



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

(11) PI 0820623-6 B1



(22) Data do Depósito: 20/11/2008

(45) Data de Concessão: 21/05/2019

(54) Título: MÉTODO E APARELHO PARA CONTROLAR UM TECLADO DE UM DISPOSITIVO

(51) Int.Cl.: G06F 3/02; H04B 1/40; H04M 1/23.

(30) Prioridade Unionista: 19/11/2008 US 12/274,019; 20/11/2007 US 60/989,288.

(73) Titular(es): GOOGLE TECHNOLOGY HOLDINGS LLC.

(72) Inventor(es): WILLIAM N. ROBINSON; MICHAEL CAINE; THEODORE R. ARNESON.

(86) Pedido PCT: PCT US2008084111 de 20/11/2008

(87) Publicação PCT: WO 2009/067572 de 28/05/2009

(85) Data do Início da Fase Nacional: 18/05/2010

(57) Resumo: MÉTODO E APARELHO PARA CONTROLAR UM TECLADO DE UM DISPOSITIVO Um dispositivo (2600) inclui uma textura de revestimento controlável (2606) definindo um teclado (2610), um sensor (2602), e lógica de controle (200). O sensor detecta uma proximidade de um elemento indicador (2900) em relação a uma tecla específica (2800, 2808, 2902, 2908) do teclado com base em uma entrada de usuário. A lógica de controle ajusta uma altura da tecla específica com relação à outra tecla do teclado em resposta ao sensor detectando a proximidade do elemento indicador em relação à tecla específica. Em um exemplo, o dispositivo inclui um mostrador (2700) para exibir uma pluralidade de teclas (2612). A lógica de controle ajusta as características visuais da tecla específica (2800, 2808, 2902, 2908) e de uma tecla adjacente (2802, 2810, 2904, 2910) com relação uma à outra e com relação a outras teclas da pluralidade de teclas em resposta ao sensor detectando a proximidade do elemento indicador em relação à tecla específica.

**MÉTODO E APARELHO PARA CONTROLAR UM TECLADO DE UM
DISPOSITIVO**

REFERÊNCIA REMISSIVA A PEDIDOS CORRELATOS

O pedido de patente aqui contido reivindica prioridade
5 a partir do benefício do Pedido Provisional de Patente dos
Estados Unidos 60/989.288, depositado em 20 de novembro de
2007 e intitulado Method and Apparatus for Controlling a
Keypad of a Device, cujo pedido anterior é aqui incorporado
mediante referência. Esse pedido também se refere aos
10 pedidos copendentes intitulados Method and Apparatus for
Controlling a Skin Texture Surface on a Device, depositado
em 4 de abril de 2007, tendo o N° de Pedido 11/696.466,
inventor Michael E. Caine, de propriedade do presente
cessionário e aqui incorporado integralmente mediante
15 interferência; Method and Apparatus for Controlling a Skin
Texture Surface on a Device Using a Shape Memory Alloy,
depositado em 4 de abril de 2007, tendo o N° de Pedido
11/696.481, inventor Michael E. Caine, de propriedade do
presente cessionário e aqui incorporado integralmente
20 mediante referência; Method and Apparatus for Controlling a
Skin Texture Surface on a Device Using Hydraulic Control,
depositado em 4 de abril de 2007, tendo o N° de Pedido
11/696.496, inventor Michael E. Caine, de propriedade do
presente cessionário e aqui incorporado integralmente
25 mediante referência; e Method and Apparatus for Controlling
a Skin Texture Surface on a Device Using a Gas, depositado
em 4 de abril de 2007, tendo o N° de Pedido 11/696.503,
inventor Michael E. Caine, de propriedade do presente
cessionário e aqui incorporado integralmente mediante
30 referência.

CAMPO DA INVENÇÃO

A revelação se refere geralmente aos dispositivos eletrônicos portáteis e mais particularmente aos dispositivos eletrônicos portáteis que empregam superfícies
5 com textura de revestimento variável.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Dispositivos eletrônicos portáteis, tais como laptops, dispositivos portáteis de mão, tais como telefones celulares, aparelhos digitais de reprodução de música,
10 dispositivos Palm de computação, ou quaisquer outros dispositivos adequados estão cada vez mais se tornando difundidos. Os teclados usados para entrada de texto em dispositivos eletrônicos portáteis podem ser difíceis de usar devido ao pequeno tamanho das teclas em relação ao
15 dedo de um usuário. A usabilidade aperfeiçoada de tais dispositivos pode aumentar as vendas para os revendedores à medida que a demanda por parte dos consumidores pode ser estimulada por diferentes características de usabilidade do dispositivo e recursos do dispositivo.

20 É conhecida a provisão de diferentes usabilidades do dispositivo tal como mediante mudança da configuração tátil e/ou aparência visual de uma superfície de um dispositivo eletrônico portátil mediante alteração da reflexão de emissão de luz para mudar a cor como um todo ou os gráficos
25 que aparecem e desaparecem. As superfícies dos dispositivos eletrônicos, incluindo dispositivos eletrônicos portáteis podem incluir, por exemplo, superfícies exteriores do dispositivo, teclas de ativação tal como teclas em um teclado ou teclas de navegação, interfaces de navegação
30 táteis, ou qualquer outra superfície adequada.

Além disso, como um exemplo para aperfeiçoar a configuração tátil e/ou aparência visual de um dispositivo, foi proposto o uso de meios hápticos tais como na forma de polímeros eletroativos que mudam o formato 3D, também
5 referido como textura, com base na aplicação de uma voltagem às porções do polímero eletroativo. Diferentes texturas e formatos podem ser assim produzidos para proporcionar ao dispositivo uma aparência visual, e/ou configuração tátil, diferente. Por exemplo, se um
10 dispositivo portátil inclui tais polímeros eletroativos como um tipo de revestimento externo, ligar o dispositivo pode fazer com que o polímero eletroativo seja ativado de modo que uma textura 3D esteja presente e possa ser sentida por um usuário do dispositivo. Também foi proposto utilizar
15 acionadores piezoelétricos como um tipo de sensor háptico em dispositivos portáteis. Em um exemplo, um cursor de controle é configurado como um piezo-acionador de flexão. Também foi proposto prover dispositivos portáteis com menus, tal como ícones hápticos piezo acionados, que têm
20 diferente realimentação tátil para um usuário de modo que o usuário pode, por exemplo, colocar o telefone no modo "silencioso" a partir de um modo ativo mediante percepção da tecla de controle adequada e recebendo realimentação do acionamento da tecla quando ela for ativada. É desejável
25 prover métodos e aparelho, diferentes para acionar as superfícies de textura de revestimento de um dispositivo e experiências de usuários diferentes.

DESCRIÇÃO RESUMIDA DOS DESENHOS

A presente invenção e as vantagens e características
30 correspondentes providas pela mesma serão mais bem-

entendidas e consideradas a partir de análise da descrição detalhada seguinte da invenção, considerada em conjunto com os desenhos anexos, onde numerais semelhantes representam elementos semelhantes, nos quais:

5 A Figura 1 é uma vista em perspectiva de um exemplo de um dispositivo portátil sem fio que entrega uma superfície de postura de revestimento controlável de acordo com uma modalidade da invenção;

10 A Figura 2 é um diagrama de blocos ilustrando um exemplo de um aparelho que inclui lógica de controle que controla uma superfície de textura de revestimento controlável de acordo com uma modalidade da invenção;

 A Figura 3 é uma vista de montagem de uma porção de um aparelho de acordo com uma modalidade da invenção;

15 A Figura 4 é uma vista em perspectiva ilustrando um exemplo de uma porção de uma estrutura de acionamento mecânico que pode ser parte de uma superfície de textura de revestimento controlável de acordo com uma modalidade da invenção;

20 A Figura 5 é uma vista lateral e em perspectiva da estrutura mostrada na Figura 4 e uma porção de uma estrutura de revestimento flexível de acordo com uma modalidade da invenção;

25 A Figura 6 é uma vista em seção transversal ilustrando outro exemplo de uma superfície de textura de revestimento controlável que emprega uma estrutura de acionamento mecânico de acordo com uma modalidade da invenção;

30 A Figura 7 é uma vista em seção transversal conforme mostrado na Figura 6 com acionamento de textura de acordo com um exemplo revelado;

A Figura 8 é uma vista superior de um exemplo de uma estrutura de acionamento de liga com memória de formato que pode ser empregada como parte de uma estrutura de textura de revestimento controlável de acordo com um exemplo da
5 invenção;

As Figuras 9-10a são vistas em seção transversal ilustrando a operação da estrutura mostrada na Figura 8;

A Figura 10b é um diagrama ilustrando um exemplo de um esquema de acionamento de liga com memória de formato
10 biestável de acordo com um exemplo da invenção;

A Figura 11 é uma vista superior ilustrando uma porção de um dispositivo eletrônico portátil que emprega uma modalidade de uma superfície de textura de revestimento controlável;

15 As Figuras 12-13 são vistas em seção transversal de porções da Figura 11 ilustrando uma estrutura de textura de revestimento ativada e desativada de acordo com uma modalidade;

A Figura 14 é uma vista superior ilustrando uma porção
20 de um dispositivo eletrônico portátil que emprega uma modalidade de uma superfície de textura de revestimento controlável;

A Figura 15 é uma vista em perspectiva de um dispositivo eletrônico portátil com uma superfície de
25 textura de revestimento controlável de acordo com uma modalidade;

A Figura 16 é uma vista em perspectiva ilustrando um exemplo de uma estrutura de revestimento flexível e porção correspondente de uma estrutura de acionamento hidráulico
30 de acordo com um exemplo apresentado na revelação;

A Figura 17 é um diagrama de blocos ilustrando a porção de um dispositivo eletrônico portátil de acordo com um exemplo;

5 As Figuras 18a-18b ilustram uma vista em seção transversal de uma modalidade empregando uma chapa corrediça flexível de acordo com uma modalidade da invenção;

As Figuras 19-20 ilustram vistas em seção transversal de outro exemplo de uma estrutura de acionamento expansível a gás e estrutura de revestimento flexível de acordo com um exemplo;

As Figuras 21-22 ilustram uma vista em perspectiva de um dispositivo portátil com uma superfície de textura de revestimento controlável ativada e desativada;

15 As Figuras 23-25 ilustram uma vista em perspectiva de um dispositivo eletrônico portátil ilustrando diferentes porções de uma textura de revestimento controlável sendo ativada e desativada de acordo com um exemplo revelado abaixo;

20 A Figura 26 ilustra um diagrama funcional de blocos de um exemplo de controle de uma superfície de textura de revestimento controlável;

A Figura 27 ilustra um exemplo de um teclado de metamorfose tátil que inclui a superfície de textura de revestimento controlável;

A Figura 28 ilustra outro exemplo de um teclado de metamorfose tátil que inclui a superfície de textura de revestimento controlável;

A Figura 29 ilustra um exemplo de um teclado exibido por intermédio de um teclado de metamorfose tátil quando

uma entrada de usuário não está navegando no teclado;

A Figura 30 ilustra um exemplo de ajuste de características visuais do teclado quando a entrada de usuário está navegando o teclado;

5 A Figura 31 ilustra outro exemplo de ajuste de características visuais do teclado quando a entrada de usuário está navegando o teclado;

A Figura 32 ilustra um exemplo do teclado de metamorfose tátil quando o usuário não está navegando o
10 teclado;

A Figura 33 ilustra um exemplo do teclado de metamorfose tátil quando a entrada de usuário está navegando o teclado;

A Figura 34 ilustra outro exemplo teclado de
15 metamorfose tátil quando a entrada de usuário está navegando o teclado;

A Figura 35 é um fluxograma ilustrando etapas exemplares que podem ser realizadas para controlar a superfície de textura de revestimento controlável definindo
20 o teclado;

A Figura 36 é um fluxograma ilustrando etapas exemplares que podem ser realizadas para ajustar as características visuais do teclado; e

A Figura 37 é um fluxograma ilustrando etapas
25 exemplares que podem ser realizadas para controlar o teclado de metamorfose tátil.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES

Em um exemplo, um dispositivo inclui uma textura de revestimento controlável definindo um teclado, um sensor, e
30 lógica de controle. O sensor detecta uma proximidade de um

elemento indicador em relação a uma tecla específica no teclado com base em uma entrada de usuário. A lógica de controle ajusta a altura da tecla específica com relação à outra tecla do teclado em resposta ao sensor detectando a
5 proximidade do elemento indicador em relação à tecla específica. Em um exemplo, o dispositivo inclui um mostrador para exibir várias teclas. A lógica de controle ajusta as características visuais da técnica específica e de uma tecla adjacente com relação uma à outra e com
10 relação a outras teclas das várias teclas em resposta ao sensor detectando a proximidade do elemento indicador em relação à tecla específica. Um método relacionado também é revelado.

Entre outras vantagens, o dispositivo move a tecla
15 específica mais para próximo de um usuário, o que ajuda o usuário a selecionar a tecla específica de um teclado. Além disso, teclas adjacentes são movidas mais para perto do usuário, mas não tão próximas quanto a tecla específica, o que auxilia o usuário na navegação para teclas adjacentes
20 de forma mais eficiente. Além disso, se desejado, as características visuais das teclas desejadas e adjacentes são ajustadas com relação umas às outras e com relação a outras teclas para auxiliar o usuário na seleção de uma tecla específica e para navegar o teclado de forma mais
25 eficiente. Outras vantagens serão reconhecidas por aqueles de conhecimento comum na técnica.

Em um exemplo, a lógica de controle ajusta uma altura da tecla adjacente com relação a outras teclas do teclado em resposta ao sensor detectando a proximidade do elemento
30 indicador em relação à tecla específica. Em um exemplo,

características visuais são ajustadas por pelo menos um entre brilho, tamanho, cor, formato, e fonte.

Em um exemplo, o sensor detecta se a chave específica foi selecionada com base na entrada de usuário. Em um exemplo, a lógica de controle ajusta a altura da primeira tecla e/ou da segunda tecla quando a primeira tecla tiver sido selecionada. Em um exemplo, o teclado provê realimentação de usuário que é auditiva e/ou tátil quando a pelo menos uma tecla tiver sido selecionada.

10 A Figura 1 ilustra um exemplo de um dispositivo eletrônico portátil 100, mostrado nesse exemplo como sendo um dispositivo sem fio portátil, que inclui um subsistema de telefone sem fio para comunicação através de uma ou mais redes sem fio, adequadas, e outro conjunto de circuitos, 15 convencional em conjunto com um mostrador 102 para exibir informação a um usuário, que é acoplado ao subsistema de telefone sem fio como sabido na técnica. O dispositivo eletrônico portátil 100 inclui também uma superfície de textura de revestimento controlável 104 que nesse exemplo, 20 cobre uma porção de um alojamento (por exemplo, alojamento de base) do dispositivo 100 que forma parte de uma porção de interface de usuário, isto é, um teclado de usuário. A superfície de textura de revestimento controlável 104 inclui também outras superfícies controláveis 106 e 108 que 25 são para finalidades estéticas e são controladas para mudar a configuração tátil de uma porção de interface de não usuário do dispositivo eletrônico portátil, tal como outra área da porção externa do dispositivo. Conforme mostrado nesse exemplo específico, o dispositivo eletrônico portátil 30 100 é um telefone do tipo flip que tem uma porção de

alojamento dobrável 110 que gira em torno de um mecanismo pivô 112, como sabido na técnica. A porção de alojamento dobrável 110 também pode incluir um teclado e superfície de textura de revestimento controlável conforme desejado. A

5 superfície de textura de revestimento controlável 104 é controlada para mudar a configuração tátil de uma porção da superfície de textura de revestimento para, nesse exemplo, erguer porções respectivas da textura de revestimento para prover um teclado que pode ser detectado de forma tátil e

10 outros recursos táteis e/ou estéticos. Em um exemplo, a superfície de textura de revestimento controlável 104 pode ser plana quando, por exemplo, o telefone está em um modo de espera, mas a superfície de textura de revestimento controlável é controlada para ativar suas porções para

15 prover teclas erguidas para um teclado quando uma chamada sem fio de chegada for detectada e é controlada para se tornar plana (desativada) quando uma chamada termina. Outra informação de entrada também é usada para controlar a ativação/desativação da textura de revestimento controlável

20 conforme descrito abaixo.

A Figura 2 ilustra na forma de diagrama de blocos o dispositivo eletrônico portátil da Figura 1 ou qualquer outro dispositivo eletrônico portátil adequado tal como um computador laptop, aparelho portátil de Internet,

25 reproduzidor de mídia digital portátil, ou qualquer outro dispositivo eletrônico portátil adequado. Conforme mostrado, a lógica de controle 200 muda uma configuração tátil de uma porção da superfície de textura de revestimento controlável 104 (e/ou 106 e 108) mediante

30 produção de informação de controle 204 (por exemplo, sinais

digitais ou analógicos) em resposta ao pelo menos um entre um sinal sem fio recebido, uma condição de mudança de nível de bateria tal como condição de bateria baixa, com base em uma chamada ou mensagem de chegada, com base em informação

5 a partir de um sensor de proximidade, sensor de som, sensor de luz ou outro sensor ambiental geralmente designado como 202, ou dados representando um usuário do dispositivo, tal como a entrada por intermédio de um microfone e um módulo de reconhecimento de voz que reconhece a voz do usuário, ou

10 uma senha ou código de passagem introduzido por um usuário indicando um usuário específico, ou dados representando a conclusão de uma sequência de autenticação de usuário tal como a entrada de uma senha e PIN ou qualquer outro processo de autenticação adequada conforme desejado. Outros

15 dados também podem ser usados tal como dados de controle baseados em um sensor de pressão, sensor de umidade, sensor de choque ou sensor de vibração. As mudanças de estado também podem se usadas para controlar a textura tal como, mas não limitado a, intensidade de sinal de rádio,

20 orientação do dispositivo, configuração do dispositivo (por exemplo, modo de telefone flip aberto vs. modo de reprodução de áudio vs. modo de câmera), uma ação de segurar por um usuário ou os dados representando uma mudança de estado de um programa executando em um

25 dispositivo, incluindo o estado de um programa executando em outro dispositivo conectado por intermédio de uma conexão cabeada ou sem fio tal como um servidor ou outro dispositivo portátil. Outros dados de chegada representando outros sinais de chegada podem incluir, por exemplo,

30 mudança ou controle de textura com base em um SMS de

chegada, correio eletrônico ou mensagem instantânea, uma proximidade em relação a uma fonte de rádio tal como uma leitora RFID, um dispositivo habilitado para Bluetooth™, um ponto de acesso WIFI, ou resposta a partir de um sinal de saída tal como um identificador associado com um RFID. Outros dados que podem ser adequados para disparar ou para controlar a ativação da textura podem incluir os dados representando a conclusão de uma transação financeira, conclusão de uma ação iniciada pelo usuário tal como o envio de uma mensagem, a transferência de um arquivo ou respondendo ou terminando uma chamada, com base em um período de intervalo, com base na localização do dispositivo em relação a algum outro dispositivo ou uma localização absoluta tal como uma localização e GPS, status de outro usuário tal como a presença em linha de outro usuário de mensagem instantânea, a disponibilidade de uma fonte de dados tal como um programa de TV de transmissão ou informação em um guia de programas, com base em condições de jogos tal como um jogo que está sendo realizado no dispositivo ou outro dispositivo ligado em rede, com base, por exemplo, em outros modos de dados sendo emitidos pelo dispositivo tal como o ritmo de música, padrões em uma tela, ações em um jogo, iluminação de um teclado, saída háptica, ou outros dados adequados. Como exemplo, a lógica de controle 200 pode erguer porções da superfície de textura de revestimento controlável 104 para representar teclas, em resposta à informação de saída de sensor 206 tal como o sensor 202 detectando a presença de um usuário, com base em um nível de som detectado no recinto, ou saída baseada na quantidade de luz em um recinto.

Por exemplo, se o nível de luz em um recinto diminuir até um nível desejado conforme detectado por um sensor de luz, o sensor 202 emite a informação de saída de sensor 206 e a lógica de controle 200 pode ativar a superfície de
5 textura de revestimento controlável 104 para prover um recurso de teclado erguido de modo que o usuário pode sentir a superfície do teclado em um ambiente escuro uma vez que não há muita luz para que se veja o teclado. Além disso, se desejado, fonte(s) de luz tal como os LEDs
10 localizados embaixo da superfície de textura de revestimento controlável, podem também ser iluminados sob o controle da lógica de controle em resposta ao sensor de luz detectando um baixo nível de luz nas proximidades do dispositivo. Um sensor de som também pode ser usado, por
15 exemplo, para controlar quais porções da superfície de textura de revestimento controlável são usadas dependendo, por exemplo, da quantidade de ruído em um recinto. Além disso, a lógica de controle 200 pode controlar a superfície de textura de revestimento controlável 104, 106 ou 108 para
20 prover uma ação de pulsação, ou qualquer outra configuração tátil adequada conforme desejado com base na informação de saída do sensor. Por exemplo, o dispositivo da Figura 1 pode ter superfície de textura de revestimento controlável 104 configurada em torno do exterior do dispositivo de modo
25 que quando a superfície de textura de revestimento é ativada (por exemplo, erguida) em certas porções, o dispositivo parece estar pulsando, como uma pulsação de coração, ou pode prover uma elevação e abaixamento sequenciais de certas porções da textura de revestimento
30 para prover a um usuário o movimento desejável, tal como um

padrão animado.

A lógica de controle 200 pode ser implementada de qualquer maneira adequada incluindo um processador executando módulo de software que é armazenado em um meio
5 de armazenamento tal como RAM, ROM ou qualquer outro meio de armazenamento adequado que armazene as instruções executáveis as quais quando executadas, fazem com que um ou mais processadores operem conforme aqui descrito. Alternativamente, a lógica de controle conforme aqui
10 descrito, pode ser implementada como lógica discreta incluindo, mas não limitada às máquinas de estado, circuitos integrados de aplicação específica, ou qualquer combinação adequada de hardware, software ou firmware.

Em um exemplo, a superfície de textura de revestimento
15 controlável 104, 106, e 108 pode incluir uma estrutura de acionamento mecânico que é acoplada a uma estrutura de revestimento flexível que se move em resposta ao movimento da estrutura de acionamento mecânico, uma estrutura de acionamento hidráulico que é acoplada a uma estrutura de
20 revestimento flexível que se move em resposta ao movimento do fluido na estrutura de acionamento hidráulico, e estrutura de acionamento a gás expandível que é acoplada a uma estrutura de revestimento flexível que se move em resposta ao movimento do gás na estrutura de acionamento a
25 gás expandível e uma estrutura de acionamento de liga com memória de formato que é acoplada a uma estrutura de revestimento flexível que se move em resposta ao movimento de uma liga de metal na estrutura de acionamento de liga com memória de formato, ou qualquer combinação adequada dos
30 mesmos.

As Figuras 3-7 ilustram vários exemplos de uma estrutura de acionamento mecânico que é usada para mover uma estrutura de revestimento flexível em resposta a um movimento da estrutura de acionamento mecânico. Com referência à Figura 3, um dispositivo eletrônico portátil 300 é mostrado, o qual pode ser qualquer dispositivo eletrônico portátil adequado conforme desejado. Os pormenores do dispositivo dependem da aplicação desejada. Nesse exemplo, o dispositivo eletrônico portátil 300 inclui um alojamento 302 com uma área rebaixada 304 que recebe uma ou mais estruturas de rampa móvel 306 ou 308. A estrutura de rampa 306, conforme aqui mostrado, inclui uma única chapa que tem uma pluralidade de porções de rampa 310 que são erguidas com relação à chapa. A chapa se move de modo deslizante na área rebaixada 304 e pode deslizar para trás e para frente na área rebaixada. Conforme reconhecido, qualquer configuração adequada pode ser usada para prover a operação de deslizamento. A chapa é movida por um acionador 312, tal como um came ou motor ou qualquer combinação dos mesmos ou qualquer outra estrutura adequada. A superfície de textura de revestimento controlável inclui uma estrutura de revestimento flexível 320 que, nesse exemplo, inclui elementos de textura moldados que podem ser de qualquer formato e tamanho adequado, mostrados nesse exemplo como receptáculos de textura geralmente mostrados como 322 na configuração de um teclado. Os receptáculos de textura 322 são moldados como receptáculos em uma porção inferior da estrutura de revestimento flexível 320 e são erguidos mediante rampas correspondentes 310 na estrutura de rampa 306 quando a estrutura de rampa é movida. Portanto, os

receptáculos de textura 322 são erguidos sob o controle do acionador 312. A estrutura de revestimento flexível cobre as rampas e pode ser afixada ao alojamento ou outra estrutura conforme desejado. Será reconhecido que uma rampa
5 pode ser usada para mover múltiplos elementos de textura e que as rampas também podem ser de qualquer configuração adequada (incluindo formato ou tamanho).

A estrutura de revestimento flexível 320 pode ser feita de qualquer material flexível adequado incluindo, mas
10 não limitado a poliuretano, borracha ou silicone. Ela pode ser adequadamente fixada a uma porção externa do alojamento do dispositivo 300 por intermédio de um adesivo ou qualquer outro mecanismo adequado. A estrutura de revestimento flexível 320 conforme mostrado tem uma porção que cobre a
15 estrutura de rampa móvel 306. Quando a estrutura de rampa móvel 306 empurra para cima os receptáculos moldados 322, ela muda a configuração tátil da superfície de textura e revestimento controlável de modo que um usuário sentirá os locais abaixo das rampas na estrutura de revestimento
20 flexível 320. Conforme mostrado, pode haver sensores de toque 324, mostrados como sensores capacitivos posicionados na estrutura de rampa 306 em locais entre as rampas se desejado, ou no topo das rampas se desejado os quais quando tocados por um usuário, geram um sinal que é interpretado
25 pela lógica de controle do dispositivo 300 como sendo uma ativação de uma tecla, nesse exemplo específico. Será reconhecido que os sensores de toque 324 podem ser qualquer sensor adequado e podem estar localizados em qualquer local adequado dentro do dispositivo, conforme desejado. Os
30 receptáculos de textura 322 podem ser, por exemplo, seções

afinadas que são moldadas em uma superfície posterior da estrutura de revestimento flexível 320. Contudo, qualquer configuração adequada pode ser usada. Nesse exemplo, a estrutura de revestimento flexível 320 inclui uma camada de material flexível que tem vários elementos de textura de revestimento permutáveis definidos 322, cada um deles tendo uma porção configurada para se engatar com a estrutura de rampa móvel 306. O sensor capacitivo serve como um tipo de sensor de toque 324.

A Figura 4 ilustra uma modalidade alternativa da chapa única mostrada na Figura 3. Nesse exemplo, uma estrutura de rampa móvel de múltiplos segmentos 308 inclui várias rampas 402, 404, 406 e uma estrutura de came 408 que se engata mecanicamente com, por exemplo, as bordas da pluralidade de rampas para mover ao menos uma da pluralidade de rampas em resposta, em um exemplo, ao movimento mecânico de uma porção do dispositivo. Por exemplo, se o dispositivo tem um modelo de alojamento do tipo concha, o movimento do alojamento do tipo concha causa a rotação do came giratório 408 através de uma articulação mecânica adequada. Alternativamente, um motor pode ser controlado para acionar o movimento das várias rampas 402, 404, 406 diretamente ou indiretamente através do giro do came 408. Por exemplo, um motor pode ser acoplado para girar o came 408 com base em um sinal de controle elétrico a partir da lógica de controle.

Conforme mostrado, a estrutura de rampa 308 inclui vários elementos de rampa deslizantes individuais 402, 404 e 406, cada um dos quais inclui uma pluralidade de rampas 310. Como também mostrado, a estrutura de came 408 a qual é

mostrada como se movendo de uma maneira rotacional, também pode ser estruturada para se mover de uma maneira não rotacional, tal como de uma forma deslizante, se desejado, ou qualquer outra forma adequada. A estrutura de came

5 inclui elementos de controle de rampa 410 que, nesse exemplo, se projetam a partir da estrutura de came para engatar uma borda de cada um dos elementos de rampa deslizantes, individuais respectivos 402, 404 e 406. Os elementos de controle de rampa 410 são posicionados para

10 causar movimento dos vários elementos de rampa, deslizantes em resposta ao movimento da estrutura de came 408. O acionamento dos vários elementos de rampa deslizantes 402-406 pode ser feito em resposta à informação apresentada acima tal como com base em um sinal sem fio recebido,

15 condição de mudança de nível de bateria, tal como uma condição de recarga (acionar revestimento), nível baixo de bateria (desacionar revestimento), uma chamada de chegada, ou com base em qualquer outra condição adequada. Como tal, uma série de painéis deslizantes individuais está

20 localizada embaixo de uma estrutura de revestimento flexível 320 e é acionada nesse exemplo por uma estrutura de came. O padrão dos elementos de controle de rampa 410 determina em qual sequência são ativados os painéis deslizantes. Conforme observado, a estrutura de came pode

25 ser acionada por um motor ou integrada no dispositivo de tal modo que uma articulação de um dispositivo do tipo concha que pode ser encontrado, por exemplo, em um telefone móvel pode acionar o came diretamente de modo que a abertura da concha causa a elevação das porções da textura

30 de revestimento flexível para representar um teclado.

Também será reconhecido que a estrutura de acionamento mecânico descrita pode mover qualquer porção da estrutura de revestimento flexível 320 para prover, por exemplo, porções erguidas que não são associadas com uma interface de usuário e podem ser movidas para prover qualquer configuração tátil desejada.

A Figura 5 mostra uma vista em seção transversal de uma superfície de textura de revestimento controlável 500, similar àquela mostrada na Figura 4, mas nesse exemplo, a estrutura de revestimento flexível 320 pode incluir também abas 502 que são formadas integralmente com os receptáculos de textura 322 para auxiliar na elevação do centro dos receptáculos de textura 322, se desejado. Como também mostrado, a estrutura de revestimento flexível 320 também é considerada como incluindo uma estrutura de chapa 504 que inclui aberturas 506 correspondendo a cada elemento de textura desejado. As aberturas 506 recebem as abas 502 configuradas para engate com a estrutura de rampa móvel 308. Conforme mostrado, quando a estrutura de rampa móvel 308 é movida, ela levanta ou abaixa as porções da estrutura de revestimento flexível 320 em resposta a um movimento da estrutura de came 408. Nesse exemplo, os elementos deslizantes individuais 402 e 406 foram movidos para erguer porções da estrutura de revestimento flexível 320 enquanto que o elemento deslizante individual 404 não foi movido e, portanto, a estrutura de revestimento flexível está plana nos locais apropriados. Conforme observado anteriormente acima, se o dispositivo incluir uma porção de alojamento móvel tal como uma configuração de concha ou qualquer outra configuração adequada, a porção de alojamento móvel pode

ser acoplada mecanicamente com a estrutura de came 408 de tal modo que o movimento mecânico da porção de alojamento causa o movimento da estrutura de came. Alternativamente, a estrutura de came pode ser controlada eletronicamente independentemente de qualquer porção de alojamento móvel, conforme desejado. Por exemplo, um motor pode ser acoplado com a estrutura de came e deslocar a estrutura de came em resposta a um sinal de controle eletrônico para mover uma ou mais das várias rampas para um local desejado.

10 Conforme descrito, a estrutura de rampa móvel deslizante 308, 404-406 com recursos no formato de cunha (por exemplo, rampas) se desloca horizontalmente para forçar as abas (por exemplo, pinos) moldadas para trás da estrutura de revestimento flexível no sentido para cima e
15 desse modo fazer com que as porções da estrutura de revestimento flexível correspondendo aos receptáculos de textura sejam erguidas e assim criar um padrão de textura desejado. Como observado acima, um sensor de toque, tal como um sensor capacitivo, também pode ser usado para
20 detectar o toque do dedo de um usuário contra a estrutura de revestimento flexível. A detecção pode ser usada como uma entrada para acionar o mecanismo de textura ou para executar outra função que corresponderia à ação de apertar um botão. Além disso, comutadores mecânicos tais como
25 comutadores no formato de cúpula conhecidos na técnica poderiam ser colocados embaixo das porções da estrutura de rampa móvel para permitir que um usuário aperte e assim acione um ou mais dos comutadores.

 As Figuras 6-7 ilustram outro exemplo de uma estrutura
30 de acionamento mecânico que utiliza uma estrutura de rampa

móvel e estrutura de revestimento flexível. Nesse exemplo, as abas 502 (Figura 5) não precisam ser utilizadas. Em vez disso, um elemento no formato de cunha 600 inclui uma porção ancorada 602 e uma seção de cunha móvel 604 que gira com relação à porção ancorada 602. Cada elemento no formato de cunha 600 que inclui a porção ancorada 602 e a seção de cunha móvel 604 pode ser fixado no dispositivo em um local fixo abaixo da estrutura de revestimento flexível 320 e acima de uma estrutura de rampa deslizante ou de rampa móvel 606. Quando a estrutura de rampa móvel 606 é movida horizontalmente, os elementos no formato de cunha, pivotantes 604 são movidos pelas seções de rampa 608 da estrutura de rampa móvel 606 de tal modo que elas entram em contato com as porções desejadas da estrutura de revestimento flexível 320. Entre outras vantagens, essa estrutura pode prover fricção e desgaste, reduzidos, entre os elementos deslizantes e as abas moldadas na estrutura de revestimento flexível. Outras vantagens podem ser reconhecidas por aqueles de conhecimento comum na técnica. Contudo, qualquer estrutura de revestimento flexível desejada e estrutura de rampa podem ser empregadas. O movimento da estrutura de rampa causa o movimento dos elementos no formato de cunha e movimento da estrutura de revestimento flexível para prover uma mudança na configurável tátil. Como também mostrado, a porção ancorada de substrato 602 serve como um substrato para a estrutura de revestimento flexível 320 e é interposta à estrutura de revestimento flexível 320 e estrutura de rampa móvel 606. Um sensor de toque 324 é sustentado pelo substrato e está localizado entre pelo menos duas porções móveis (por

exemplo, 322) da estrutura de revestimento flexível. Será reconhecido que os sensores de toque 324 podem estar localizados adequadamente em qualquer local dependendo da funcionalidade desejada do dispositivo eletrônico portátil.

5 As Figuras 8-10 ilustram um exemplo de uma estrutura de acionamento de liga com memória de formato 800 e uma estrutura de revestimento flexível correspondente 320 que se move em resposta ao movimento de uma liga de metal 812 na estrutura de acionamento de liga com memória de formato
10 800 de acordo com uma modalidade. A Figura 8 é uma vista superior ilustrando vários elementos pivotantes 802-808 que são conectados de forma pivotante com uma base 810. Os vários elementos pivotantes 802-808 giram ao longo de pontos pivô indicados geralmente em 814 causados, nesse
15 exemplo, pelo alongamento e encurtamento de uma liga com memória de formato 812 tal como fio de nitinol, ou qualquer outra liga com memória de formato adequada. Em um exemplo, um único segmento da liga com memória de formato 812 pode ser conectado aos elementos pivotantes 802-808 e à porção
20 de base como ilustrado diagramaticamente como pontos de conexão 816. Será reconhecido, contudo, que qualquer técnica de conexão ou localização de conexão adequada pode ser usada para afixar um ou mais segmentos de liga com memória de formato a um ou mais elementos pivotantes.
25 Também será reconhecido que o formato dos elementos pivotantes e seus comprimentos e material podem variar dependendo da aplicação específica. Um exemplo apenas com a finalidade de ilustração, e não de limitação, pode incluir o uso de polipropileno ou náilon. Além disso, a área
30 articulada ou localização pivô 814 pode ser afinada se

desejado.

Conforme mostrado, uma fonte de voltagem ou corrente, 820, é aplicada seletivamente mediante abertura e fechamento do comutador 822 pela lógica de controle adequada 200. Em adição, ou alternativamente, um segmento separado de liga com memória de formato pode ser usado independentemente para cada elemento pivô 802-808 de modo que cada elemento pivô pode ser controlado independentemente pela lógica de controle. Contudo, com o propósito de explanação, a discussão considerará que um único elemento de liga com memória de formato é usado para mover todos os elementos pivotantes 802-808 ao mesmo tempo. Em qualquer modalidade, quando a corrente é passada através da liga com memória de formato, ela encurta, fazendo com que os elementos 802, 808 empurrem para cima contra o revestimento flexível. Como tal, a base 810 pode ser montada horizontalmente, por exemplo, embaixo da estrutura de revestimento flexível e posicionada de tal modo que os elementos pivotantes 802-808 se alinham adequadamente com as porções desejadas da estrutura de revestimento flexível para mover (por exemplo, erguer e abaixar) as porções da estrutura de revestimento flexível. Conforme observado, fios diferentes ou separados podem ser fixados aos diferentes elementos pivotantes para prover seletivamente no sentido de quais elementos de textura são acionados. Além disso, diferentes quantidades de corrente elétrica podem ser aplicadas aos fios separados para individualmente controlar como cada elemento pivotante empurra contra o revestimento flexível. Nesse exemplo, a superfície de textura de revestimento controlável inclui uma estrutura de

acionamento de textura de revestimento que inclui vários elementos pivotantes 802-808 tendo uma liga com memória de formato (quer seja com único, ou múltiplos elementos) acoplada à textura de revestimento para realizar o movimento dos elementos pivotantes contra a estrutura de revestimento flexível que se move em resposta ao movimento dos vários elementos pivotantes. O movimento dos elementos pivotantes muda uma configuração tátil de uma porção da superfície de textura de revestimento controlável que é contatada pelos elementos pivotantes. A lógica de controle 200 ativa, por exemplo, o comutador 822 ou uma pluralidade de outros comutadores para prover corrente adequada para controlar o movimento dos elementos pivotantes mediante aplicação de corrente ao elemento de liga com memória de formato 812. Se desejado, uma fonte de voltagem ou fonte de corrente pode ser provida para cada elemento pivotante individual e pode ser seletivamente ligada/desligada para controlar o movimento de cada elemento pivotante conforme desejado. Qualquer outra configuração adequada também pode ser empregada. Além disso, o revestimento flexível sobre os elementos articulados geralmente atuará para prover uma força restauradora que retorna os elementos a um estado planar quando a corrente através do SMA é desligada.

As Figuras 9-10 mostram uma seção transversal de um elemento pivotante da Figura 8 e incluem adicionalmente a ilustração da estrutura de revestimento flexível 320 e mostra adicionalmente um elemento pivotante 808 não somente em um estado ativado (Figura 10) onde a estrutura de revestimento flexível é erguida, como também em um estado inativo onde a estrutura de revestimento flexível 320 está

plana (Figura 8). Como tal nesse exemplo, a estrutura de revestimento flexível 320 tem receptáculos correspondendo às características de textura desejadas que são moldadas na superfície reversa ou sob a sua superfície e ligadas a uma porção do alojamento ou outra estrutura dentro do dispositivo conforme observado acima. Vários elementos pivotantes 802-808 embaixo da estrutura de revestimento flexível são conectados, em um exemplo, por intermédio de uma única extensão de liga com memória de formato de tal modo que em uma posição neutra, os elementos pivotantes ficam planos. Quando uma corrente elétrica é passada através da liga com memória de formato, seu comprimento é reduzido, por exemplo, em aproximadamente 5% ou qualquer outro comprimento dependendo do tipo de liga com memória de formato e quantidade de corrente elétrica aplicada, e faz com que os elementos pivotantes levantem e empurrem a estrutura de revestimento flexível causando a aparência de uma saliência. Quando a corrente elétrica não estiver mais sendo aplicada, a estrutura de revestimento flexível e o elemento pivotante subjacente retornam para a posição neutra devido à tensão no revestimento flexível.

Em outra modalidade mostrada na Figura 10b, uma segunda série de elementos pivotantes 1002, como parte de uma estrutura de travamento de articulação, pode ser introduzida embaixo da primeira série de elementos pivotantes 806, 808 para atuar como travas. Quando a primeira série de elementos articulados 806, 808 é acionada, a segunda série de elementos pivotantes 1002 é posicionada de modo a cair nas folgas 1000 criadas pelo movimento do primeiro conjunto de elementos pivotantes

desse modo travando os mesmos na posição erguida ou para simplesmente posicionar embaixo dos primeiros elementos pivotantes. Será reconhecido que qualquer outra localização também pode ser usada ou que qualquer outra técnica adequada pode ser empregada. Quando a corrente elétrica aplicada ao elemento de liga com memória de formato correspondente 812 que desloca o primeiro conjunto de elementos articulados 808 é interrompida, a ação de bloqueio do segundo conjunto de elementos 1002 mantém os primeiros elementos pivotantes 806, 808 no lugar por intermédio do elemento de propensão 1006 puxando os elementos 1002 sob os elementos 808. Mediante aplicação de uma corrente elétrica a um elemento de liga com memória de formato 1004 conectado ao segundo conjunto de elementos pivotantes 1002, o primeiro conjunto de elementos pivotantes 806, 808 será destravado e assim permite que a primeira série de elementos pivotantes retorne para uma posição neutra devido à tensão no revestimento flexível. Isso provê um tipo de esquema de acionamento de liga com memória de formato biestável. Conforme mostrado, uma extremidade de um elemento de propensão 1006 tal como uma mola é presa fixamente em uma porção do alojamento ou qualquer outra estrutura adequada e outra extremidade é induzida a contatar uma porção do segundo conjunto pivotante de elementos 1002. O segundo conjunto de elementos pivotantes pode ser feito de qualquer estrutura adequada tal como plástico que adequadamente flexiona em torno de um ponto pivô mostrado como 1008. Conforme mostrado, uma porção dos elementos pivotantes 1002 também é presa fixamente em uma estrutura do dispositivo para

impedir movimento de uma sua extremidade. Similarmente, o elemento de liga com memória de formato 1004 associado com cada elemento de travamento 1002 tem também uma porção conectada ao elemento 1002 assim como uma estrutura fixa. O

5 elemento de travamento oscila conforme mostrado, nesse exemplo no plano da Figura 10b, por exemplo, para bloquear o elemento articulado 808 no sentido de abaixar para o plano da página conforme mostrado. Como tal, o recurso de travamento se desloca no plano da superfície para travar os

10 elementos articulados. Isso como oposição, por exemplo, ao deslocamento para fora do plano em uma direção oposta do elemento articulado, o que também pode ser feito se desejado. A espessura da implementação global, contudo, pode ser menor se o elemento de travamento for induzido a

15 se deslocar em plano com a figura conforme mostrado. Nesses exemplos, os elementos articulados 808 levantam do plano quando acionados por um elemento ou acionador SMA (não mostrado) e são bloqueados pelo elemento de travamento se deslocando no plano da figura conforme mostrado. Será

20 reconhecido que embora um único elemento de travamento 1002 seja mostrado, um arranjo adequado de elementos de travamento pode ser posicionado para qualquer elemento articulado pivotante respectivo 808. Além disso, será reconhecido que nesse exemplo, uma configuração conforme

25 mostrado provê um tratamento passivo e uma condição de destravamento ativo. Contudo, será reconhecido que mediante inversão do elemento de propensão e do elemento de liga com memória de formato 1006 e 1004 respectivamente, que uma estrutura de travamento ativo e de destravamento passivo

30 pode ser empregada. Portanto, um ou mais elementos

pivotantes servem como um tipo de estrutura de travamento pivô feita de uma liga com memória de formato, do mesmo tipo, por exemplo, como observado acima. A estrutura de travamento pivô é acoplada à lógica de controle 200 e é controlada para ser posicionada para travar os elementos pivotantes em uma posição desejada. A estrutura de travamento pivô pode ser posicionada alternativamente para travar passivamente os elementos pivotantes em uma posição desejada, e então controlada para liberar os mesmos quando desejado. Como tal a lógica de controle controla a segunda liga com memória de formato para desativar a estrutura de travamento de articulação para destravar os vários elementos articulados em resposta a um acionamento passivo da estrutura de travamento de articulação.

Um método para acionar uma superfície de textura de revestimento controlável inclui, por exemplo, controlar a primeira liga com memória de formato para acionar a pluralidade de elementos pivotantes. Em resposta ao acionamento, a estrutura de travamento pivô atuará naturalmente para travar os vários elementos pivotantes em uma primeira posição. O método inclui desativar a primeira liga com memória de formato em resposta ao acionamento da estrutura de travamento pivô. Isso permite que a corrente para o primeiro elemento pivotante seja removida e ele seja travado no lugar. O método também pode incluir então o destravamento dos elementos articulados mediante, por exemplo, acionamento da primeira liga com memória de formato e controlando então a segunda liga com memória de formato para destravar a estrutura de travamento de articulação mediante aplicação de corrente ao acionador de

liga com memória de formato que desloca a estrutura de travamento para destravar os elementos pivô a partir de sua posição erguida.

A Figura 11 ilustra uma porção de um dispositivo eletrônico portátil que emprega uma modalidade de uma superfície de textura de revestimento controlável, e nesse exemplo, a porção do dispositivo eletrônica é mostrada como sendo um teclado. Nesse exemplo, a superfície de textura de revestimento controlável inclui uma estrutura de acionamento de superfície de textura de revestimento que inclui uma estrutura de acionamento hidráulico que causa uma mudança na configuração tátil de uma estrutura de revestimento flexível em resposta ao movimento de fluido embaixo da estrutura de revestimento flexível. As Figuras 12-13 são vistas em seção transversal de uma porção da Figura 11 e serão descritas em conjunto com a Figura 11. Uma estrutura de revestimento flexível 1100 similar àquela descrita acima com relação, por exemplo, à Figura 3 e em outro lugar, inclui câmeras ou receptáculos de fluido 1102 correspondendo às características de textura desejadas que são moldadas em uma superfície reversa da estrutura de revestimento flexível. Como também mostrado acima, a espessura de parede dos receptáculos pode ser mais fina do que outras porções da textura de revestimento flexível para permitir menos resistência à expansão do fluido. A estrutura de revestimento flexível 1100 é ligada, por exemplo, a uma superfície do alojamento do dispositivo eletrônico portátil para formar vedações adequadas em torno das várias câmeras de fluido, 1102. Um substrato de suporte 1104 que pode ser o alojamento do dispositivo ou um

substrato separado dentro do dispositivo, inclui canais de fluido, 1106, formados nesse lugar, que são posicionados de modo a estarem em comunicação de fluxo com as câmaras de fluido, 1102. Será reconhecido que qualquer estrutura
5 adequada dos primeiros canais 1106 pode ser usada incluindo canais separados que permitem a ativação de qualquer localização de textura adequada, dependendo da aplicação desejada.

Conforme mostrado nas Figuras 12-13, por exemplo,
10 quando o fluido é removido dos canais 1106, a estrutura de revestimento flexível 1100 está plana ou em um estado não ativado, e quando uma quantidade apropriada de fluido é movida para dentro das várias câmaras, a estrutura de revestimento flexível é ativada em locais apropriados para
15 prover um padrão tridimensional em uma superfície externa do dispositivo eletrônico portátil. Conforme mostrado, os canais 1106 são conectados por fluido com um ou mais canalizações 1108 que podem ser moldadas em uma superfície do alojamento ou substrato 1104 ou ser uma estrutura
20 separada se desejado. Bombas de deslocamento positivo, separadas (não mostradas) podem ser acopladas mediante fluido a cada entrada 1110 para prover pressão de fluido diferente para cada canalização 1108 ou uma bomba pode ser acoplada mediante fluido a cada entrada 1110 para prover
25 uma única pressão de fluido. As canalizações 1108; conforme descrito; estão em comunicação de fluido com um ou mais reservatórios de fluido por intermédio de uma ou mais bombas. Lógica de controle 200 envia a informação de controle apropriada para fazer com que as bombas de
30 deslocamento positivo transfiram o fluido a partir de um

reservatório interno (não mostrado) no dispositivo através da canalização e para dentro dos canais e, portanto, as câmeras moldadas na superfície posterior da estrutura de revestimento flexível 1100. Em algumas modalidades, a
5 pressão do fluido pode ser diferente para cada canalização 1108 para elevar as câmeras de fluido respectivas 1102 para diferentes alturas relativas. A estrutura de acionamento hidráulico inclui nesse exemplo o substrato 1104 que inclui um ou mais canais de fluido, 1106, e a estrutura de
10 revestimento flexível 1100 é afixada adequadamente ao substrato, diretamente ou através de quaisquer estruturas intermediárias adequadas. A estrutura de revestimento flexível 1100 inclui vários receptáculos de fluido, também mostrados como 1102, correspondendo aos recursos de
15 textura. Os receptáculos de fluido, 1102, estão em comunicação de fluido com os canais de fluido, 1106, para permitir que o fluido seja adicionado a, ou removido a partir da câmera para ativar ou desativar o recurso de textura, respectivo.

20 Em um exemplo, conforme observado acima, as bombas de fluido podem ser controladas por intermédio de lógica de controle. Em outra modalidade, as bombas podem ser ativadas por intermédio de movimento mecânico de uma porção móvel do alojamento, tal como um movimento de uma concha de tal modo
25 que, por exemplo, o movimento rotacional da porção de alojamento faz com que o fluido seja bombeado para dentro das câmeras de fluido. Em um exemplo, a bomba é controlada para inverter o fluxo de fluido quando a porção flip é fechada. Como tal, pode haver uma bomba de fluido operativa
30 para mover o fluido para as passagens de fluido (e para

fora das passagens) e uma porção de alojamento móvel que é acoplada com a bomba de fluido de tal modo que movimento mecânico da porção de alojamento faz com que a bomba de fluido bombeie o fluido em pelo menos uma passagem de fluido. O movimento da porção de alojamento móvel em outra direção pode servir para remover o fluido a partir de uma ou mais câmaras respectivas e retornar o mesmo para um reservatório interno.

A Figura 14 ilustra outra modalidade de uma estrutura de acionamento hidráulico e estrutura de revestimento flexível que nesse exemplo, mostra os canais de fluido, 1400, com canais de fluido adicionais 1402 conectados com câmaras específicas que são moldadas em uma superfície posterior da estrutura de revestimento flexível 1100. A estrutura de revestimento flexível inclui múltiplos recursos em que o movimento de cada um dos recursos é controlado independentemente. Os canais de fluido, 1400, estão em comunicação de fluido com a canalização 1404 enquanto que outras câmaras 1401 estão em comunicação de fluido com a canalização 1406. Como também mostrado, entradas de bomba adequadas 1408 e 1410 são mostradas as quais estão em comunicação de fluido com as bombas (não mostrado). Dessa maneira, cada bomba pode prover uma pressão de fluido diferente para cada entrada de bomba 1408, 1410 para erguer as câmaras de fluido respectivas 1102 para diferentes alturas relativas. Além disso, fontes de luz 1412 e 1414 são posicionadas em proximidade à canalização respectiva 1404 e 1406 para servir como uma fonte de luz (tal como um ou mais LEDs coloridos) e pode ser usado um fluido claro para atuar um guia de luz para

dirigir a luz a partir das fontes de luz internas para, por exemplo, porções flexíveis translúcidas da estrutura de revestimento flexível. Alternativamente, o próprio fluido pode ser colorido de modo a tornar os elementos de textura
5 erguidos visualmente distintos por intermédio da mudança em cor devido ao fluido de cor contido no mesmo. Qualquer outra combinação adequada também pode ser empregada se desejado. As fontes de luz podem ser adequadamente controladas para acender e apagar conforme desejado com
10 base em uma chamada de chegada, sequência programada pelo usuário, podem ser ativadas por um tom de chamada, ou podem ser controladas de qualquer outra maneira adequada pela lógica de controle.

A Figura 15 ilustra um exemplo do dispositivo eletrônico portátil 1500 com a aparência de um padrão 3D com cinco superfícies táteis sendo ativadas. Porções não
15 ativadas 1502 são mostradas como estando planas nesse exemplo específico.

A Figura 16 ilustra uma modalidade alternativa em que a estrutura de revestimento flexível 1600 inclui padrões de receptáculos moldado 1602 em uma sua porção inferior para
20 receber fluido. Um substrato rígido 1604 inclui os canais de fluido, adequadamente posicionados, 1606, que estão em comunicação de fluido com uma ou mais canalizações 1608 e
25 incluem também uma entrada de bomba. A canalização 1608 é fixada a um lado posterior do substrato direito 1604 e está em comunicação de fluido com os canais 1606 através das aberturas 1610. Cada um dos microcanais inclui, por exemplo, aberturas 1610 para permitir a passagem de fluxo a
30 partir da canalização para dentro do canal 1606 como

descrito acima. Uma ou mais bombas podem ser usadas também conforme observado acima para erguer e abaixar o padrão 1602 mediante a passagem de fluido para dentro e para fora do canal 1606. Como tal, nesse exemplo, se o padrão 1602
5 for colocado, por exemplo, na parte posterior de um telefone celular ou na face de um telefone celular, o revestimento externo do telefone celular pode ser ativado para proporcionar uma textura tridimensional que pode ser adequadamente ativada e desativada conforme desejado. Os
10 canais 1606 podem ser posicionados com espaçamento suficientemente preciso de modo que eles proporcionam no sentido de que qualquer padrão de textura adequado seja ativado. Também será reconhecido que a textura de revestimento pode ter uma ou mais camadas de cobertura para
15 proteger a textura de revestimento contra dano a partir de irradiação ultravioleta, arranhões físicos, ou quaisquer outros potenciais riscos.

A Figura 17 é um diagrama de blocos ilustrando um exemplo da estrutura 1700 para controlar os exemplos de
20 superfície de textura de revestimento controlável, hidráulicos assinalados acima. O dispositivo pode incluir uma ou mais bombas de fluido 1702 que proporcionam fluido, 1704, para e a partir da superfície de textura de revestimento controlável. Lógica de controle, em um
25 exemplo, mostrada como 200 proporciona informação de controle adequada 1708 na forma de sinais analógicos ou digitais, por exemplo, para controlar a uma ou mais bombas de fluido, 1702, para prover o fluido 1704 de uma maneira controlada para ativar e desativar uma ou mais porções de
30 um revestimento flexível para prover uma configuração tátil

tridimensional conforme desejado. Como observado anteriormente, cada bomba 1702 pode ser controlada para prover uma pressão de fluido diferente a cada câmara de fluido, 1102, para erguer as câmaras até diferentes alturas
5 relativas. Será também reconhecido que em vez de um fluido, um gás pressurizado poderia ser empregado.

As Figuras 18a-18b ilustram outra modalidade em que, em vez de uma estrutura de rampa deslizante (por exemplo, conforme mostrado nas Figuras 6-7), vários elementos articulados 1830 que têm uma porção ancorada 1832 fixada na
10 estrutura de revestimento flexível 320 através de um adesivo adequado ou através de qualquer outro mecanismo de fixação adequado. Cada um dos elementos articulados 1830 tem também uma seção móvel 1834. A estrutura de
15 revestimento flexível 320 inclui pinos 1836 que são, por exemplo, mais longos do que aqueles mostrados na Figura 6.

O dispositivo inclui ainda um substrato 1840 tal como, por exemplo, uma placa de circuitos impressos a qual tem fixado a ela, comutadores do tipo cúpula 1842, como
20 conhecido na técnica. Os comutadores do tipo cúpula 1842 são posicionados para alinhamento sob os pinos. Um elemento deslizante flexível 1846 é interposto ao substrato 1840 e à porção ancorada 1832 sob a superfície de revestimento flexível 320. O elemento deslizante flexível 1846 pode ser
25 feito, por exemplo, a partir de folha de polipropileno ou náilon, ou outro material adequadamente flexível que permite que movimento da seção móvel do elemento articulado 1834 seja transferido para o comutador do tipo cúpula 1842. Furos 1850 no elemento deslizante flexível 1846 permitem
30 que as seções móveis dos elementos articulados 1834 girem

no sentido para baixo em direção ao substrato 1840, conforme mostrado na Figura 18a. Pode ser visto que quando o elemento deslizando flexível 1846 está na posição mostrada na Figura 18a, a extremidade da seção móvel do elemento articulado 1834 pode ser projetada de modo a entrar em contato com o substrato 1840 de tal modo que a ação de pressionar a superfície flexível 320 não ativará o comutador do tipo cúpula 1842.

Conforme mostrado na Figura 18b, o elemento deslizando flexível 1846 é deslocado, como descrito acima, com base em qualquer estrutura adequada para ativação e nesse caso, porções de elevação da estrutura de revestimento flexível 320. Contudo, como o material é compressível, quando um usuário pressiona uma superfície superior da estrutura de revestimento flexível 320, o pino faz com que a porção móvel 1834 pressione para baixo sobre o material flexível do elemento deslizando flexível 1846 e abaixe o comutador do tipo cúpula 1842. Como tal, nessa modalidade, um usuário pode ativar o comutador do tipo cúpula apenas quando a textura de revestimento flexível é ativada. Será reconhecido que a geometria da seção móvel do elemento articulado 1834 também pode ser projetada de tal modo que o comutador do tipo cúpula pode ser acionado mediante ação de pressionar o revestimento flexível 320 se o revestimento estiver no estado ativado ou não ativado (Figuras 18b e 18a, respectivamente). Entre outras vantagens, essa modalidade pode permitir que o elemento deslizando flexível 1846 seja estampado mais propriamente do que, por exemplo, moldado e também utiliza comutadores do tipo cúpula convencionais em combinação desse modo proporcionando uma

estrutura de custo potencialmente inferior. Os elementos articulados 1830 podem ser feitos de qualquer material adequado tal como náilon, folha de propileno ou qualquer outro material adequado conforme desejado. Como também
5 observado acima, o elemento deslizante flexível pode ser configurado como um elemento deslizante que desliza ao longo de trilhos formados em um alojamento ou outra estrutura ou pode ser configurado de qualquer outra maneira adequada conforme desejado.

10 As Figuras 19-20 ilustram outro exemplo de uma estrutura de superfície de textura de revestimento controlável que emprega uma estrutura de acionamento a gás expansível para levantar e abaixar as porções desejadas de uma estrutura de revestimento flexível para prover uma
15 superfície tátil controlável de um dispositivo eletrônico portátil. Conforme mostrado na Figura 18, uma estrutura de acionamento de superfície de textura de revestimento inclui uma estrutura de acionamento a gás expandível que inclui um gás nesse lugar 1802 tal como ar, ou um material tal como
20 Freon ou álcool que muda de líquido para gás em uma temperatura e pressão especificadas, e uma estrutura de revestimento flexível 1804 tal como o tipo descrito acima. A estrutura de acionamento a gás expansível inclui uma câmara de gás 1800 que é acoplada termicamente a um
25 elemento de aquecimento 1808 tal como um resistor elétrico, ou qualquer outra estrutura adequada, que pode ser ligada e desligada por intermédio de lógica de controle conforme desejado para aquecer o gás 1802 dentro da câmara 1800 e causar a expansão do gás. A expansão do gás 1802 faz com
30 que o gás se expanda e preencha a câmara 1800 da estrutura

de revestimento flexível 1804. Quando o elemento de aquecimento 1808 é desligado, o gás esfria e a câmara 1800 colapsa para colocar a estrutura de revestimento flexível em um estado não ativado. Como tal, a estrutura de revestimento flexível 1804, também como descrito acima, inclui receptáculos correspondendo aos recursos de textura desejados em que os receptáculos ou câmaras são moldados na superfície reversa ou uma superfície inferior da estrutura de revestimento flexível 1804. A estrutura de revestimento flexível 1804 é fixada a um substrato 1814 conforme descrito acima, o qual pode ser parte do alojamento do dispositivo ou qualquer outra estrutura. É ligada de modo a prover um ambiente vedado de modo que o gás 1802 na câmara 1800 não pode escapar da câmara 1800. Quando uma corrente elétrica é enviada através do elemento de aquecimento 1808, a temperatura aumentada faz com que o gás retido nos receptáculos se expanda erguendo assim o receptáculo ou a superfície externa sobre a câmara 1810. A estrutura de revestimento flexível inclui porções expansíveis (por exemplo, receptáculos) que definem uma pluralidade de câmaras de gás. Cada uma das câmaras de gás inclui um elemento de aquecimento controlável que pode ser ativado em conjunto ou individualmente.

O substrato 1814 inclui um elemento(s) de aquecimento 1808 correspondendo a cada elemento de textura respectivo. Além disso, conforme observado acima, todos os exemplos aqui descritos podem incluir um ou mais sensores de toque 202 que podem ser usados em qualquer forma adequada. A Figura 19 mostra um estado desativado da textura de revestimento flexível e a Figura 20 mostra um estado

ativado da estrutura de revestimento flexível 1804.

As Figuras 21-22 ilustram diagramaticamente um exemplo de uma superfície de textura de revestimento controlável 2102 com um padrão específico 2102 que pode ser ativado e não ativado utilizando-se uma ou mais das estruturas de acionamento descritas acima com base em qualquer condição adequada. Nesse exemplo, a configuração tátil ou padrão 2102 pode estar localizado simplesmente em uma superfície externa do dispositivo eletrônico portátil 2106 e não precisa ser parte de uma interface de usuário, mas em vez disso proporciona uma experiência visual e experiência tátil, singulares, ao usuário.

As Figuras 23-25 ilustram ainda outro exemplo de controle de uma superfície de textura de revestimento controlável 2300 (mostrada aqui, como vários corações) dos tipos descritos acima em que uma porção diferente 2302-2306 é ativada em diferentes momentos pela lógica de controle para proporcionar uma aparência visual ou uma percepção tátil de um objeto em movimento. Nesse exemplo, um "coração" no padrão é ativado em momentos diferentes. Além disso, animação de textura, tal como variações na textura de superfície com o passar do tempo, pode ser usada para animar um caractere ou recurso. Será reconhecido que a descrição acima e os exemplos são apenas para fins de ilustração e que quaisquer configurações, desenhos, ou estruturas adequadas podem ser empregadas conforme desejado.

A Figura 26 ilustra um diagrama funcional de blocos de um dispositivo 2600, tal como um telefone sem fio, um computador laptop, um dispositivo portátil da Internet, um

aparelho tocador de mídia digital portátil, um assistente pessoal digital, ou qualquer outro dispositivo eletrônico portátil adequado. O dispositivo 2600 inclui lógica de controle 200 que é acoplada operativamente a um sensor 2602 e a um teclado de metamorfose tátil 2604. O teclado de metamorfose tátil 2604 inclui uma superfície de textura de revestimento controlável 2606. O sensor 2602 inclui um ou mais sensores tais como sensores de capacitância, sensores resistivos, sensores de pressão, e/ou quaisquer outros sensores de mesa de toque adequados. Nesse exemplo, a superfície de textura de revestimento controlável 2606 define um teclado 2610 tendo uma pluralidade de teclas 2612. O teclado 2610 pode ser qualquer teclado tal como um teclado alfanumérico, um teclado QWERTY ou qualquer outro teclado adequado tendo várias teclas. O teclado 2610 pode ser impresso na superfície de textura de revestimento controlável 2606 ou de outro modo exibido em qualquer maneira adequada.

Durante operação, um usuário pode navegar o teclado 2610 com um dedo, caneta, e/ou qualquer outro elemento indicador adequado. O sensor 2602 detecta uma proximidade do elemento indicador em relação a uma tecla específica do teclado 2610 (por exemplo, a tecla que o usuário deseja selecionar) com base em uma entrada de usuário tal como a presença de um dedo, caneta, e/ou qualquer outro elemento indicador adequado. A lógica de controle 200 controla a superfície de textura de revestimento controlável 2606 em resposta ao sensor 2602 detectando a proximidade do elemento indicador em relação à tecla específica. Mais especificamente, a lógica de controle 200 controla a

superfície de textura de revestimento controlável 2606 para ajustar uma altura de pelo menos uma porção da superfície de textura de revestimento controlável 2606 que corresponde à tecla específica. Dessa maneira, a tecla específica pode se mover mais para próxima do elemento indicador, o que pode ajudar o usuário a selecionar a tecla específica do teclado 2610. Em algumas modalidades, a tecla específica pode incluir uma porção rebaixada (por exemplo, um torrão) para auxiliar o usuário na seleção da tecla específica com o elemento indicador.

Além disso, em algumas modalidades, a lógica e controle 200 controla a superfície de textura de revestimento controlável 2606 para ajustar uma altura de pelo menos uma segunda porção da superfície de textura de revestimento controlável 2606 correspondendo a pelo menos uma tecla do teclado 2610 que está adjacente à tecla específica em resposta ao sensor 2602 detectando a proximidade do elemento indicador em relação à tecla específica. Uma segunda porção correspondendo à tecla adjacente e a porção correspondendo à tecla específica podem ter uma altura diferente com relação uma à outra. Por exemplo, em algumas modalidades, a porção correspondendo à tecla específica pode se projetar mais alto do que a segunda porção que corresponde à tecla adjacente. Dessa maneira, as teclas adjacentes se movem mais para a próxima do usuário, mas não tão próximas como a tecla específica, o que auxilia o usuário a navegar as teclas adjacentes de forma mais eficiente. Além disso, em algumas modalidades, a segunda porção correspondendo à tecla adjacente pode se projetar mais alto do que a porção correspondendo à tecla

específica criando um recesso para auxiliar o usuário a selecionar a tecla específica com o elemento indicador.

Em algumas modalidades, a lógica de controle 200 pode controlar o teclado de metamorfose tátil 2604 para ajustar
5 as características visuais desejadas e teclas adjacentes com relação umas às outras e outras teclas do teclado. Características visuais exemplares que podem ser ajustadas incluem brilho, tamanho, cor, formato, fonte e/ou qualquer outra característica visual adequada. Por exemplo, a tecla
10 específica pode ser visualmente ampliada com relação à tecla adjacente, a qual pode ser visualmente ampliada com relação às outras teclas do teclado 2610.

O sensor 2602 pode detectar o usuário navegando o teclado 2610 e o usuário selecionando uma tecla específica
15 com base em uma mudança de característica no teclado de metamorfose tátil 2604. A mudança de característica pode ser qualquer mudança adequada no teclado de metamorfose tátil 2604, tal como uma mudança em capacitância, uma mudança em resistência, uma mudança na força aplicada pelo
20 usuário, e/ou qualquer outra mudança de característica adequada. Em algumas modalidades, o sensor 2602 detecta a tecla selecionada quando a mudança de característica é maior do que um nível predeterminado e detecta a chave específica quando a mudança de característica é menor do
25 que o limite predeterminado.

Em algumas modalidades, o teclado de metamorfose tátil 2604 pode prover realimentação de usuário tal como realimentação auditiva, realimentação tátil, e/ou qualquer outra realimentação de usuário adequada quando o usuário
30 seleciona a tecla específica. Por exemplo, o teclado de

metamorfose tátil 2604 pode incluir os comutadores do tipo cúpula 1842 para prover a realimentação de usuário.

Quando o usuário seleciona a tecla específica, a lógica de controle 200 controla a superfície de textura de revestimento controlável 2606 para abaixar (ou levantar em algumas modalidades) a porção projetada (ou rebaixada) da superfície de textura de revestimento controlável 2606 correspondendo à tecla específica e/ou adjacente. Além disso, em algumas modalidades, a lógica de controle 200 ajusta as características visuais do teclado de metamorfose tátil 2604 quando o usuário seleciona a tecla específica.

A Figura 27 ilustra um exemplo do teclado de metamorfose tátil 2604. Nesse exemplo, o teclado de metamorfose tátil 2604 inclui a superfície de textura de revestimento controlável 2606, o sensor 2602, e um mostrador 2700 para exibir o teclado 2610. Conforme mostrado, a superfície de textura de revestimento controlável 2616 encobre o mostrador de teclado 2700 nesse exemplo. Além disso, conforme observado acima, o teclado de metamorfose tátil 2604 pode incluir os comutadores do tipo cúpula 1842 para prover realimentação de usuário quando a tecla específica for selecionada.

A lógica de controle 200 controla pelo menos uma porção 2702 da superfície de textura de revestimento controlável 2606 para se projetar (isto é, erguer) e/ou abaixar em resposta ao sensor detectando a proximidade do elemento indicador em relação a uma tecla específica 2704 e/ou selecionando a tecla específica 2704. Por exemplo, se o usuário estiver navegando o teclado 2610 com o elemento indicador, a porção 2702 da superfície de revestimento

controlável 2606 correspondendo à tecla específica 2704 se projeta (ou é rebaixada em algumas modalidades). Contudo, se o usuário selecionar a tecla específica 2704, a porção 2702 da superfície de textura de revestimento controlável 5 2606 que está se projetando (ou rebaixada) pode baixar (ou levantar).

Em algumas modalidades, a lógica de controle 200 ajusta as características visuais do teclado 2610. Por exemplo, se o usuário estiver navegando o teclado 2610 com 10 o elemento indicador, características visuais da tecla específica 2704 e teclas adjacentes 2706 são ajustadas com relação umas às outras e com relação a outras teclas 2708 do teclado 2610. Além disso, se o usuário selecionar a tecla específica 2704 com o elemento indicador, as 15 características visuais da tecla selecionada e/ou de teclas adjacentes podem ser adicionalmente ajustadas.

A Figura 28 ilustra outro exemplo do teclado de metamorfose tátil 2604. Nesse exemplo, o teclado de metamorfose tátil 2604 inclui a superfície de textura de 20 revestimento controlável 2606, o sensor 2602, e um mostrador flexível 2750 para exibir o teclado 2610. O mostrador flexível 2750 pode ser qualquer mostrador flexível conhecido tal como um dispositivo eletroforético ou qualquer outro mostrador flexível adequado. Conforme 25 mostrado, a superfície de textura de revestimento controlável 2606 está sob o mostrador flexível 2750 nesse exemplo. Além disso, o teclado de metamorfose tátil 2604 pode incluir os comutadores do tipo cúpula 1842 para prover realimentação de usuário quando a tecla específica for 30 selecionada.

A lógica de controle 200 controla pelo menos uma porção 2752 da superfície de textura de revestimento controlável 2606 para se projetar (isto é, levantar) e/ou baixar em resposta ao sensor detectando a proximidade do elemento indicador em relação à tecla específica 2754 e/ou selecionando a tecla específica 2754. Por exemplo, se o usuário estiver navegando o teclado 2610 com o elemento indicador, a porção 2752 da superfície de revestimento controlável 2606 correspondendo à tecla específica 2754 se projeta (ou é rebaixada em algumas modalidades). Contudo, se o usuário selecionar a tecla específica 2754 com o elemento indicador, a porção 2752 da superfície de textura de revestimento controlável 2606 que está se projetando (ou rebaixada) pode baixar (ou levantar). A porção projetada 2752 faz com que o mostrador flexível 2750 se projete em um local correspondente 2756. Além disso, a lógica de controle 200 também pode ajustar as características visuais do teclado 2610.

As Figuras 29-31 ilustram exemplos da lógica de controle 200 ajustando as características visuais do teclado 2610. A Figura 29 ilustra um exemplo do teclado 2610 exibido pelo mostrador 2700 quando o usuário não está navegando o teclado 2610.

A Figura 30 ilustra um exemplo da lógica de controle 2610 ajustando as características visuais do teclado 2610. Nesse exemplo, o sensor 2602 detecta a proximidade do elemento indicador em relação a uma tecla específica 2800 com base na entrada de um usuário. A lógica de controle 200 controla o mostrador 2700 para ajustar as características visuais do teclado 2610 em resposta ao sensor 2602

detectando a tecla específica 2800. Mais especificamente, o mostrador 2700 ajusta as características visuais da tecla específica 2800 com relação às teclas adjacentes 2802. Além disso, o mostrador 2700 ajusta as características visuais das teclas adjacentes 2802 com relação a outras teclas 2804 do teclado 2610. Embora não seja ilustrado nesse exemplo, outras teclas adjacentes 2806 também podem ser ajustadas visualmente.

Nesse exemplo, o mostrador 2700 amplia a tecla específica 2800 e as teclas adjacentes 2802. Mais especificamente, o mostrador amplia a tecla específica 2800 para ser maior do que as teclas adjacentes 2802 e amplia as teclas adjacentes 2802 para serem maiores do que as outras teclas. Embora a característica visual ajustada seja o tamanho nesse exemplo, aqueles versados na técnica considerarão que outras características visuais podem se ajustar tal como o brilho, cor, fonte, ou outras características visuais adequadas.

A Figura 31 ilustra outro exemplo da lógica de controle 2610 ajustando as características visuais do teclado 2610. Nesse exemplo, o sensor 2602 detecta a proximidade do elemento indicador em relação a uma tecla específica 2808 com base na entrada de usuário. O sensor 2602 controla o mostrador 2700 que ajusta as características visuais do teclado 2610 em resposta ao sensor 2602 detectando a tecla específica 2808. Mais especificamente, o mostrador 2700 ajusta as características visuais da tecla específica 2808 com relação às teclas adjacentes 2810. Além disso, o mostrador 2700 ajusta as características visuais das teclas adjacentes 2810 com

relação às outras teclas 2812 do teclado 2610. Embora não seja ilustrado nesse exemplo, outras teclas adjacentes 2814 também poderiam ser visualmente ajustadas.

Nesse exemplo, o mostrador 2700 amplia a tecla
5 específica 2808 e as teclas adjacentes 2810. Mais especificamente o mostrador amplia a tecla específica 2808 de modo a ser maior do que as teclas adjacentes 2810 e amplia as teclas adjacentes 2810 de modo a serem maiores do que as outras teclas. Embora a característica visual
10 ajustada seja o tamanho nesse exemplo, aqueles versados na técnica considerarão que outras características visuais podem ser ajustadas tal como o brilho, cor, fonte, ou outras características visuais adequadas.

As Figuras 32-34 ilustram exemplos da lógica de
15 controle 200 controlando as características táteis do teclado 2610. A Figura 32 ilustra um exemplo do teclado de metamorfose tátil 2604 quando um elemento indicador 2900 não está navegando o teclado 2610.

A Figura 33 ilustra um exemplo da lógica de controle
20 2610 controlando a superfície de textura de revestimento controlável 2606 do teclado de metamorfose tátil 2604. Nesse exemplo, o sensor 2602 detecta a proximidade do elemento indicador 2900 em relação a uma tecla específica 2902 com base na entrada de usuário. A lógica de controle
25 200 controla a superfície de textura de revestimento controlável 2606 em resposta ao sensor 2602 detectando a tecla específica 2902. Mais especificamente, a lógica de controle 200 controla pelo menos uma porção da superfície de textura de revestimento controlável 2606 correspondendo
30 à tecla específica 2902 se projetando (ou rebaixando em

algumas modalidades). Além disso, nesse exemplo, a lógica de controle 200 controla pelo menos uma segunda porção da textura de revestimento controlável 2606 correspondendo às teclas adjacentes 2904 se projetando (ou rebaixando).

5 Embora outras configurações sejam possíveis, a tecla específica 2902 se projeta mais alto do que as teclas adjacentes 2904 e as teclas adjacentes 2904 se projetam mais alto do que as outras teclas 2906 do teclado de metamorfose tátil 2604 nesse exemplo.

10 A Figura 34 ilustra outro exemplo da lógica de controle 2610 controlando a superfície de textura de revestimento controlável 2606 do teclado de metamorfose tátil 2604. Nesse exemplo, o sensor 2602 detecta a proximidade do elemento indicador 2900 em relação a uma
15 tecla específica 2908 com base na entrada de usuário. A lógica de controle 200 controla pelo menos uma porção da superfície de textura de revestimento controlável 2606 correspondendo à tecla específica 2908 se projetando (ou rebaixando). Além disso, nesse exemplo, a lógica de
20 controle 200 controla pelo menos uma segunda porção da textura de revestimento controlável 2606 correspondendo às teclas adjacentes 2910 se projetando (ou rebaixando). Embora outras configurações sejam possíveis, a tecla específica 2908 se projeta mais alta do que as teclas
25 adjacentes 2910 e as teclas adjacentes 2910 se projetam mais alto do que as outras teclas 2912 do teclado de metamorfose tátil 2604 nesse exemplo.

Com referência agora à Figura 35, etapas exemplares que podem ser realizadas para controlar a superfície de
30 textura de revestimento controlável 2606 definindo o

teclado 2610 e são identificadas geralmente em 3000. O processo começa na etapa 3002 quando o dispositivo 2600 é ligado. Na etapa 3004, o sensor 2602 detecta se o elemento indicador 2900 está próximo de uma tecla específica (por exemplo, a tecla que o usuário deseja selecionar). Se o sensor 2602 não detectar que o elemento indicador 2900 está próximo de uma tecla específica, o processo retorna à etapa 3004. Contudo, se o sensor 2602 detectar que o elemento indicador 2900 está próximo de uma tecla específica, a lógica de controle 200 controla pelo menos uma tecla do teclado 2610 para se projetar (ou rebaixar) em resposta ao sensor 2602 detectando o elemento indicador 2900, próximo à tecla específica na etapa 3006. O processo termina na etapa 3008.

Com referência agora à Figura 36, etapas exemplares que podem ser realizadas para ajustar as características visuais do teclado 2610 são geralmente identificadas em 3100. O processo começa na etapa 3102 quando o dispositivo 2600 é ligado. Na etapa 3104, o mostrador 2700 exibe o teclado 2610. Na etapa 3106, o sensor 2602 determina se o elemento indicador 2900 está próximo de uma tecla específica. Se o sensor 2602 não detectar que o elemento indicador 2900 está próximo de uma tecla específica (por exemplo, a tecla que o usuário deseja selecionar), o processo retorna à etapa 3106. Contudo, se o sensor 2602 detectar que o elemento indicador 2900 está próximo de uma tecla específica, a lógica de controle 200 ajusta as características visuais de uma primeira tecla e de uma segunda tecla adjacente com relação uma à outra e com relação a outras teclas do teclado 2610 em resposta ao

sensor 2602 detectando a proximidade do elemento indicador 2900 em relação à tecla específica na etapa 3108. O processo termina na etapa 3110.

Com referência agora à Figura 37, etapas exemplares 5 que podem ser realizadas para controlar o teclado de metamorfose tátil 2604 são geralmente identificadas em 3200. O processo inicia na etapa 3202 quando o dispositivo 2600 é ligado. Na etapa 3204, o mostrador 2700 exibe o teclado 2610. Na etapa 3206, o sensor 2602 detecta se o 10 elemento indicador 2900 está próximo de uma tecla específica do teclado 2610. Se o sensor 2602 não detectar que o elemento indicador 2900 está próximo de uma tecla específica, o processo retorna à etapa 3206. Contudo, se o sensor 2602 detectar que o elemento indicador 2900 está 15 próximo de uma tecla específica, a lógica de controle 200 controla a superfície de textura de revestimento controlável 2606 para se projetar (ou rebaixar em algumas modalidades) uma primeira e uma segunda tecla adjacente em resposta à detecção da proximidade do elemento indicador 20 2900 em relação à tecla específica na etapa 3208. Na etapa 3210, a lógica de controle 200 ajusta as características visuais da primeira e da segunda tecla com relação uma à outra e com relação a outras teclas do teclado 2610. O processo termina na etapa 3212.

25 Entre outras vantagens, um dispositivo eletrônico portátil inclui um teclado de metamorfose tátil para mover uma tecla específica mais para perto de uma entrada de usuário tal como um dedo ou caneta, que auxilia um usuário a selecionar a tecla específica de um teclado. Além disso, 30 teclas adjacentes são movidas mais para próximo da entrada

de usuário, mas não tão próximas da tecla específica, o que ajuda o usuário a navegar as teclas adjacentes em forma mais eficiente. Além disso, características visuais da tecla desejada e da tecla adjacente são ajustadas com
5 relação uma à outra e com relação a outras teclas para auxiliar o usuário na seleção da tecla específica e navegar mais eficientemente o teclado. Outras vantagens serão reconhecidas por aqueles de conhecimento comum na técnica.

A descrição detalhada acima da invenção, e os exemplos
10 descritos aqui, foram apresentados com a finalidade de ilustração e descrição. Embora os princípios da invenção tenham sido descritos acima em conexão com um dispositivo específico, deve ser claramente entendido que essa descrição é feita apenas como exemplo e não como uma
15 limitação do escopo da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo, **caracterizado** por compreender:

uma superfície de textura de revestimento controlável definindo um teclado;

5 um sensor de proximidade que é operativo para detectar uma proximidade de um elemento indicador em relação a uma tecla específica do teclado com base em uma entrada de usuário; e

lógica de controle, acoplada operativamente ao sensor
10 e à superfície de textura de revestimento controlável, que é operativo para ajustar uma altura da tecla específica com relação à outra tecla do teclado em resposta ao sensor detectando a proximidade do elemento indicador em relação à tecla específica,

15 sendo que a lógica de controle é operativa para ajustar uma altura de uma segunda tecla do teclado com relação a outras teclas do teclado e com relação a uma tecla específica em resposta ao sensor detectando a proximidade do elemento indicador em relação à tecla
20 específica, em que a segunda tecla é adjacente à tecla específica.

2. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a lógica de controle controla a tecla específica para se projetar em resposta ao
25 sensor detectando a proximidade do elemento indicador em relação à tecla específica.

3. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a tecla específica se projeta mais alto do que a segunda tecla.

30 4. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1,

caracterizado pelo fato de que a lógica de controle é operativa para ajustar as características visuais da tecla específica e da segunda tecla com relação a outras teclas do teclado.

5 5. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de que a lógica de controle é operativa para ajustar as características visuais por intermédio de pelo menos um entre brilho, tamanho, cor, formato, ou fonte.

10 6. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que o sensor é operativo para detectar se a tecla específica foi selecionada com base na entrada do usuário, a lógica de controle é operativa para ajustar ao menos uma entre a altura da tecla específica ou
15 a altura da segunda tecla quando a tecla específica tiver sido selecionada, e o teclado operativo para prover realimentação de usuário que é pelo menos uma de auditiva ou tátil quando a tecla específica tiver sido selecionada.

7. Dispositivo, **caracterizado** por compreender:

20 um mostrador que é operativo para exibir uma pluralidade de teclas;

 um sensor de proximidade que é operativo para detectar uma proximidade de um elemento indicador em relação a uma tecla específica da pluralidade de teclas com base em uma
25 entrada de usuário; e

 lógica de controle, acoplada operativamente ao sensor e ao mostrador, que é operativa para ajustar as características visuais da tecla específica e de uma tecla adjacente com relação uma à outra e com relação a outras
30 teclas da pluralidade em resposta ao sensor detectando a

proximidade do elemento indicador em relação à tecla específica.

8. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** por compreender ainda uma superfície de
5 textura de revestimento controlável, acoplado operativamente ao mostrador e à lógica de controle, em que a lógica de controle é operativa para ajustar uma primeira altura de uma primeira porção e uma segunda altura de uma segunda porção da superfície de textura de revestimento
10 controlável com relação às outras teclas em resposta ao sensor detectando a proximidade do elemento indicador em relação à tecla específica, em que a primeira porção corresponde à tecla específica e a segunda porção corresponde à tecla adjacente.

15 9. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de que a lógica de controle controla a primeira e a segunda porção para se projetar em resposta ao sensor de proximidade à detecção da proximidade do elemento indicador em relação à tecla específica.

20 10. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato de que a primeira porção se projeta mais alta do que a segunda porção, em que a tecla específica é visualmente maior do que a tecla adjacente, e em que a tecla adjacente é visualmente maior do que as
25 outras teclas.

11. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato de que a lógica de controle é operativa para ajustar as características visuais por intermédio de pelo menos um entre brilho, tamanho, cor,
30 formato ou fonte.

12. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de que o sensor é operativo para detectar se a tecla específica foi selecionada com base na entrada de usuário, a lógica de controle é operativa para
5 ajustar pelo menos uma entre a primeira ou a segunda altura quando a tecla específica tiver sido selecionada, e o mostrador é operativo para prover realimentação de usuário que é pelo menos uma de auditiva ou tátil quando a tecla específica estiver sido selecionada.

10 13. Método, **caracterizado** por compreender:

exibir uma pluralidade de teclas;

detectar, através de um sensor de proximidade, uma proximidade de um elemento indicador em relação a uma tecla específica da pluralidade de teclas com base em uma entrada
15 de usuário;

ajustar uma primeira altura da tecla específica e uma segunda altura de uma tecla adjacente em resposta ao sensor detectando a proximidade do elemento indicador em relação à tecla específica; e

20 ajustar as características visuais da tecla específica e da segunda tecla com relação uma à outra e com relação a outras teclas da pluralidade de teclas em resposta ao sensor detectando a proximidade do elemento indicador em relação à tecla específica.

25 14. Método, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato de que a primeira altura e a segunda altura são ajustadas para se projetarem a partir de uma superfície de textura de revestimento controlado.

30 15. Método, de acordo com a reivindicação 14, **caracterizado** pelo fato de que a tecla específica se

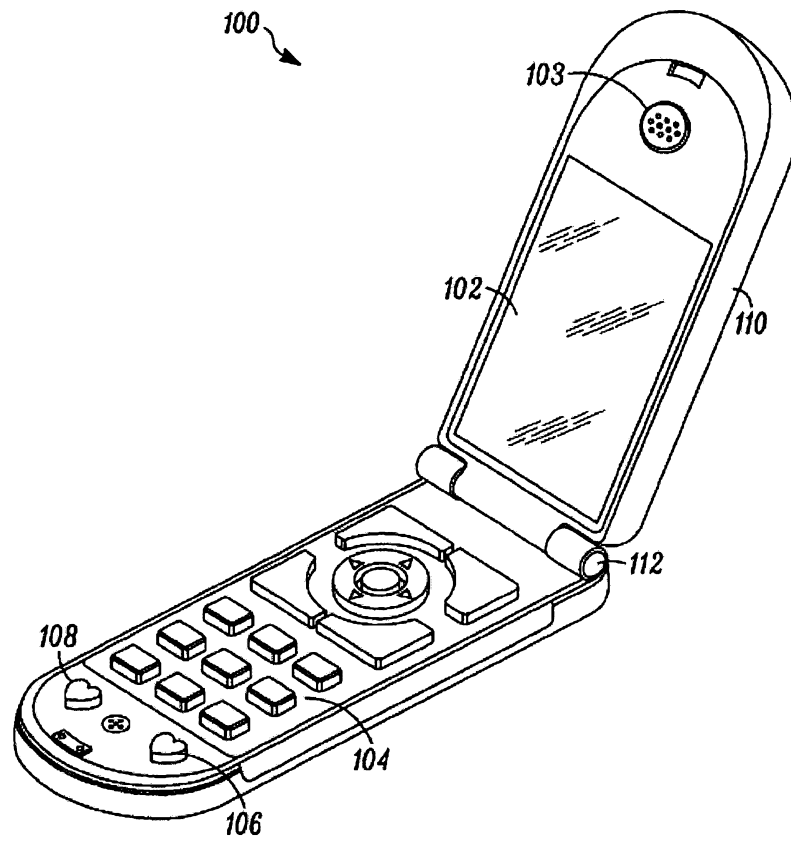
projeta mais alta do que a tecla adjacente, em que a tecla específica é visualmente maior do que a tecla adjacente, e em que a tecla adjacente é visualmente maior do que as outras teclas.

5 16. Método, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato de que as características visuais são ajustadas por intermédio de pelo menos um entre brilho, tamanho, cor, formato, ou fonte.

10 17. Método, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** por compreender ainda a detecção de se a tecla específica foi selecionada com base na entrada de usuário.

15 18. Método, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado** por compreender ainda o ajuste de pelo menos uma da primeira ou da segunda altura quando a tecla específica tiver sido selecionada.

20 19. Método, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado** por compreender ainda a provisão de realimentação de usuário que é pelo menos uma entre auditiva ou tátil quando a tecla específica tiver sido selecionada.

*FIG. 1*

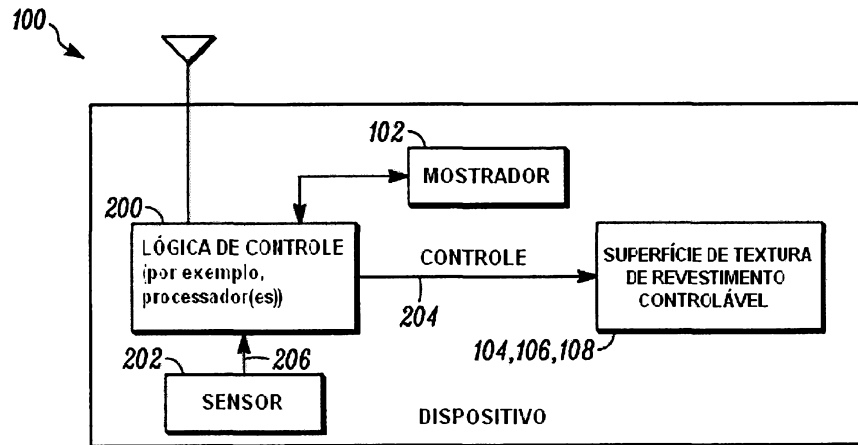


FIG. 2

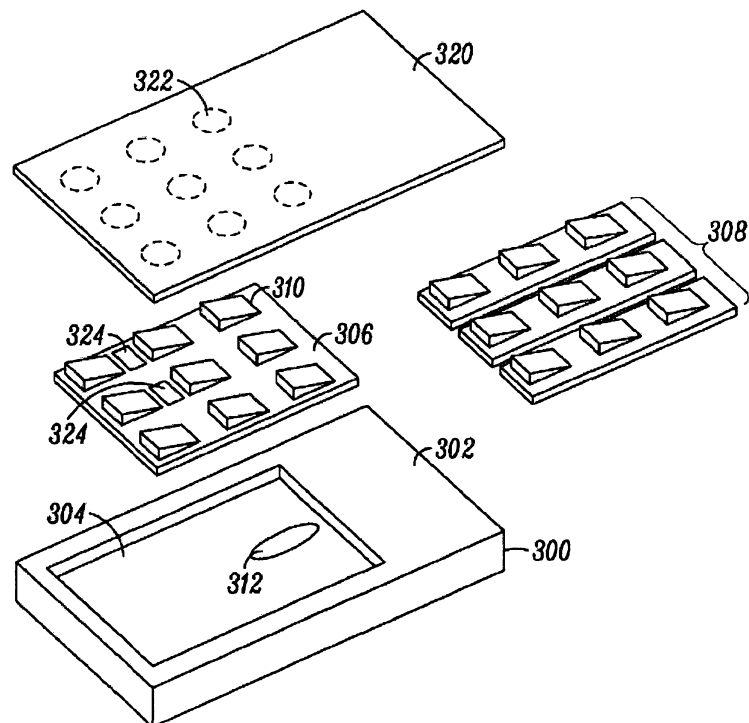


FIG. 3

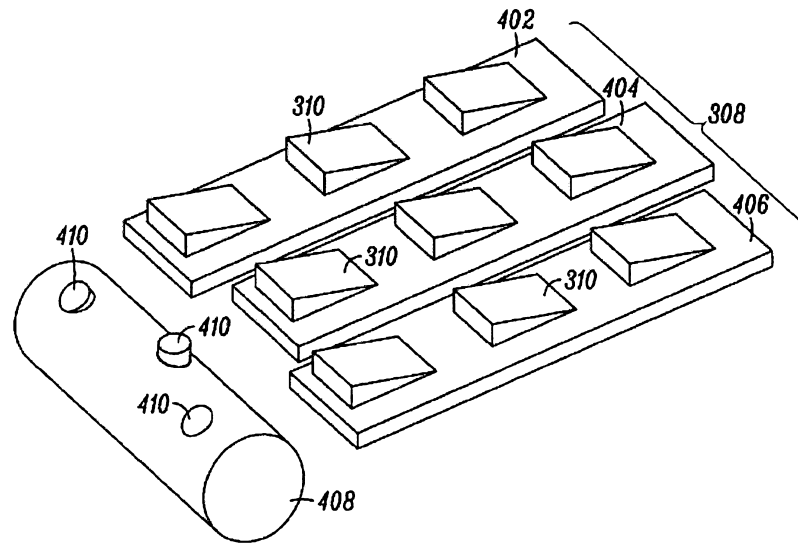


FIG. 4

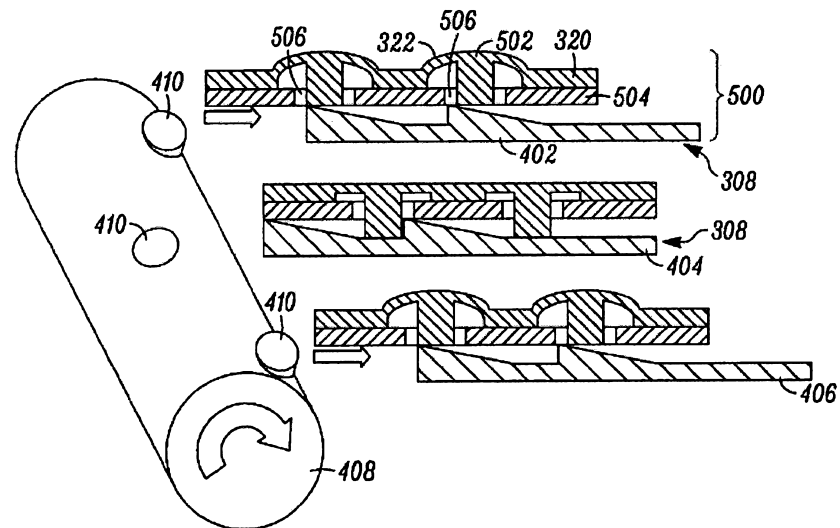


FIG. 5

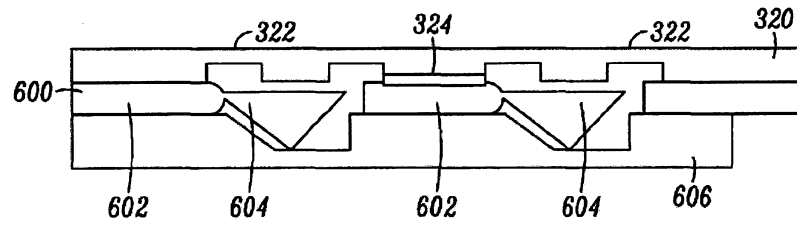


FIG. 6

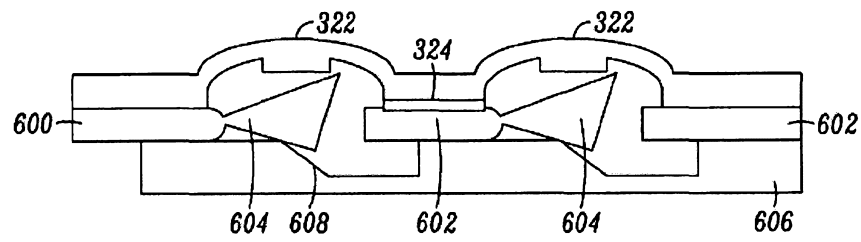


FIG. 7

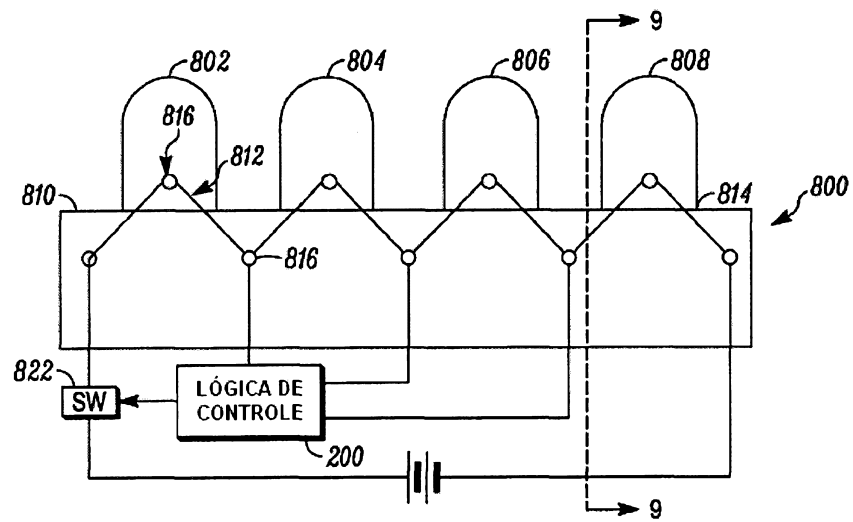


FIG. 8

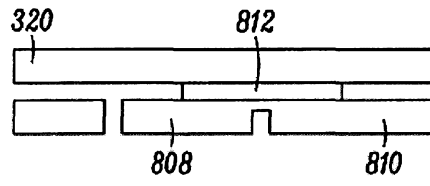


FIG. 9

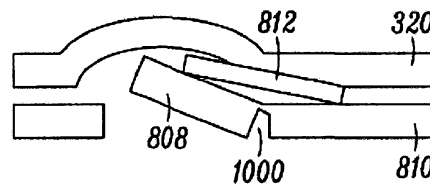


FIG. 10A

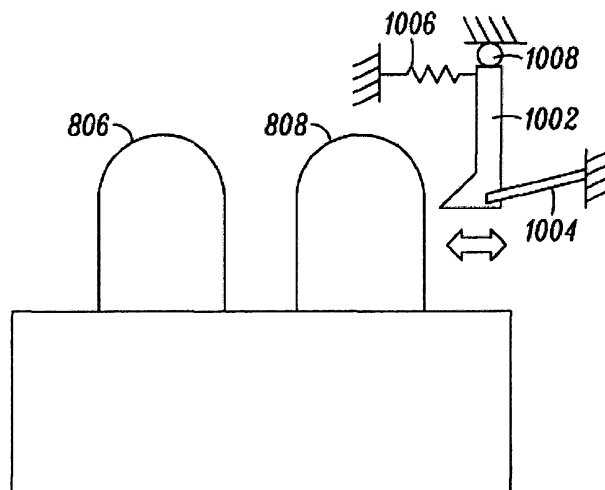
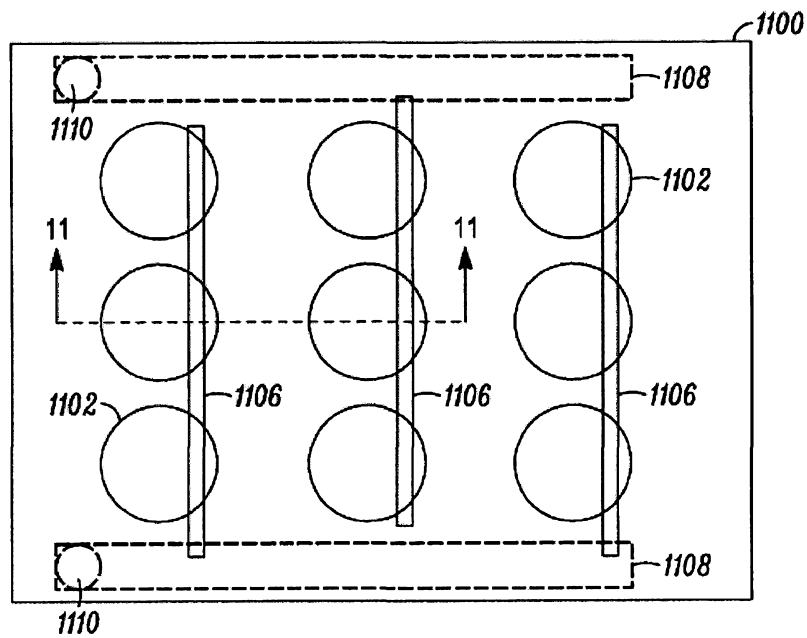
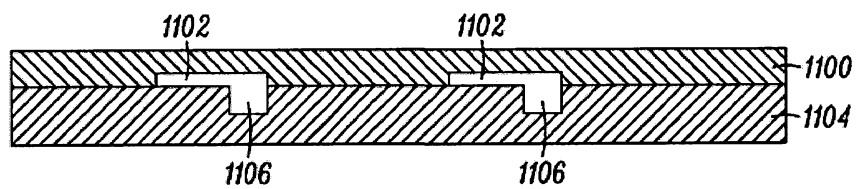
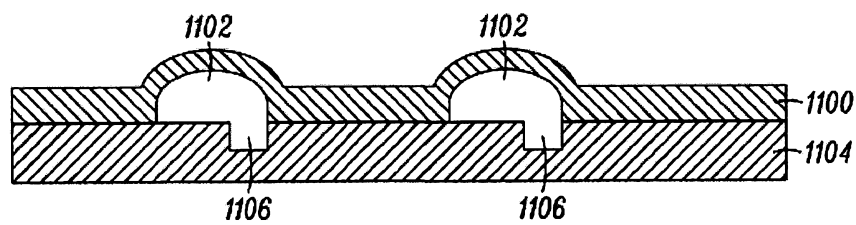
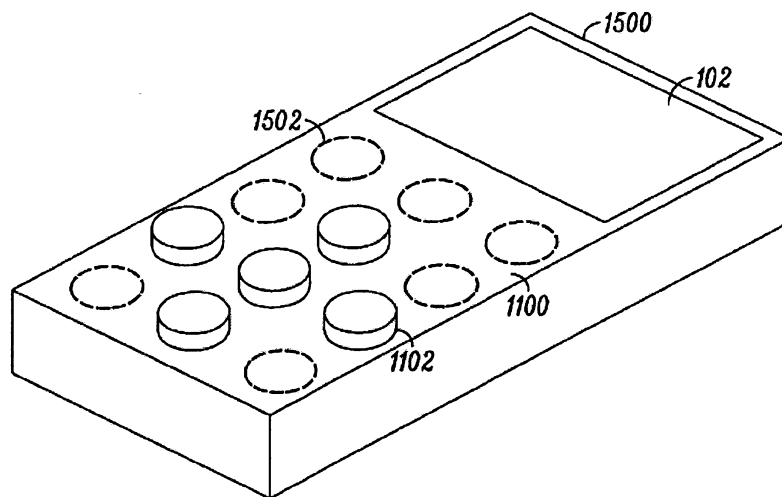
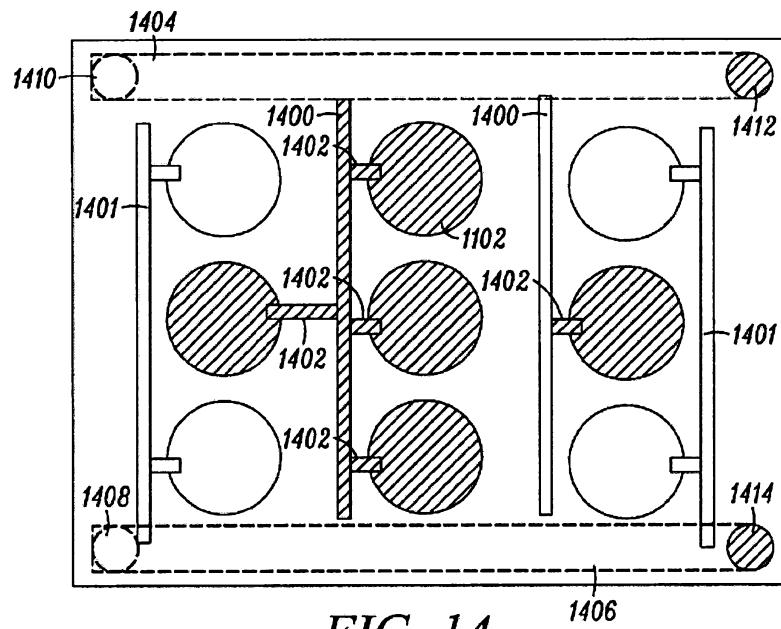
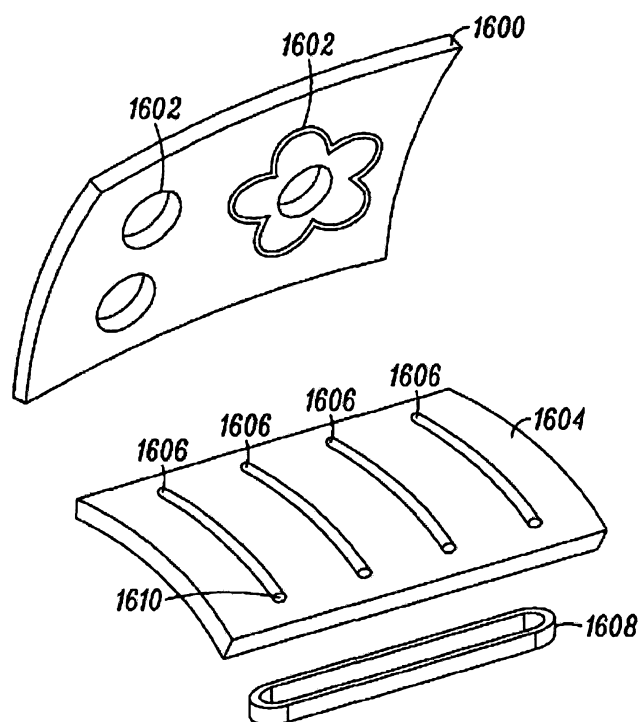
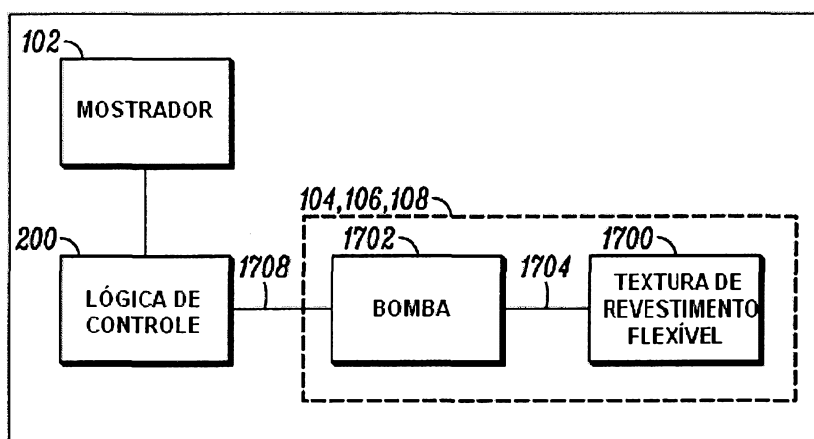


FIG. 10B

*FIG. 11**FIG. 12**FIG. 13*



*FIG. 16**FIG. 17*

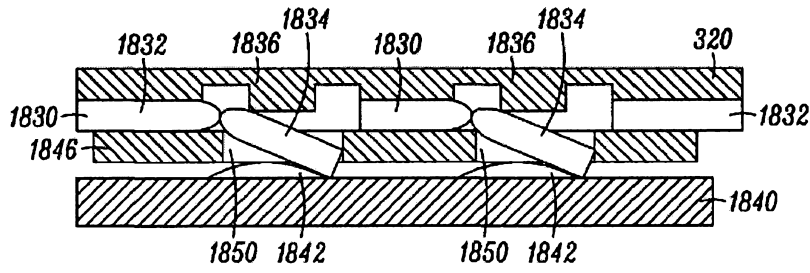


FIG. 18A

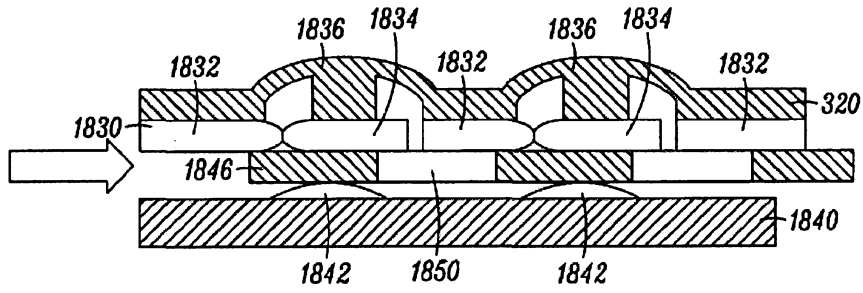


FIG. 18B

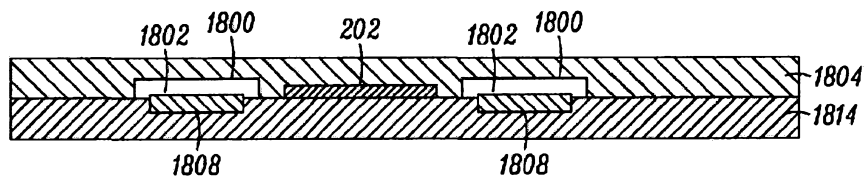


FIG. 19

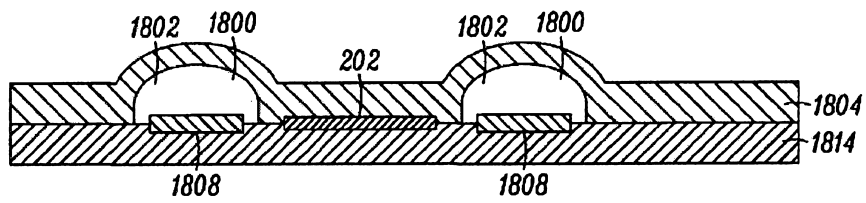
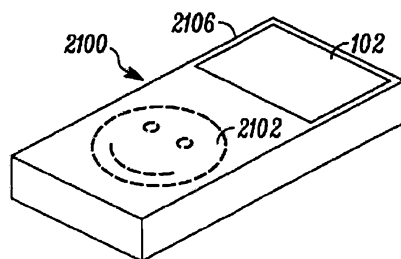
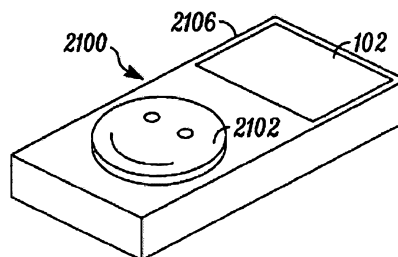
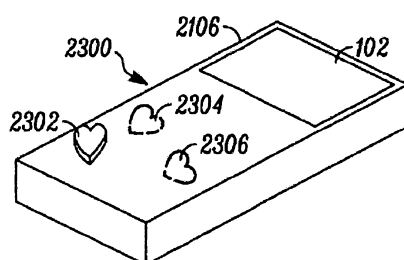
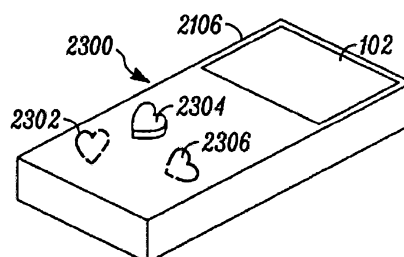
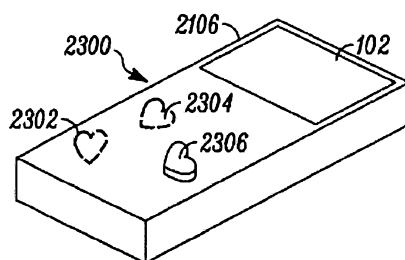


FIG. 20

*FIG. 21**FIG. 22**FIG. 23**FIG. 24**FIG. 25*

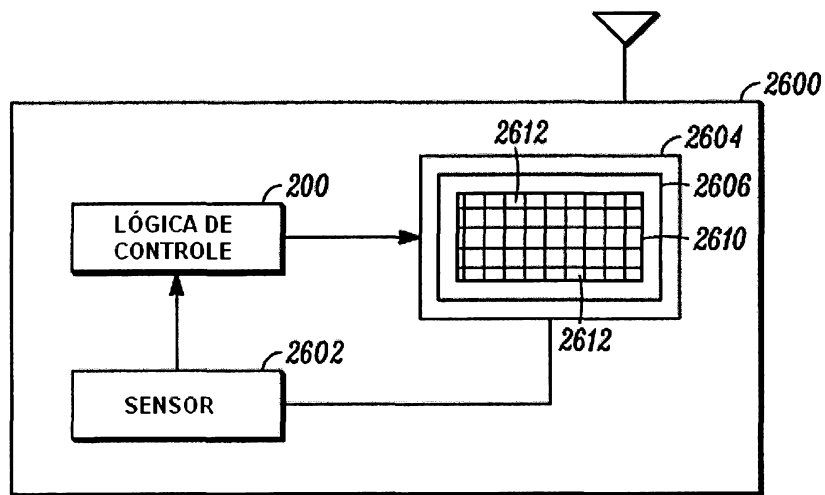


FIG. 26

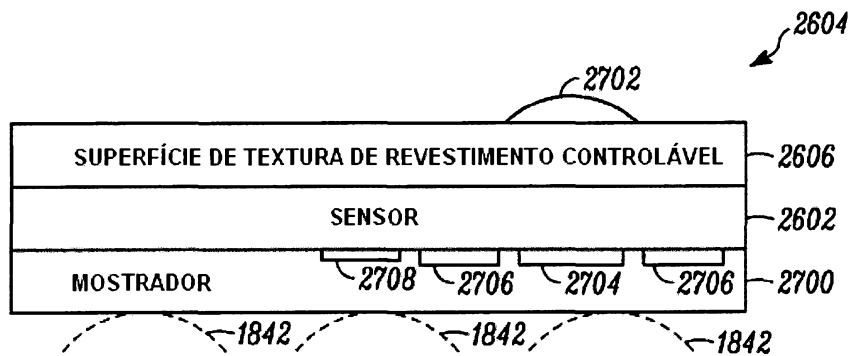


FIG. 27

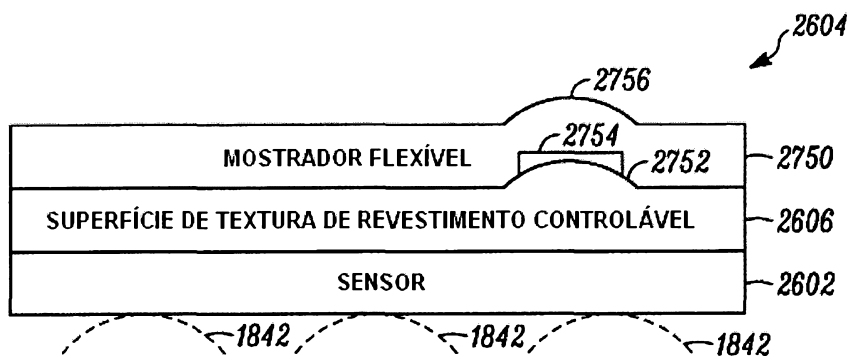


FIG. 28

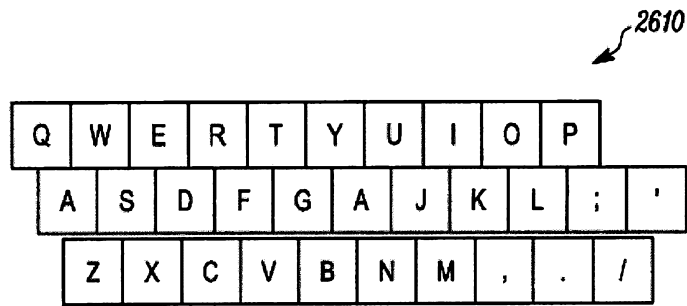


FIG. 29

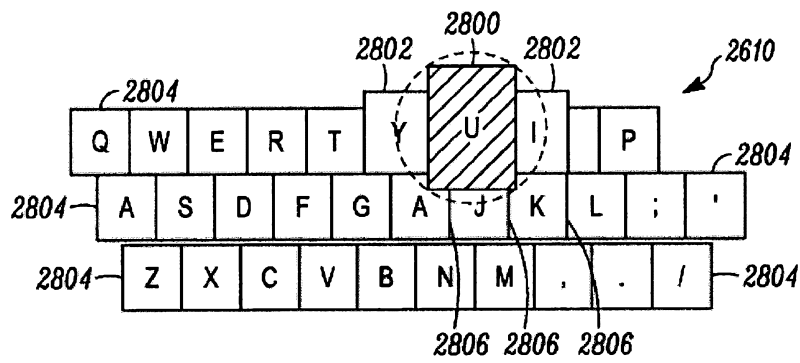


FIG. 30

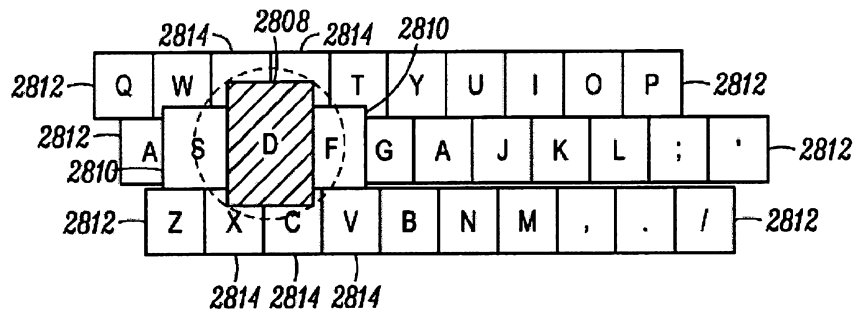


FIG. 31

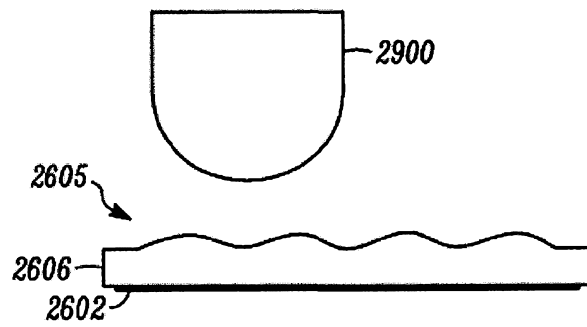


FIG. 32

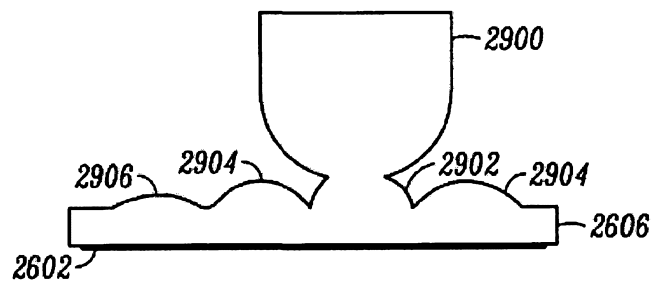


FIG. 33

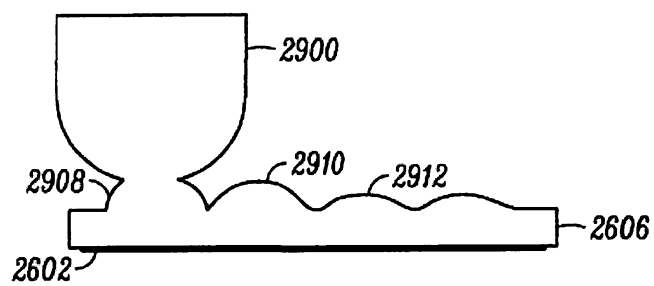


FIG. 34

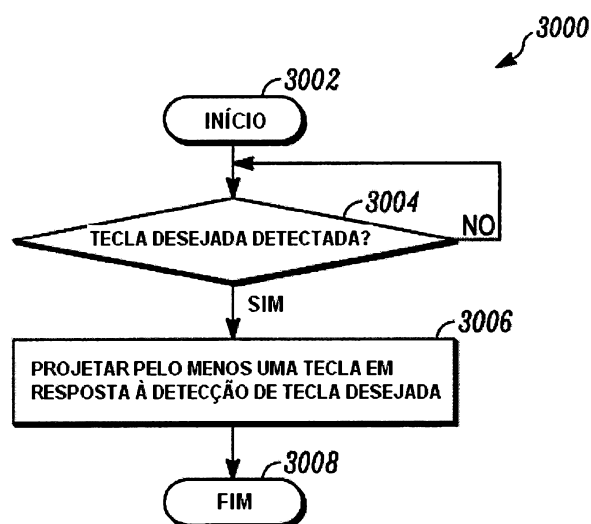


FIG. 35

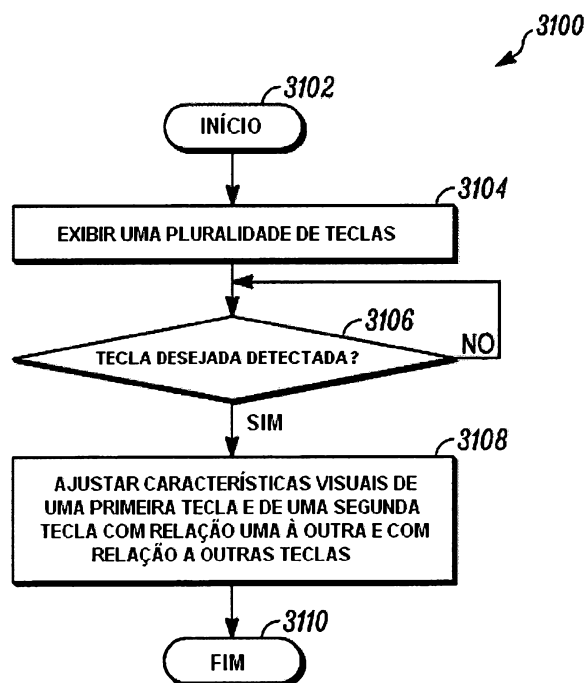
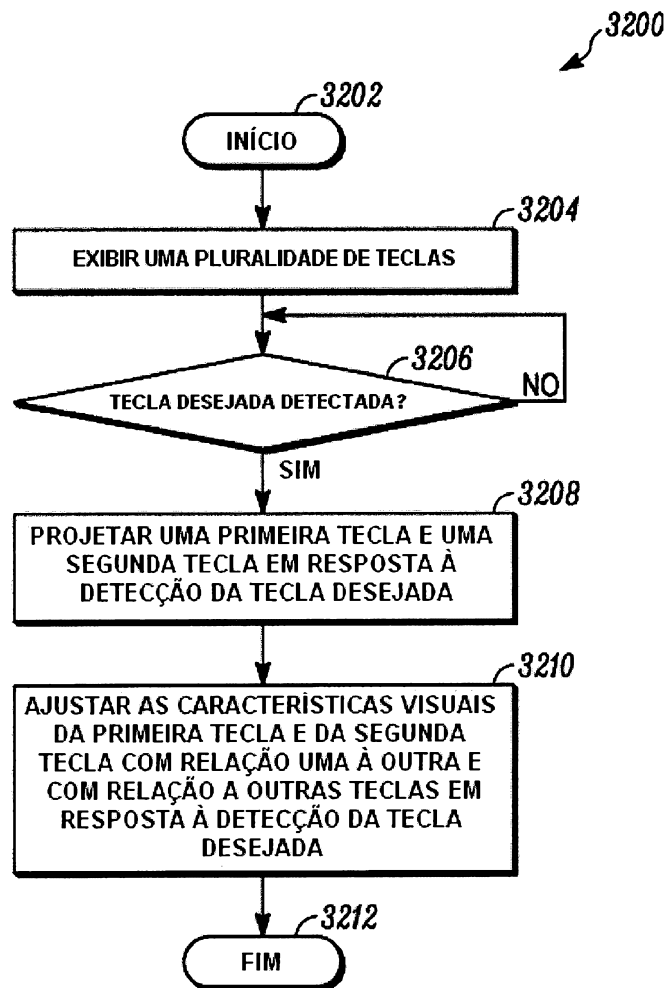


FIG. 36

*FIG. 37*