



República Federativa do Brasil  
Ministério da Economia  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) PI 0808147-6 B1**



**(22) Data do Depósito: 27/02/2008**

**(45) Data de Concessão: 29/01/2019**

**(54) Título:** CARTÃO DE PAGAMENTO ELETRÔNICO, INFORMAÇÃO OU IDENTIFICAÇÃO COM UM MEIO DE SENSORIAMENTO DE DEFORMAÇÃO

**(51) Int.Cl.:** G06K 19/077.

**(30) Prioridade Unionista:** 28/02/2007 US 60/903,834.

**(73) Titular(es):** CARDLAB APS.

**(72) Inventor(es):** FINN NIELSEN; RUNE DOMSTEN.

**(86) Pedido PCT:** PCT EP2008052377 de 27/02/2008

**(87) Publicação PCT:** WO 2008/104567 de 04/09/2008

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 27/08/2009

**(57) Resumo:** CARTÃO DE PAGAMENTO ELETRÔNICO, INFORMAÇÃO OU IDENTIFICAÇÃO COM UM MEIO DE SENSORIAMENTO DE DEFORMAÇÃO A presente invenção refere-se a um cartão portátil, como um cartão de crédito, dotado de um sistema eletrônico, tais como um processador, e um elemento ou sensor de comutação deformável, no qual a deformação ou curvatura do sensor/comutador é determinada e usada para controlar o sistema eletrônico. Em um aspecto, a curvatura de um elemento piezo provê força para tirar um processador de um modo de descanso.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**CARTÃO DE PAGAMENTO ELETRÔNICO, INFORMAÇÃO OU IDENTIFICAÇÃO COM UM MEIO DE SENSORIAMENTO DE DEFORMAÇÃO**".

A presente invenção refere-se a cartões portáteis, tais como cartões de identificação, cartões de informação, ou cartões de pagamento, dotados de um circuito elétrico que transita de um modo para outro quando instruído a fazê-lo por parte de um usuário.

Este tipo de tecnologia pode ser utilizado para diversos fins. Uma finalidade é vista como um comutador, por exemplo, em um cartão de pagamento ou cartão de identificação no qual um processador ou outro circuito eletrônico é operado ou recebe instruções de um usuário através de um comutador. A fim de aumentar a vida útil do cartão, é desejável que o processador e comutador utilizem força apenas quando necessário.

Normalmente, esses cartões compreendem membranas mecânicas ou comutadores de membrana, que devem ser pressionados pelo usuário, a fim de, por exemplo, ligar o processador. Estes comutadores apresentam uma série de desvantagens. As membranas se estendem a partir da superfície geralmente plana do cartão e o processo de produção/laminação do cartão podem tornar o comutador de membrana inútil. Ambas as soluções de comutador requerem um fluxo de corrente durante a operação, e um comutador, que é permanentemente deformado em um estado pressionado, pode esgotar rapidamente a fonte de alimentação do cartão.

Diferentes tipos de sensores de cartão ou algo similar podem ser vistos nas Patentes US2003/169574, DE19947180, JP02307792, DE10342054 e Publicação WO03/027949.

Outro objetivo para o presente meio de sensoriamento deformável é a sua utilização na detecção ou determinação da deformação do cartão, por exemplo, ao prover informações visíveis a um usuário. Topos que provêm informações à medida que giram podem ser vistos nas Patentes US A 5 791 966 e US 2005/0277360. Na página [http://www.loadsmorestuff.com/product\\_info.php?products\\_id=1085](http://www.loadsmorestuff.com/product_info.php?products_id=1085) e na página <http://web.mit.edu/6.III/www/s2005/PROJECT/Groups/I/main.html>,

são apresentados produtos que provêm informações enquanto são ondulados. Esses produtos, no entanto, são caixas rígidas, e parecem ter configurações bastante simples.

Em um primeiro aspecto, a presente invenção se refere a um cartão portátil compreendendo um circuito eletrônico adaptado para operar em cada qual dentre um primeiro e um segundo modo e um meio de sensoriamento eletronicamente conectado ao circuito, o meio de sensoriamento compreendendo um elemento piezoelétrico adaptado para emitir um sinal elétrico ao ser deformado, o circuito sendo capaz de transitar do primeiro para o segundo modo, ao receber o sinal,

em que o circuito compreende um processador, o primeiro modo sendo um modo de descanso e o segundo modo sendo um modo operacional do processador.

No presente contexto, a deformação do meio de sensoriamento significa colocar o meio de sensoriamento fora de uma posição de descanso ao, normalmente, se prover força ao mesmo. Esta força é normalmente provida em um ângulo para uma direção ao longo da qual o meio de sensoriamento terá uma extensão maior do que perpendicularmente ao mesmo. Assim, a curvatura de um objeto alongado, normalmente, é obtida ao se prover uma força em um ângulo ao seu eixo geométrico longitudinal, e a curvatura de um elemento em forma de disco, normalmente, é obtida ao se prover uma força em um ângulo ao plano do elemento em forma de disco ou chapa.

Naturalmente, o meio de sensoriamento não precisa estar plano em posição de descanso, considerando que o mesmo poderá estar plano em uma posição curvada ou tensionada/deformada.

O presente tipo de sensor é um elemento piezoelétrico, no sentido de que tem a capacidade de suprir força quando deformado ou curvado. Assim, este tipo de sensor não necessita de alimentação para se tornar operativo e, portanto, não precisa ser conectado a nenhuma fonte de alimentação.

Normalmente, o modo de descanso é um modo com um menor consumo de força e o modo operacional é um modo com um maior consumo

de força. Sendo assim, o meio de sensoriamento, quando deformado, é adaptado para prover um sinal ou força ao processador de forma a colocar o processador do modo de descanso para o modo operacional. Portanto, um processador poderá obter uma economia de força ao não usar nenhuma ou 5 muito pouca força, antes de o sensor ser curvado/deformado.

Preferencialmente, o cartão é bastante pequeno, tendo, por exemplo, dimensões externas de: um comprimento inferior a 10 cm, uma largura inferior a 5 cm e uma espessura inferior a 2 mm. O cartão mais preferido tem o tamanho de um cartão de crédito ou cartão de identificação normal.

10 Convenientemente, o cartão comprehende um elemento de base flexível ao qual o meio de sensoriamento é fixado para que o cartão seja dobrável ou deformável de modo a inferir a curvatura/deformação ao meio de sensoriamento. Assim, o meio de sensoriamento pode ser totalmente incorporado ao cartão, como durante a laminação do cartão, podendo, ainda, ser 15 operável de fora do cartão. Naturalmente, o cartão pode compreender qualquer número de camadas, tais como as camadas laminadas no elemento de base. Isso é conhecido na técnica da provisão de cartões com chip, por exemplo.

20 Em uma modalidade, o meio de sensoriamento, em uma seção transversal perpendicular a um plano do cartão, é provido adjacente a uma camada ou elemento mais macio em um centro do meio de sensoriamento do que (um material ou elemento posicionado) na parte externa do mesmo. Sendo assim, o meio de sensoriamento pode ser forçado para a camada mais macia, de modo a deformar a camada mais macia, ao mesmo tempo 25 deformando o meio de sensoriamento. Portanto, um elemento do tipo comutador pode ser provido, podendo ainda ser totalmente posicionado dentro das duas superfícies externas maiores geralmente planas de um cartão. Naturalmente, uma membrana sobre o topo do meio de sensoriamento pode também ser usada a fim de prover um efeito de martelo quando a membrana 30 é pressionada.

Quando se faz uma transição ao se dobrar/deformar o meio de sensoriamento, esta transição poderá, em certas situações, ser notada caso

o meio de sensoriamento ou o cartão seja frequentemente curvado/deformado, sem que outras ações sejam tomadas, no sentido de que não houve intenção de ser fazer tal transição. A curvatura/deformação pode ter sido realizada accidentalmente. Uma situação poderá ser quando uma curvatura rítmica é detectada, tal como, por exemplo, quando o sensor é curvado/deformado por uma pessoa andando/correndo/dançando.

5 Em tais situações, o cartão poderá compreender ainda um meio para reduzir a sensibilidade à deformação do meio de sensoriamento ou reduzir a sensibilidade do circuito ao sinal do meio de sensoriamento.

10 Em uma modalidade preferida, o cartão compreende ainda um meio operacional adaptado para ser operado e iniciar uma tarefa, o meio de redução sendo operado quando um número predeterminado de deformações do meio de sensoriamento é detectado no momento em que nenhuma operação do meio operacional é realizada.

15 O sistema operacional pode ser o meio de sensoriamento operado mais uma vez, ou um meio que detecta uma outra entrada, como a entrada de um código no teclado do cartão, a leitura de uma impressão digital por uma leitora de impressões digitais do cartão, o cartão que detecta a proximidade de uma leitora de cartões, um sensor óptico de do cartão que detecta um sinal óptico ou algo parecido.

20 Naturalmente, a mudança de modo pode ser feita ou mantida até que uma nova deformação do meio de sensoriamento seja feita ou por um período de tempo após a deformação inicial. Este período de tempo pode ser simplesmente determinado por um dispositivo de sincronização, um circuito RC provido com uma tensão no momento da (ou realmente pela) deformação do dispositivo de sensoriamento, decaindo posteriormente. O momento da mudança do modo sendo, neste caso, o momento da deformação ou quando a tensão do circuito RC decadente atinge um limite.

25 Em uma modalidade, o circuito pode ser um circuito de uma etiqueta RFID, na qual o seu circuito de transmissão/recepção é ativado ou desativado quando o meio de sensoriamento é deformado, ou um período de tempo predeterminado em seguida. Na verdade, a operação da etiqueta

RFID pode ser ativada pela força provida pelo meio de sensoriamento, quando deformado. Nesta situação, pode não ser obrigatório que a bateria tenha uma etiqueta RFID para operar.

Deve-se notar que a deformação do meio de sensoriamento pode ser determinada e utilizada para múltiplos fins. A primeira operação, ou um "clique" do mesmo pode ser utilizado para a transição. Um "clique duplo" pode ser utilizado para iniciar uma tarefa predeterminada, e qualquer número de deformações, tais como as realizadas dentro de um determinado período de tempo ou por um tempo não maior que um determinado período de tempo entre deformações individuais (como o uso de um mouse de computador ou um telefone celular), pode ser utilizado como entradas e para o controle da operação do circuito de cartão. Como será descrito mais adiante, a quantificação da deformação pode, de maneira alternativa, ser usada para selecionar um modo.

Especialmente quando o cartão compreende ainda uma fonte de alimentação à qual o processador é acoplado, e o meio de sensoriamento sendo adaptado para prover a força/sinal da operação do meio de sensoriamento, uma vantagem é observada quando o meio de sensoriamento não precisa estar ou não está conectado à fonte de alimentação. Desta maneira, o mau funcionamento do meio de sensoriamento não necessariamente esgotará a fonte de alimentação.

Normalmente, os cartões inteligentes compreendem ainda um meio para emitir as informações do cartão. Tal meio pode ser uma ou mais tiras magnéticas, ativas ou passivas (mutáveis ou não pelo circuito/processador), através de almofadas condutoras de eletricidade no cartão, ou através de um meio sem fio, tais como as ondas de rádio, os campos magnéticos, a identificação RFID, a radiação infravermelha IV, ou Bluetooth. Naturalmente, esta comunicação pode ser controlada pelo processador e pode ser iniciada apenas quando o processador, por exemplo, é despertado por meio da operação do sensor.

Em uma série de modalidades interessantes, o cartão inclui ainda um meio para a apresentação de informações visuais. Esta informação

visível pode informar ao usuário sobre um estado ou um processo realizado pelo circuito. A mesma pode ser usada para emitir informações ao usuário para utilização em outros processos, tais como códigos a serem entrados em uma máquina ATM, um computador, uma mesa de comando ou similar.

5                   Em uma modalidade especial, o cartão comprehende um meio para a provisão, com base no sinal do meio de sensoriamento, de uma segunda informação ou sinais ao meio de apresentação. Sendo assim, as informações podem ser obtidas e usadas quanto ao grau ou quantidade de deformação, direção da deformação, freqüência da deformação, ou outra 10 informação derivável da deformação.

O meio de sensoriamento pode ser adaptado para emitir um sinal com uma tensão e/ou corrente relacionadas ao grau e/ou direção de deformação, ou uma duração de tempo do sinal pode ser usada para estimar o grau de deformação.

15                   Um segundo aspecto da presente invenção se refere a um cartão deste tipo, sendo que o cartão comprehende:

- um elemento de base flexível;
- um meio para apresentar informação visual,
- um meio de sensoriamento para detectar uma curvatura do elemento de base e emitir um sinal,
- um meio para receber o sinal do meio de sensoriamento e determinar, com base no sinal, a segunda informação ou sinais para o meio de apresentação.

20                   Neste contexto, um elemento flexível é um elemento adaptado para flexionar ou dobrar quando ondulado.

25                   A ondulação sendo, por exemplo, uma pessoa que segura uma parte do elemento e movimenta o elemento de uma forma alternativa. Neste caso, o elemento irá dobrar ou se flexionar, devido às acelerações mutáveis e à sua flexibilidade, bem como a resistência do vento que atua sobre o cartão durante a ondulação.

30                   Além disso, um cartão, atualmente, é um elemento tendo uma dimensão com uma extensão significativamente menor do que as outras 2

dimensões (espessura x largura e comprimento), principalmente no sentido de que isso facilita a curvatura desejada. No entanto, uma "espessura" relativamente grande, em comparação, por exemplo, com a dos cartões de crédito, pode ser usada, contanto que o elemento de base permaneça flexível.

5 A informação visual pode ser qualquer tipo de informação visual, tais como imagens, fotos, texto, ou similar. Esta informação será vista por uma pessoa em uma imagem em 2D, ainda que provida por um apresentador tendo uma dimensão menor em seção transversal devido à lentidão do sistema ocular humano.

10 A detecção ou a quantificação da curvatura é capaz de gerar informações que descrevem o movimento do meio de apresentação, informações estas utilizadas pelo meio receptor que controla o meio de apresentação.

15 Na modalidade especial do primeiro aspecto ou, no segundo aspecto, o meio de sensoriamento pode ser posicionado no ou em um lado do elemento de base ou em uma parte externa, superfície ou borda do cartão, e ser adaptado para emitir um sinal correspondente a um alongamento/compressão do meio de sensoriamento. Sendo assim, poderão ser usados elementos padrão, tais como transdutores piezoelétricos, medidores de 20 tensão, ou resistores sensíveis à pressão.

25 Alguns tipos de acelerômetros ou detectores de deformação são realmente capazes de emitir um som, caso seja enviado um sinal apropriado. Deste modo, em uma situação de uma modalidade particular do primeiro aspecto ou do segundo aspecto, o meio de sensoriamento é adicionalmente adaptado para prover um som correspondente a um sinal recebido, o cartão compreendendo ainda um meio para a provisão de um sinal para o meio de sensoriamento.

30 Preferencialmente, o cartão tem uma primeira borda e uma ou mais bordas opostas, o meio de apresentação sendo posicionado na ou sobre a primeira borda do cartão, e o meio de sensoriamento é posicionado mais próximo da(s) borda(s) oposta (s) do que a primeira borda. Desta forma, o cartão é realmente adaptado para ficar contido entre(s) a borda(s) o-

posta (s) e o meio de sensoriamento, por meio do que a ondulação do cartão, de preferência, criará a maior curvatura no meio de sensoriamento.

Em uma modalidade preferida, o meio de apresentação compreende uma ou mais linhas de emissores de luz, geralmente paralelas, cada qual sendo controlável pelo meio de determinação. Qualquer número de linhas pode ser usado, e qualquer tipo de emissor de luz, como, por exemplo, LED, laser, Vxel, pode ser utilizado. Os emissores monocromáticos podem ser usados, uma mistura de emissores monocromáticos pode ser utilizada de modo que informações multicoloridas possam ser providas, ou uma pluralidade de emissores adaptados para emitir luz de diferentes cores poderá ser usada.

A provisão de emissores na borda apenas oferece a maior distância de ondulação. Os emissores podem ser providos em qualquer posição do cartão.

Preferencialmente, o cartão ou o meio de determinação adicionalmente compreende um meio de sincronização adaptado para prover informações de sincronização, o meio de determinação provendo a segunda informação com base nas informações de sincronização. Assim, não apenas a curvatura/acceleração podem ser utilizadas, mas também o ponto no tempo, uma vez que, por exemplo, o último ponto de volta de um movimento ou o último ponto no tempo foi quando nenhuma curvatura/acceleração foi detectada.

Em uma modalidade preferida, o meio de determinação é adaptado para estimar, a partir do sinal e das informações de sincronização, uma primeira distância que o meio de apresentação se movimenta durante um movimento alternativo. Assim, esta distância pode ser a distância entre dois pontos extremos do movimento alternativo. Esta distância e as informações de sincronização pode tornar o meio de determinação capaz de determinar, em todos os pontos no tempo, a posição real do apresentador de informação.

Neste caso, o meio de determinação pode ser adaptado para conter as informações em 2D a serem providas, para em seguida, encami-

nhar para o meio de apresentação, as partes alongadas adjacentes que representam os dados de informações em 2D. Ao realizar o movimento alternativo, o meio de provisão "varrerá" a distância, e o receptor encaminhará a informação para o apresentador de acordo com a posição do apresentador 5 ao longo da distância. Neste caso, naturalmente, as informações transmitidas para o provedor irão representar as partes mais alongadas das informações em 2D, em geral, divididas entre a direção de curvatura/ondulação.

Assim, as informações em 2D podem ser vistas conforme providas como um número de linhas ou colunas que são transmitidas em seguida 10 para o meio de apresentação, da mesma maneira como em um CRT. A varredura padrão em uma direção do feixe de um CRT pode ser usada para prover as informações apenas quando se desloca em uma direção. De maneira alternativa, a mesma informação pode ser provida em ambas as direções, por meio do que o envio de informações para o meio emissor é adaptado 15 para a direção de movimento em questão.

Na situação em que o meio de apresentação tem uma ou mais linhas de emissores, o meio de determinação pode ser adaptado para relacionar um grau desejado de informações em 2D ao longo de uma primeira dimensão à distância e adaptar o número de emissores de luz de cada linha 20 do meio de apresentação (a extensão real das informações providas) de modo que as informações em 2D sejam apresentadas pelo cartão durante o movimento alternativo tendo uma relação determinada entre uma dimensão ao longo da direção da ondulação e uma direção perpendicular ao mesmo.

Em outra situação, o meio de determinação é adaptado para 25 terminar, a partir das informações em 2D, uma segunda distância necessária para apresentar a informação e encaminhar, ao meio de apresentação, uma parte das informações em 2D correspondentes a uma relação entre a primeira e a segunda distância. Assim, em vez de adaptar a direção ao longo das linhas de emissores, apenas uma parte das informações em 2D será provida, caso a distância do movimento alternativo seja menor que a segunda 30 distância necessária. Em seguida, o usuário pode desejar ondular com um movimento maior, ou poderá querer primeiramente "ondular" uma parte da

informação e, em seguida, tal como depois de movimentar o cartão para o lado, "ondular" o restante das informações.

Deste modo, quando uma determinada imagem ou texto deve ser provido, a extensão ao longo da linha de emissores, então, variará de 5 acordo com a distância da ondulação alternativa. Uma grande distância, neste caso, utilizará uma maior extensão da linha de emissores, e uma distância menor reduzirá a extensão geral da informação também na direção da linha de emissores.

Naturalmente, o texto ou a informação provida durante o movimento alternativo pode ser estacionário (ser igual) ou pode mudar, como, por exemplo, por meio da rolagem das informações. Essa rolagem pode ser uma rolagem horizontal, na qual a informação provida se movimenta ao longo da direção do movimento, de forma bem parecida como nas antigas propagandas ou painel de fita de teleimpressor de rolagem, nas quais os dados individuais (tais como números ou letras) rolam sobre a superfície por meio de emissores de luz individuais (aqui, um display de 2 dimensões) que liga e desliga. De maneira alternativa, a rolagem pode ser no sentido vertical, de maneira muito parecida com os créditos no final de um filme.

Em uma modalidade, o meio de determinação é adaptado para 20 estimar uma curva, no plano da curvatura, adotada pelo meio de apresentação, e adaptar a segunda informação de maneira correspondente. Na verdade, essa curva não precisa ser estimada. Ela pode ser pré-programada ou conhecida do receptor. Esta adaptação pode ser feita, por exemplo, para fazer com que as informações providas pareçam como se providas por um 25 elemento plano, em vez de um elemento curvado. Isto significará que o meio de determinação sincroniza a provisão de partes individuais do elemento em 2D de uma forma particular.

Em geral, o meio de determinação pode ser adaptado para estimar, com base no sinal e nas informações de sincronização, uma posição 30 do meio de apresentação e para prover a segunda informação com base na posição estimada. Deste modo, quando se quer que a mesma parte da informação seja provida na mesma posição (de modo a proporcionar uma i-

magem estacionária), esta determinação de posição é altamente desejada.

Em outro aspecto, a presente invenção se refere a um método de operação de um cartão portátil compreendendo um circuito eletrônico, compreendendo um processador, e um meio de sensoriamento compreendendo um elemento piezoelétrico, o método compreendendo a deformação do elemento piezoelétrico, por meio do que o elemento piezoelétrico emite um sinal, o processador recebe o sinal do elemento piezoelétrico e transita de um modo de descanso para um modo operacional.

O processador pode ser colocado do modo de descanso para o modo operacional com base apenas na força ou sinal gerado pelo sensor através da curvatura. Nessa situação, o meio de sensoriamento não precisa arrastar nenhuma força de uma fonte de alimentação do cartão enquanto o processador está no modo de descanso e o sensor não é curvado (ou nunca, pois o elemento piezoelétrico poderá prover a força simplesmente ao ser deformado).

Neste caso, conforme é também descrito acima, o cartão pode compreender uma camada de base flexível à qual o meio de sensoriamento é fixado, sendo que a etapa de deformação compreende a curvatura do cartão ou da camada de base.

De maneira alternativa, o meio de sensoriamento pode, em uma seção transversal perpendicular ao plano do cartão, ser provido adjacente a uma camada ou a um elemento mais macio no centro do meio de sensoriamento do que (por exemplo, outro material ou elemento posicionado) em suas partes externas, a etapa de deformação compreende a etapa de forçar pelo menos uma porção central do meio de sensoriamento na direção da camada mais macia e, assim, deformar a camada mais macia. Desta maneira, o meio de sensoriamento pode ser provido dentro das superfícies lisas, desejadas do cartão e ao mesmo tempo ser operável como um comutador. A deformação do meio de sensoriamento é obtida ao se pressionar o meio de sensoriamento (ou a parte acima do material mais macio) na direção do material mais macio de modo a deformar também este material.

Naturalmente, o material mais macio ou elemento pode ser

substituído simplesmente por um furo ou cavidade na camada de base de modo a prover espaço para que o meio de sensoriamento se deforme dentro do mesmo.

Em uma modalidade, o método compreende ainda a etapa de 5 reduzir a sensibilidade do meio de sensoriamento ou do circuito. Isto se torna particularmente interessante quando a etapa de redução é precedida por uma etapa de detectar um número predeterminado de deformações/curvaturas do meio de sensoriamento e ao mesmo tempo não recebe nenhuma instrução no sentido de realizar tarefas adicionais. Tais instruções 10 podem ser recebidas através de outros tipos de sensores, tais como sensores de varredura, almofadas de contato, outros comutadores ou o mesmo comutador. Isto é descrito acima.

Em uma modalidade, o método compreende ainda a etapa de apresentar informação visual a um usuário a partir do cartão. Esta apresentação 15 pode ser através do display do cartão.

Em seguida, uma modalidade pode ser provida compreendendo ainda a etapa de o circuito prover, com base no sinal do meio de sensoriamento, uma segunda informação ao meio de apresentação.

Sendo assim, certos modos de operação podem ser iniciados ao 20 se deformar o meio de sensoriamento do cartão, e as informações podem ser providas ao usuário sobre qual modo o cartão ou processador/circuito se encontra.

Em uma outra modalidade, o deslocamento de uma parte do cartão durante a curvatura/deformação é usado para prover as informações.

Este vem a ser o objeto de um aspecto seguinte, que se refere ao uso da modalidade particular acima ou do segundo aspecto, este aspecto se referindo a um método compreendendo as etapas de:

- curvar o cartão,
- o meio de sensoriamento prover o sinal ao circuito,
- o circuito receber o sinal e prover a segunda informação para o meio de apresentação,
- o meio de apresentação apresentar uma informação visual re-

lativa à segunda informação.

Em uma modalidade, o meio de sensoriamento é posicionado no ou sobre um lado do elemento de base e emite um sinal correspondente a um alongamento/compressão do meio de sensoriamento.

5 Em uma outra modalidade, o meio de sensoriamento provê ainda um som correspondente a um segundo sinal. Este segundo sinal é provi-  
do para o meio de sensoriamento a partir, por exemplo, do processa-  
dor/circuito ou de qualquer outra fonte. De preferência, nenhuma/deformação é detectada ao se prover o segundo sinal para o meio de  
10 sensoriamento.

Em uma modalidade preferida, o cartão tem uma primeira borda e uma ou mais bordas opostas, o meio de apresentação sendo posicionado na ou sobre a primeira borda do cartão, a curvatura basicamente ocorre mais perto da(s) borda(s) oposta(s) do que da primeira borda, sendo que o  
15 meio de sensoriamento é posicionado mais perto da(s) borda(s) oposta(s) do que da primeira borda.

Conforme acima mencionado, a etapa de apresentar compreende cada emissor de luz de uma ou mais linhas de emissores de luz controladas pelo meio de provisão. Um grande número de emissores pode ser usado.  
20

De preferência, o método compreende ainda a etapa de prover informações de sincronização, sendo que a segunda informação é determinada ainda com base nas informações de sincronização.

Em seguida, o método pode compreender ainda a etapa de es-  
25 timar, a partir do sinal e das informações de sincronização, uma primeira distância que o meio de apresentação faz durante um movimento alternativo. Isto pode prover conhecimento quanto à possível extensão (física) das informações a serem providas.

Então, o meio de provisão pode conter informações em 2D a serem providas, e em seguida encaminhar, ao meio de apresentação, as par-  
30 tes alongadas, adjacentes que representam dados das informações em 2D. Desta maneira, as informações são em seguida providas enquanto o meio

de apresentação se desloca ao longo da distância do movimento.

Em uma modalidade, o método pode compreender a etapa de relacionar uma extensão das informações em 2D ao longo de uma primeira dimensão à primeira distância e adaptar a extensão das informações provi-  
5 das pela etapa de apresentar em uma direção perpendicular à direção de curvatura de modo que as informações em 2D sejam apresentadas pelo cartão durante o movimento alternativo e apresentem uma relação predetermi-  
nada entre uma dimensão ao longo da direção de onulação e uma direção perpendicular ao mesmo. Sendo assim, a escala, mas não a relação entre  
10 as dimensões, pode ser alterada pelo movimento.

Em uma outra modalidade, o método compreende a etapa de determinar, a partir das informações em 2D, uma segunda distância requerida para apresentar as informações e encaminhar para o meio de apresentação uma parte das informações em 2D correspondente a uma relação entre  
15 primeira e segunda distâncias. Em seguida, uma distância muito pequena pode fazer com que apenas uma parte das informações seja provida.

Em uma modalidade, o método pode compreender as etapas de estimar uma curva, em um plano da curvatura, adotada pelo meio de apresentação, e adaptar a segunda informação de maneira correspondente. Isto  
20 pode ser feito com a finalidade de se igualar às informações que são provi-  
das por um elemento plano, por exemplo.

Em uma outra modalidade, o método compreende as etapas de estimar, com base no sinal e nas informações de sincronização, a posição  
25 do meio de apresentação e prover a segunda informação com base na posi-  
ção estimada.

Em um aspecto final, a presente invenção se refere a um cartão portátil compreendendo um circuito eletrônico adaptado para operar em cada qual dentre um primeiro e um segundo modo, e um meio de sensoriamento eletronicamente conectado ao circuito, o meio de sensoriamento sendo a-  
30 daptado para emitir um sinal elétrico ao ser deformado, o circuito sendo ca-  
paz de transitar de um primeiro para um segundo modo ao receber o sinal, sendo que, em uma seção transversal perpendicular ao plano do cartão, o

meio de sensoriamento é provido adjacente a uma camada mais macia no centro do meio de sensoriamento do que em suas partes externas.

No presente contexto, a deformação do meio de sensoriamento significa colocar o meio de sensoriamento fora de uma posição de descanso 5 ao, normalmente, suprir força ao mesmo. Esta força é normalmente provida em um ângulo a uma direção ao longo da qual o meio de sensoriamento tem uma extensão maior do que no sentido perpendicular ao mesmo. Sendo assim, a curvatura de um objeto alongado normalmente é obtida ao se prover uma força em um ângulo ao seu eixo geométrico longitudinal, e a curvatura 10 de um elemento em forma de disco normalmente é obtida ao se prover uma força em um ângulo a um plano do elemento em forma de disco ou chapa.

Naturalmente, o meio de sensoriamento não precisa ser plano em uma posição de descanso, considerando que o mesmo poderá ser plano em uma posição curvada ou tensionada/deformada.

15 De acordo com este aspecto da presente invenção, o meio de sensoriamento, em uma seção transversal perpendicular ao plano do cartão, é provido adjacente a uma camada ou elemento mais macio no centro do meio de sensoriamento do que (um material ou elemento posicionado) em suas partes externas. Com efeito, o material sequer precisa ser provido no 20 centro; uma abertura, um entalhe ou um furo poderá ser suficiente. Sendo assim, o meio de sensoriamento pode ser forçado na direção da camada mais macia de modo a deformar a camada mais macia ao mesmo tempo em que deforma o meio de sensoriamento. Sendo assim, um elemento do tipo comutador é provido, o qual poderá ser ainda totalmente posicionado dentro 25 de, normalmente, duas superfícies externas maiores geralmente planas de um cartão.

Naturalmente, uma membrana sobre o topo do meio de sensoriamento poderia também ser usada no sentido de oferecer um efeito de martelo quando a membrana é pressionada.

30 De preferência, o cartão é muito pequeno, tendo, por exemplo, as dimensões externas de: um comprimento inferior a 10 cm, uma largura inferior a 5 cm, e uma espessura inferior a 2 mm. O cartão mais preferido

tem o tamanho de um cartão de crédito padrão ou cartão de identificação.

De forma apropriada, o cartão compreende um elemento de base flexível ao qual o meio de sensoriamento é fixado para que o cartão se torne dobrável ou deformável e deste modo inferir a curvatura/deformação 5 ao meio de sensoriamento. Sendo assim, o meio de sensoriamento pode ser totalmente embutido no cartão, por exemplo, durante a laminação do cartão, ou ainda ser operado ou se tornar operável do lado de fora do cartão. Naturalmente, o cartão pode compreender qualquer número de camadas, tais como as camadas laminadas ao elemento de base. Isto é conhecido na técnica 10 de provisão, por exemplo, de cartões com chip.

Em geral, vários tipos de sensor são úteis e ativáveis por meio de curvatura/deformação, como, por exemplo: um medidor de pressão, um resistor sensível à força, um sensor de curvatura, um sensor capacitivo, um sensor indutivo, e/ou um sensor de deslocamento. O tipo de sensor mais 15 preferido é um elemento piezoelétrico no sentido de que este adicionalmente tem a capacidade de prover força quando deformado ou curvado. Sendo assim, este tipo de sensor não requer força para se tornar operativo.

Quando a transição é feita ao se curvar/deformar o meio de sensoriamento, a mesmo poderá ser notada, em determinadas situações, 20 caso o meio de sensoriamento ou o cartão seja com frequência curvado/deformado sem que outras ações sejam realizadas, por meio do que a transição resultante poderá não significar que esteja ocorrendo. A curvatura/deformação pode ser feita acidentalmente. Uma situação pode surgir quando uma curvatura rítmica é detectada, tal como quando o sensor é curvado/deformado por uma pessoa andando/correndo/dançando.

Em tais situações, o cartão poderá compreender ainda um meio para reduzir a sensibilidade à deformação do meio de sensoriamento ou reduzir a sensibilidade do circuito ao sinal do meio de sensoriamento.

Em uma modalidade preferida, o cartão compreende ainda um 30 meio operacional adaptado para ser operado e iniciar uma tarefa, o meio de redução sendo operado quando um número predeterminado de deformações do meio de sensoriamento é detectado no momento em que nenhuma ope-

ração do meio operacional é realizada.

O sistema operacional pode ser o meio de sensoriamento operado mais uma vez, ou um meio que detecta uma outra entrada, como a entrada de um código no teclado do cartão, a leitura de uma impressão digital 5 por uma leitora de impressões digitais do cartão, o cartão que detecta a proximidade de uma leitora de cartões, um sensor óptico do cartão que detecta um sinal óptico ou algo parecido.

Em geral, um circuito elétrico pode ser um circuito ou elemento muito simples, ou ainda elementos discretos, tais como um único flip-flop 10 (biestável, por exemplo), podendo ser, porém, um circuito muito mais complexo. Naturalmente, qualquer função ou operação obtinível com um processador poderá ser realizada com o uso de circuito discreto.

Um circuito discreto pode ser um flip-flop monoestável que é colocado em um modo instável quando o meio de sensoriamento é deformado. 15 Neste modo, o flip-flop pode ligar outros circuitos, como um LED, ou um circuito de transmissão/recepção.

Os modos do circuito podem ser modos simples como, por exemplo, de um flip-flop, ou podem se referir a tarefas completamente diferentes desempenhadas, por exemplo, por um processador. O circuito pode incluir partes diferentes que realizam ou manipulam modos diferentes, ou a 20 mesma parte pode ser capaz de operar em ambos os modos.

Naturalmente, o circuito pode, muitas vezes, incluir um processador, no qual o primeiro modo poderia ser um modo de descanso (como uma modalidade com um menor consumo de energia) e o segundo modo 25 pode ser um modo operacional (tal como uma modalidade com maior consumo de energia). Assim, o meio de sensoriamento, quando deformado, é adaptado para prover um sinal ou força para o processador de forma a colocar o processador de um modo de descanso para um modo operacional. Sendo assim, pode-se obter uma economia de energia quando o processador 30 não utiliza nenhuma ou muito pouca força, antes de o sensor ser curvado ou deformado.

Naturalmente, a mudança de modalidade pode ser feita ou man-

tida até que novas deformações do meio de sensoriamento sejam feitas ou por um período de tempo após a deformação inicial. Este período de tempo pode simplesmente ser determinado por um dispositivo de sincronização, por um circuito RC provido com uma tensão no momento da (ou realmente 5 pela) deformação do dispositivo de sensoriamento e, posteriormente, decaindo. O momento da mudança de modo pode ser, portanto, no momento da deformação ou quando a tensão do circuito RC decai, atingindo um limite.

Em uma modalidade, o circuito pode ser o circuito de uma etiqueta de identificação RFID, quando o seu circuito de transmissão/recepção 10 é habilitado ou desabilitado no momento em que o meio de sensoriamento é deformado, ou por um posterior período de tempo predeterminado. Com efeito, a operação de uma etiqueta de identificação RFID pode ser ativada pela força provida pelo meio de sensoriamento quando deformado. Nesta situação, nenhuma bateria se faz necessária para que a etiqueta de identificação 15 RFID opere.

Deve-se notar que a deformação do meio de sensoriamento pode ser determinada e utilizada para múltiplos fins. A primeira operação, ou um "clique" do mesmo pode ser utilizado para a transição. Um "clique duplo" pode ser utilizado para iniciar uma tarefa predeterminada, e qualquer número 20 de deformações, tais como as realizadas dentro de um predeterminado período de tempo ou por um tempo não maior que um determinado período de tempo entre deformações individuais (como o uso de um mouse de computador ou um telefone celular), pode ser utilizado como entradas e para o controle da operação do circuito de cartão. Como será descrito mais adiante, 25 a quantificação da deformação pode, de maneira alternativa, ser usada para selecionar um modo.

Especialmente quando o cartão comprehende ainda uma fonte de alimentação à qual o processador é acoplado, e o meio de sensoriamento sendo adaptado para prover a força/sinal da operação do meio de sensoriamento, uma vantagem é observada quando o meio de sensoriamento não 30 precisa estar conectado à fonte de alimentação. Desta maneira, o mau funcionamento do meio de sensoriamento não necessariamente esgotará a fon-

te de alimentação.

A seguir, será descrita uma modalidade preferida da presente invenção com referência aos desenhos, nos quais:

5 a Figura 1 ilustra os elementos de uma primeira modalidade preferida de um cartão de acordo com a presente invenção,

a Figura 2 ilustra uma forma de se reduzir a sensibilidade de um sensor piezo,

a Figura 3 ilustra uma forma de se prover um comutador em um cartão de acordo com a presente invenção,

10 a Figura 4 ilustra um cartão de acordo com uma segunda modalidade preferida da presente invenção,

a Figura 5 ilustra a curvatura durante um movimento/ondulação do cartão da Figura 4.

O cartão 10 tem um processador 12 conectado a um sensor 14, 15 uma fonte de alimentação 16, um meio de saída 18, e um display 20. A fonte de alimentação 16, que pode ser uma bateria ou similar, e que pode ser recarregável ou não, também alimenta o meio de saída 18 e o display 20.

De preferência, o cartão é do tamanho de um cartão de crédito normal e atende às exigências do padrão ISO N. 7810 com relação às características físicas dos cartões de identificação.

O meio de saída 18 pode ser qualquer tipo de meio de saída, como, por exemplo, uma fita magnética "antiga", uma fita magnética dinâmica, que pode ser controlado pelo processador 12, tanto quanto à possibilidade de se prover um campo magnético ou quanto à disponibilidade de informações através do campo magnético. De maneira alternativa ou adicionamente, o meio de saída pode ser uma ou mais almofadas condutoras de electricidade ligadas ao processador 12 através do qual a comunicação com uma leitora pode ocorrer. Uma forma adicional de comunicação entre o cartão e uma leitora é através de padrões sem fio, como o Bluetooth, a identificação RFID, campos magnéticos, ondas de rádio, ou através de radiação eletromagnética. Um meio de saída apropriado pode ser visto na Publicação WO2005/086102 da presente Requerente.

O processador pode incluir uma ou mais memórias, como, por exemplo, ROM, FRAM, RAM, PROM, EPROM, EEPROM, Flash ou similar, para armazenar os dados relativos ao cartão, ao dono de um cartão ou a um usuário de cartão, bem como instruções do programa de controle do processador. O processador é de um tipo que pode ser colocado em modo de descanso, tal como em uma modalidade, na qual nenhuma ou muito pouca força é consumida. Ao receber um sinal do sensor 14, o processador 12 se torna ativo ou operável, após o que o seu programa controla o que acontecer. Isto é feito usando a força da fonte de alimentação 16. Um processador preferido 10 pode ser um Atmel AVR Tiny ou da série Mega.

O processador pode controlar a comunicação através do meio de saída 18, assim como do display 20, que podem ser utilizados para prover informações a um usuário. Esta informação pode ser a identidade do usuário, no caso de o cartão ser perdido, ou prover, por exemplo, um código 15 (como, por exemplo, um código dependente do tempo) ao usuário para utilização em uma transação financeira. Naturalmente, o display 20 não é necessário na operação de um grande número de usos de um cartão.

O display pode ser qualquer display adequado, tal como um display de tinta E um display de LCD Plástico.

20 Naturalmente, o processador pode ser substituído por um circuito estático ou de conexão a fio. Todas as operações obtêviveis por um processador controlado por software serão possíveis ao se utilizar um circuito de conexão a fio. Este circuito pode ser extremamente simples, como, por exemplo, ao se usar apenas um flip-flop, e pode ser usado para controlar 25 (habilitar ou desabilitar) o meio de saída 18.

O sensor 14 é um operável por meio de curvatura ou outra deformação. Sendo assim, ao se curvar o sensor 14, como, por exemplo, ao se curvar o cartão 10, o sensor 14 transmitirá um sinal para o processador 12 para que o processador 12 realize uma determinada tarefa ou transição de 30 um modo de operação para outro. Atualmente, o processador 12, quando em um modo de descanso de economia de força, é despertado por um sinal do sensor 14, após o que uma operação predeterminada é definida pelo

programa que controla o processador 12.

O sensor 14 é de preferência um elemento piezo magro, plano. Este elemento apresenta a vantagem de gerar força (nesta situação uma tensão) quando curvado ou deformado. Esta força é transmitida para o processador 12 quando no modo de descanso. Sendo assim, o sensor 14 não precisa ser suprido com força, por meio do que qualquer mau funcionamento do sensor 14 não drenará nenhuma força desnecessária da fonte de alimentação 16.

Sendo assim, o processador 12 é despertado pelo sinal provido pelo sensor 14. Além disso, o sensor 14 provê apenas um sinal durante uma curvatura, por meio do que uma curvatura permanente do mesmo não gerará sinal e, desta maneira, manterá o processador 12 acordado ou fará o processador 12 operar o meio de saída 18 ou o display 20, o que irá gerar uma perda de força adicional.

O sensor 14 pode ser posicionado em qualquer posição desejada do cartão 10. Os cartões padrões de crédito/ID devem atender alguns requisitos de curvabilidade etc., de acordo com os quais todas as partes de tais cartões podem receber o sensor 14. Para que o usuário tenha uma boa aderência do cartão 10 de modo a curvá-lo, é preferível que o sensor 14 esteja posicionado no centro do cartão.

A fim de obter facilmente uma deformação adequada do sensor 14, o seu tamanho (medido no plano do cartão ou, pelo menos, no sentido da curvatura) pode ser adaptado ao seu uso específico.

Dependendo da operação do cartão, outros tipos de sensores ou outros meios podem ser desejados de modo a operar o cartão ou instruir o cartão 10 ou o processador 12 para realizar as ações desejadas.

Os cartões 10 mais simples só precisam ser operados/iniciados, após o que nenhuma outra interação se faz necessária.

Outros cartões podem ser mais complexos e podem ter sensores para a detecção, por exemplo, da proximidade de uma leitora de cartão/cabeça de leitora, após o que poderá atuar no sentido de prover informações através de uma fita magnética.

Outros tipos de cartões podem ser adaptados para receber informações de saída ou utilizar uma tecnologia sem fio, tais como IV, campos magnéticos, RFID, Bluetooth, ondas de rádio, ou algo do gênero, e não podem dar início à produção de informações antes de realmente receber informações que utilizem essa tecnologia.

De maneira alternativa, o sensor 14 pode ser usado mais uma vez (como um sincronizador predeterminado entre as ativações), para que o cartão execute uma determinada ação.

Essas ações adicionais dos elementos do cartão 10 só podem ser executadas se uma determinada instrução, ação ou sinal for recebido após o período inicial de curvatura/deformação do sensor 14. Se nenhuma instrução/ação/sinal adicional não for recebida, a curvatura inicial do sensor 14 poderá ser considerada como acidental, e o processador 12 poderá reverter para o modo de descanso.

Se o sensor 14 for, muitas vezes, ritmicamente curvado ou ativado sem que nenhuma instrução/ação/sinal adicional tenha sido recebido, o processador 12 poderá determinar se a sensibilidade do sensor 14 está muito alta, e essa sensibilidade poderá ser baixada a fim de reduzir o número de ativações acidentais ou involuntárias do sensor 14. Naturalmente, a sensibilidade pode ser novamente aumentada, caso nenhuma ativação seja feita por um período de tempo, ou depois de uma ativação seguida de uma instrução/ação/sinal adicional.

Uma forma de se reduzir a sensibilidade de um sensor piezo 14 é observada na Figura 2, na qual o sensor 14 é posicionado entre a terra e uma entrada Wake-Up (WU) do processador 12. A saída do sensor 14 é também, através de um resistor R, conectada a uma saída de Uso Geral (GP) do processador. Ao não se operar a saída GP, a mesma ficará flutuando (eletricamente falando) e proverá a saída do sensor 14 diretamente para a entrada WU sem nenhuma perturbação ou carga. No entanto, o aterramento da saída GP carregará a saída do sensor 14 e, assim, reduzirá o sinal recebido ou detectado pela entrada WU. Com efeito, uma vez que a entrada WU do processador 12 não irá facilitar o despertar do processador 12 com

base nos sinais de acordo com o limite de entrada de alto nível, a sensibilidade geral do sensor 14 - ou ainda a sensibilidade para uma saída do sensor 14 – será reduzida. Devido ao display de tensão provido pelo resistor R e à resistência de saída interna do sensor 14, o sensor, então, precisará 5 prover um sinal mais forte a fim de despertar o processador 12.

Sendo assim, a sensibilidade pode ser definida em um dentre diversos limites. Se, quando definido em um limite, o cartão ou processador for ainda despertado para nenhum uso, o limite poderá ser ainda mais aumentado.

10 Na verdade, o limite pode ser definido suficientemente alto para que a habilitação ou o despertar seja muito difícil. Na situação em que o sensor 14 é um elemento piezoelétrico, o limite pode ser definido tão alto que uma curvatura de baixa ou média velocidade não seja suficiente, e uma flexão rápida ou ainda uma batida sobre o cartão (bater o cartão ou golpear 15 o mesmo contra uma superfície dura) seja necessária.

Ainda, uma vez que o sensor 14 pode emitir diferentes saídas dependendo do grau de deformação ou da velocidade da deformação, diferentes saídas podem ser usadas para selecionar diferentes modos no circuito.

20 De maneira alternativa, o número de deformações (tais como dentro de um período de tempo predeterminado) pode ser usado para a seleção de um modo desejado.

A Figura 3 ilustra uma seção transversal através de um cartão 10 de acordo com uma modalidade da presente invenção. Observa-se que o 25 cartão 10 tem um elemento de base 22 no qual o sensor 14 é posicionado, e que uma camada externa 24 é provida a fim de proteger o sensor 14 e prover uma superfície desejada para o cartão 10. Naturalmente, outras camadas podem ser providas, tal como é comum na técnica dos cartões de crédito. O sensor 14 pode ser laminado/moldado/fresado no cartão da mesma 30 maneira que os moldes de silício se encontram em um cartão de RFID ou como os micromódulos se encontram nos cartões com chip.

Sob o sensor 14 é posicionado um elemento ou camada 26 feito

de um material mais macio que o material do elemento de base 22. Naturalmente, o elemento 26 pode simplesmente ser provido como um furo ou cavidade no elemento de base 22.

Ao se usar esta configuração, o sensor 14 pode ser operado

5 com uma simples pressão do mesmo para dentro do ou na direção do elemento 26, que é, então, deformado. Sendo assim, nenhuma curvatura ou deformação do cartão 10 se faz necessária, uma vez que uma parte 26 do cartão 10 é deformável, de maneira que o sensor 14 se tornará deformável ao mesmo tempo em que é laminado dentro do cartão 10 e não forma nenhuma extensão ou saliência para fora da superfície plana geral 28 do cartão 10.

O fato é que o sensor 14, em todas as modalidades descritas, pode ser provido dentro do cartão ou dentro de duas superfícies principais geralmente planas 28 e 30 do cartão 10. Sendo assim, o cartão 10 pode ser

15 produzido através do uso de procedimentos de fabricação amplamente conhecidos e praticados para cartões com chip, cartões de RFID, ou similar. Sendo assim, não há risco de a produção do cartão resultar em um cartão 10 defeituoso devido a um comutador ou similar que se projeta além da superfície plana do cartão e que tenha sido permanentemente deformado no

20 processo de produção.

Uma modalidade diferente de um cartão de acordo com a presente invenção é ilustrada pelas Figuras 4 e 5.

Na Figura 4, o cartão 10 comprehende, em uma borda, 32, uma linha de emissores de luz 40. Os emissores de luz 40 são controlados por

25 um receptor ou controladora 12 que recebe informação de um estimador/sensor 14 de curvatura.

O estimador de curvatura 14 pode ser um elemento piezoelétrico, um medidor de tensão, um resistor sensível a pressão ou similar. Este estimador 12 é provido sobre ou ao lado do material de base 22 (normalmente plástico) do cartão 10 para que o estimador 14 seja estendido ou comprimido durante a curvatura do cartão 10 para dentro ou para fora do plano da figura e emita um sinal correspondente à compressão /extensão.

O estimador e controlador 12 podem, tal como os emissores de luz 40, ser laminados dentro ou fixados sobre a superfície do elemento de base 22 do cartão 10, conforme é conhecido, por exemplo, nos cartões de crédito.

5 O presente cartão 10 é adaptado para ser contido na borda 34 ou perto da borda 34 oposta à borda 32 e para ser "ondulado". Esta ondulação vai fazer o cartão 10 se curvar, e essa curvatura proverá informações quanto ao movimento da ondulação. O estimador 14 é posicionado próximo da borda 34, uma vez que esta é a posição onde a curvatura será maior.  
10 Outras posições também podem ser utilizadas, mesmo que estas sejam menos curvadas.

A informação ou o sinal do estimador 14 é alimentada para o receptor 12, que poderá, então, se basear em um circuito de sincronização provido no seu interior, ou determinar o grau de curvatura ou a posição da borda 32. Fica evidente que a curvatura do cartão 10 combinada com o período de tempo decorrido desde, por exemplo, um ponto de volta em um movimento ondulado, alternativo, irá indicar a posição da borda 32.  
15

Além disso, a curvatura (aceleração), assim como o tempo decorrido entre sucessivos pontos de volta, permitirá uma estimativa do tamanho total do movimento alternativo.  
20

Sendo assim, o receptor será capaz de estimar, tanto o movimento da borda 32, como também a posição real da borda 32 e dos emissores de luz 40.

Quando se quer prover informações usando a luz emitida pelos emissores 40, o controlador 12 tem em si mesmo informações relativas a uma imagem em 2D ou similar que deve ser provida. Essa imagem pode ser uma gravura, uma foto ou um texto. Qualquer tipo de informação em 2D pode ser provida.  
25

Uma vez que esta informação é provida durante uma ondulação e por uma ou mais linhas alongadas relativamente estreitas de emissores de luz 40, o controlador 12 encaminha informações ou sinais para os emissores de luz 40 correspondentes à posição da borda 32 no movimento alternativo.  
30

Estas informações são usadas pelo controlador 12 para encaminhar a parte correta das informações em 2D para os emissores 40 para que as informações providas resultantes correspondam às informações em 2D. Esta determinação de posição é relativamente importante no sentido de que a imagem 5 geral observada, de outra forma, saltaria de passagem a passagem no movimento alternativo.

Em uma modalidade, o controlador 12 monitora o movimento da borda 32 e adapta a distância alternativa total à largura das informações em 2D a fim de poder apresentar todas as informações em 2D.

10 De maneira alternativa, as informações em 2D podem exigir (a fim de apresentar, por exemplo, uma resolução correta ou similar) uma distância mínima de ondulação. Quando a ondulação em questão não consegue obter esta distância, o controlador pode decidir prover apenas uma parte das informações em 2D. Sendo assim, o texto "Mickey is a mouse" poderá 15 ser provido, caso seja obtida a distância mínima, mas apenas "Mickey" ou "Mickey is a" será obtido quando são atingidas distâncias menores durante a ondulação. O mesmo poderá ser no caso de uma imagem.

De uma outra maneira, as informações em 2D podem rolar sobre a "superfície" ou "display" gerado em função do movimento alternativo 20 dos emissores 40. Esta rolagem pode ser vertical, como os créditos no fim de um filme, ou horizontal, como um display de fita de teleimpressor que exibe, por exemplo, as cotações da bolsa de valores.

Esta modalidade pode ser alterada para a situação na qual apenas 25 uma posição relativa da borda 32 com relação, por exemplo, à borda 34 é monitorada, mas não a posição real da borda 32, por meio do que a ondulação do cartão 10 a uma pequena distância e a provisão de "Mickey" e, em seguida, ao se movimentar o cartão no sentido do "M" para o "y" fará com que o controlador provenha, no lugar, "is a", e um outro movimento naquele sentido proverá o "mouse". Sendo assim, uma pequena distância da ondulação 30 pode ser compensada por um movimento do cartão 10 naquele sentido, embora ainda ondulando a uma distância menor.

Em outra modalidade, a extensão ao longo da largura W da li-

nha de emissores de luz das informações providas pode ser variada, considerando a distância real da ondulação. Sendo assim, quando as informações em 2D a serem providas devem guardar certa relação entre a direção de W e aquela perpendicular à mesma, uma distância menor de ondulação poderá 5 reduzir a extensão das informações prestadas ao longo de W. A ondulação por uma distância maior pode fazer com que o controlador 12 aumente o número de emissores de luz utilizados, de modo a também aumentar a extensão da informação (como, por exemplo, uma imagem) ao longo da direção de W.

10 No exemplo de um texto, o controlador 12 pode alterar o tamanho da fonte para que o texto seja bem representado ao longo da distância ondulada em questão. A ondulação por uma distância maior, neste caso, aumentará o tamanho da fonte.

15 Em uma modalidade, o cartão 10 é também adaptado para emitir um som. O controlador 12 pode, neste caso, conter informações relativas ao som. Na verdade, alguns estimadores de curvatura, tais como o cristal piezoelétrico, podem também emitir som ao receber um sinal correspondente.

20 Deste modo, o estimador de curvatura 14 pode também ser utilizado para receber um sinal do controlador 12, e emitir um som correspondente. A fim de poder utilizar o estimador 14 para ambos os fins, pode ser desejado apenas habilitar a ação de emissão de som quando não acontece nenhuma provisão de curvatura ou de luz.

25 A Figura 5 ilustra a ondulação/curvatura vista de cima. O cartão 10 é ilustrado em uma posição extrema 36, e a outra posição extrema é ilustrada com a referência numérica 38.

30 A distância percorrida pela borda 32 pode ser entendida como a distância ao longo da curva C em questão, cuja borda percorre, ou pode ser considerada como a posição ao longo de uma linha reta L entre os pontos extremos 36, 38.

O usuário que visualiza as informações apresentadas a partir da direita da figura, evidentemente verá as informações apresentadas a partir

da curva C. O controlador 12, entretanto, pode corrigir a sincronização da transmissão de cada uma das partes da informação para os emissores 40, de modo a igualar a provisão das informações sobre uma tela plana. Sendo assim, isto requer que o controlador 12 não emita todas as partes (no sentido para dentro e para fora do plano da figura 5) igualmente espaçadas ao longo da curva C, mas também igualmente espaçadas ao longo da linha L.

Naturalmente, o controlador 12 não poderá prover nenhuma informação antes de o cartão 10 ser ondulado algumas vezes para que o controlador 12 possa obter conhecimento sobre a ondulação (distância, curvatura, velocidade, aceleração ou similar) e determinar a forma de prover as informações em diferentes posições do movimento. Caso contrário, ou, além disso, o controlador 12 poderá ser adaptado para se adequar às mudanças de distância de ondulação de modo a alterar as informações providas durante a ondulação.

Além disso, o controlador 12 pode prover as informações ao se movimentar em somente uma direção (de cima para baixo ou de baixo para cima na Figura 5), ou pode prover informações em ambos os sentidos.

Qualquer número de linhas de emissores de luz pode ser usado. Além disso, qualquer tipo de emissor de luz 40 pode ser utilizado (LED, laser, VXEL ou algo do gênero). Além disso, os emissores de luz monocromáticos 40 podem ser utilizados, como, por exemplo, misturados com outros emissores de cores diferentes, ou os emissores de luz podem ser usados de modo a emitir diversas cores.

Naturalmente, o cartão pode ser provido com vários conjuntos de estimador 14 e emissores 40, tal como quando os emissores 40 de um outro conjunto são providos em outra borda, como, por exemplo, a borda 34, e o estimador 14 relativo a esse conjunto de emissores 40 é provido no sentido oposto, ou seja, perto da borda 32. Nessa situação, os dois conjuntos diferentes podem ser utilizados para a provisão de duas mensagens ou informações diferentes. Além disso, dois controladores diferentes 12 podem ser providos ou o controlador 12 pode decidir sobre qual conjunto usar ao determinar qual estimador 14 detecta a maior curvatura.

Ainda, podem ser providas imagens ou informações em 3D ao se prover meios emissores a diferentes distâncias da borda 32. Desta maneira, uma pluralidade de informações em 2D deve ser provida, uma para cada conjunto de meios emissores – ou seja, um para cada "profundidade" 5 na qual a informação se torna disponível. Estes meios emissores adicionais podem ser providos a uma distância da borda 32 sobre uma superfície lateral do cartão 10 ou no interior do cartão, caso o seu material de base seja translúcido.

O controlador 12 pode ser pré-configurada para qualquer tipo de 10 informação ou pode ser capaz de emitir apenas informações predeterminadas. O controlador 12 consegue alterar as informações providas de qualquer maneira adequada, como, por exemplo, de forma estocástica ou em sequência, se alterando entre as informações armazenadas na mesma ou ao se comunicar com um equipamento externo adaptado de modo a entrar as 15 informações a serem providas para o controlador 12. Esta comunicação pode ser sem fio ou através de um fio.

De maneira alternativa, o cartão 10 pode compreender um teclado, como, por exemplo, o teclado de comutadores conforme ilustrado na Figura 3. Ainda alternativamente, o cartão 10 pode compreender um sensor 20 óptico 42 conectado ao controlador 12. O sensor óptico 42 pode ser exposto, por exemplo, em um monitor de computador que é operado de modo a modular a radiação emitida pelo mesmo a fim de transmitir informações para o controlador 12 via o sensor 42. Naturalmente, todos os demais tipos de transferência de informação podem ser usados, como, por exemplo, através 25 de uma fita magnética 18, uma identificação RFID, um Bluetooth, por uma Ethernet Sem Fio ou por meio de qualquer outro padrão.

Em geral, estes métodos podem ser usados para controlar o modo de operação do controlador 12 ou podem ser utilizados a fim de entrar no controlador 12 informações desejavelmente providas pelos emissores 40.

## REIVINDICAÇÕES

1. Cartão portátil (10), compreendendo um circuito eletrônico (12) adaptado para operar em cada um dentre um primeiro e um segundo modo, meio para emitir informação do cartão quando o circuito está no segundo modo, um meio de sensoriamento (14) eletronicamente conectado ao circuito (12) e uma fonte de alimentação (16) ligada ao circuito (12),
  - 5 - em que o circuito (12) comprehende um processador capaz de transitar do primeiro modo para o segundo modo quando recebe um sinal ou força do meio de sensoriamento (14), o primeiro modo sendo um modo de descanso e o segundo modo sendo um modo operacional do processador (12),
  - 10 o meio de sensoriamento (14) é fixado a um elemento de base flexível (22), comprehende um elemento piezoelétrico (14) isento de conexão com a fonte de alimentação e adaptado para emitir o sinal ou força ao ser deformado,
  - 15 **caracterizado pelo fato de que** o cartão é um laminado no qual o meio de sensoriamento é totalmente incorporado.
2. Cartão (10) de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** tem as dimensões externas de: um comprimento inferior a 10 cm, uma largura inferior a 5 cm, e uma espessura inferior a 2 mm.
3. Cartão (10) de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** o meio de emissão comprehende meio para emissão sem fio de informação.
4. Cartão (10) de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado pelo fato de que**, em uma seção transversal perpendicular ao plano do cartão (10), o meio de sensoriamento (14) é provido adjacente a uma camada (26) mais macia em um centro do meio de sensoriamento (14) do que em suas partes externas (22).
5. Cartão (10) de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, **caracterizado pelo fato de que** comprehende ainda um meio (GP) para a redução da sensibilidade à deformação do meio de sensoriamento (14).

6. Cartão (10) de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado pelo fato de que** o circuito (12) compreende ainda um meio operacional adaptado para ser operado e iniciar uma tarefa, o meio de redução (GP) sendo operado se um número predeterminado de deformações do meio de sensoriamento (14) for detectado no momento em que nenhuma operação do meio operacional é realizada.

7. Método de operação de um cartão portátil (10), compreendendo um circuito eletrônico que compreende um processador (12), um meio de sensoriamento (14) que compreende um elemento piezoelétrico, uma fonte de energia conectada ao circuito e isenta de conexão ao meio sensoriamento, bem como uma camada de base flexível à qual o meio de sensoriamento é fixado, o método **caracterizado por** compreende a laminação do meio de sensoriamento completamente dentro do cartão e a curvatura do cartão para deformar o elemento piezoelétrico (14), por meio do que o elemento piezoelétrico (14) emite um sinal ao processador (12) que, ao receber o sinal do elemento piezoelétrico (14), transita de um modo de descanso para um modo operacional e então facilita a emissão de informação a partir do cartão.

8. Método de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo fato de que** a etapa de emissão compreende a emissão sem fio da informação a partir do cartão.

9. Método de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo fato de que**, em uma seção transversal perpendicular a um plano do cartão (10), o meio de sensoriamento (14) é provido adjacente a uma camada (26) mais macia em um centro do meio de sensoriamento (14) do que em suas partes externas (22), a etapa de deformação compreende a etapa de forçar pelo menos uma porção central do meio de sensoriamento (14) em direção à camada mais macia (26) e, assim, deformar a camada mais macia (26).

10. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 9, **caracterizado pelo fato de que** compreende ainda a etapa de reduzir a sensibilidade do meio de sensoriamento (14).

11. Método de acordo com a reivindicação 10, **caracterizado**

**pelo fato de que a etapa de redução é precedida pela etapa de detectar um número predeterminado de deformações do meio de sensoriamento (14) enquanto não recebe nenhuma instrução para realizar tarefas adicionais.**

1/2

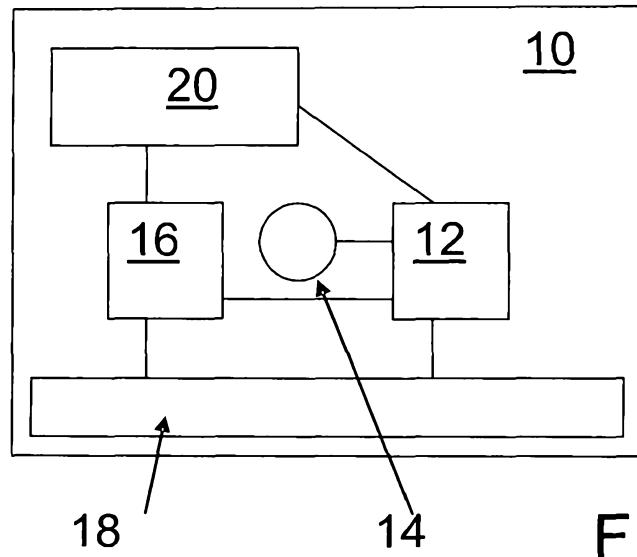


FIG. 1

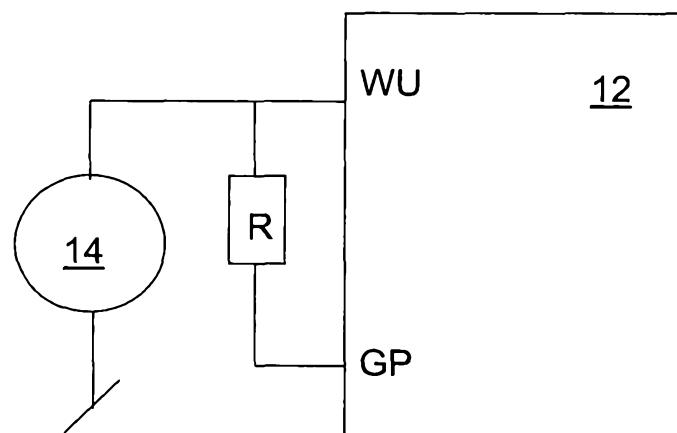


FIG. 2

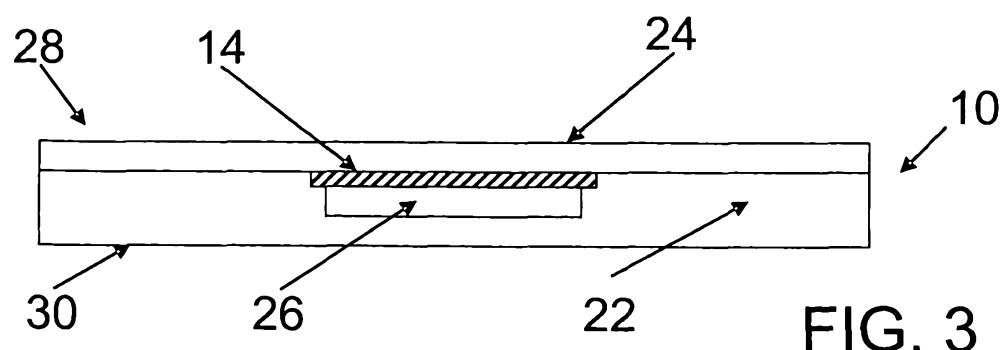


FIG. 3

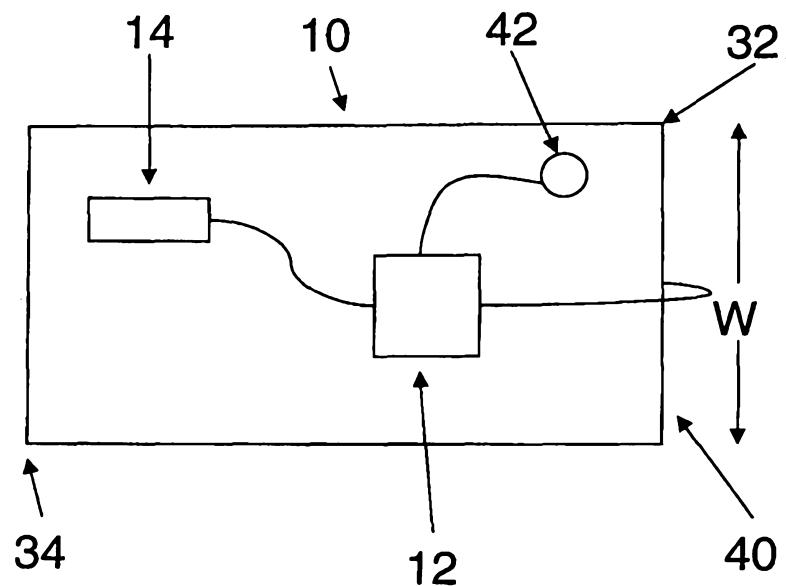


FIG. 4

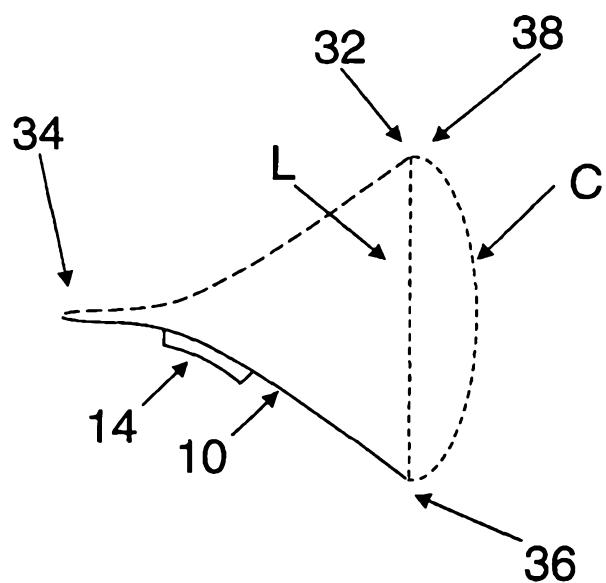


FIG. 5