sua frequência central;
 - um rectificador (30) que elimina a componente negativa do sinal à saída do filtro passa banda (20);
 - um filtro passa baixo (40), que filtra o sinal vindo do rectificador (30) ou um circuito digital de eliminação de ressaltos do sinal vindo do rectificador (30) de modo a se obter apenas um pulso na saída (50) para a pressão aplicada em cada tecla (10).

2. Teclado laminar baseado num material com propriedades piezo- e/ou piroelétricas, **caracterizado por** compreender:

- um filme (11) constituído num material polimérico, copolimérico ou compósito com propriedades piezo- e/ou piroelétricas;
 - pelo menos uma tecla (10) formada por um eléctrodo condutor e pelo filme (11) com propriedades piezo- e/ou piroelétricas, que assim induz um sinal mecânico e/ou térmico;
 - um eléctrodo de massa (13) colocado por debaixo do filme piezoelétrico (11);
 - ligações entre as teclas (10) e um filtro passa banda (20);
 - pelo menos um filtro passa banda (20) que separa o efeito piezoelétrico do efeito piroelétrico através da regulação da sua frequência central;
 - um rectificador (30) que elimina a componente negativa do sinal à saída de cada filtro passa banda (20);
 - um filtro passa baixo (40), que filtra o sinal vindo do rectificador (30) ou um circuito digital de eliminação de ressaltos do sinal vindo do rectificador (30) de modo a se obter apenas um pulso na saída (50) para a pressão aplicada em cada tecla (10).
3. Teclado laminar, de acordo com as reivindicações 1 ou 2, **caracterizado por** o material polimérico ser o polifluoreto de vinilideno ou PVDF.
 4. Teclado laminar, de acordo com as reivindicações 1 ou 2, **caracterizado por** não necessitar alimentação externa devido ao efeito piezoelétrico.
 5. Teclado laminar, de acordo com as reivindicações 1 ou 2, **caracterizado por** o filme (11) de material polimérico ser transparente.

6. Teclado laminar, de acordo com as reivindicações 1 ou 2, **caracterizado por** o filme (11) de material polimérico ser flexível.
7. Teclado laminar, de acordo com as reivindicações 1 ou 2, **caracterizado por** o filtro passa banda (20) e/ou o filtro passa baixo (40) serem activos ou passivos.
8. Teclado laminar, de acordo com as reivindicações 1 ou 2, **caracterizado por** os eléctrodos condutores serem depositados no filme polimérico por técnicas de deposição de vapor físicas ou químicas, pulverização catódica ou evaporação térmica.
9. Teclado laminar, de acordo com as reivindicações 1 ou 2, **caracterizado por** os eléctrodos condutores das teclas (10) serem transparentes.
10. Teclado laminar, de acordo com as reivindicações 1 ou 2, **caracterizado por** os eléctrodos transparentes serem colocados em forma de linhas e colunas no filme piezoeléctrico (11), ou em determinados lugares do filme piezoeléctrico (11) com outras geometrias, configurando ecrãs tácteis ou painéis interactivos com pequenas ou grandes dimensões, com uma única ou várias áreas activas e com funcionalidades multitácteis.
11. Teclado laminar, de acordo com as reivindicações 1 ou 2, **caracterizado por** o circuito digital de eliminação de ressaltos consistir num multivibrador monoestável em com a sua constante de tempo ajustada de modo que os vários impulsos ou ressaltos que são gerados ao ser

pressionada uma tecla sejam agrupados num único impulso de saída.

12. Uso do teclado laminar baseado num polímero piezo- e piro eléctrico, de acordo com as reivindicações anteriores, **caracterizado por** se destinar a aplicações de comando de diversos dispositivos electrónicos.

13. Uso do teclado laminar baseado num polímero piezo- e piro eléctrico, de acordo com a reivindicação anterior, **caracterizado por** os dispositivos electrónicos serem auto-rádios, painéis interactivos, teclados em geral, comando a distância, ecrãs tácteis com potencialidades multitácteis.

Lisboa, 17 de Julho de 2007

1/2

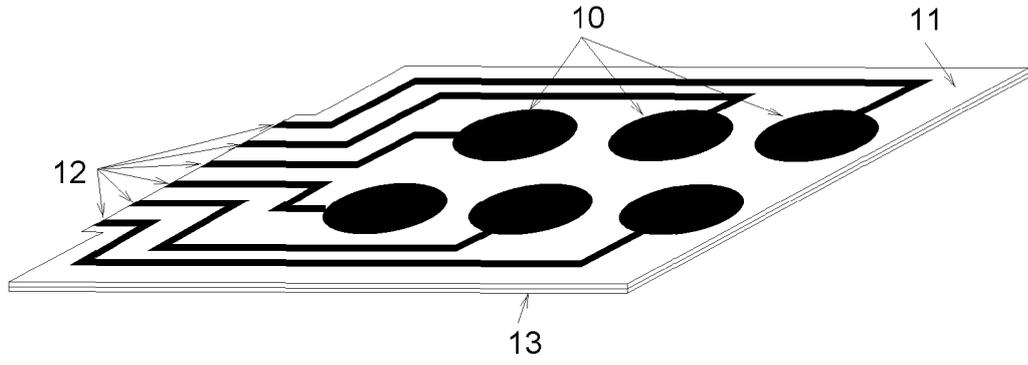


Fig. 1

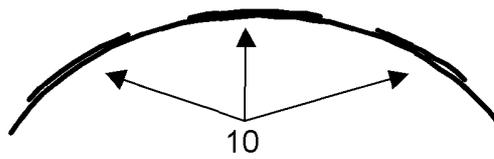


Fig. 2

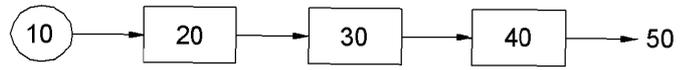


Fig. 3

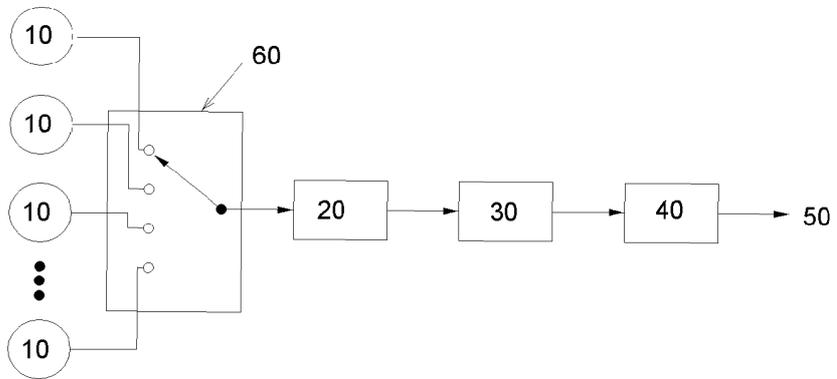


Fig. 4