



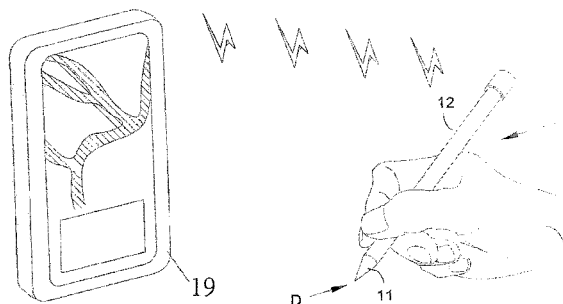
(22) Data de Depósito: 01/09/2008
(43) Data da Publicação: 15/06/2010
(RPI 2058)



(51) Int.Cl.:
G06F 3/048

(72) Inventor(es): CHUEH-PIN KO, JIANN-JOU CHEN

(57) **Resumo:** Um aparelho de entrada (1) com uma função de troca multi-modo é revelado. Numa realização, o aparelho de entrada (1) inclui um corpo (11), um módulo de toque de superfície em arco (12) e um módulo de controle (13). O módulo de toque de superfície em arco (12) é disposto na superfície do corpo (11), e é usado para dar entrada nos dados de posicionamento bidimensionais. O módulo de controle (13) muda o modo de entrada do dito aparelho de entrada (1) baseado nos dados de posicionamento bidimensionais, e gera um sinal de controle baseado no modo de entrada acionado e nos dados de posicionamento bidimensionais. Numa outra realização, com a transformação dos dados de posicionamento bidimensionais em dados de posicionamento tridimensionais com base nas características geométricas do corpo, o módulo de controle (13) do aparelho de entrada (1) aciona o modo de entrada do aparelho com base nos dados de posicionamento tridimensionais e gera um sinal de controle de acordo com os dados de posicionamento tridimensionais.



“APARELHO DE ENTRADA COM FUNÇÃO DE TROCA MULTI-MODO”

Campo da Invenção

As realizações de exemplo da presente invenção se referem a um campo dos dispositivos eletrônicos de interface. Mais especificamente, as realizações de exemplo da presente invenção se referem a um aparelho de entrada baseado em dados de posicionamento bi-dimensional.

Fundamentos

Os aparelhos eletrônicos convencionais são freqüentemente equipados com um ou mais aparelhos típicos de entrada plana, tal como um teclado, um adaptador para escrita a mão, um painel de toque plano, ou um aparelho de entrada que requer um plano operacional, tal como um mouse ou um dispositivo indicador. Entre os aparelhos eletrônicos menores usados com as mãos, contudo, o espaço é freqüentemente inadequado para os usuários operá-los junto com o aparelho de entrada plana convencional como acima descritos. Com dispositivos eletrônicos, tais como PDA (Assistente Digital Pessoal) e telefones celulares que se tornaram mais potentes e mais compactos, a interface máquina-usuário é sempre um desafio. Uma solução convencional é fornecer painéis de toque através de telas visuais tais como teclas de toque, livros eletrônicos, ou documentos eletrônicos.

Um problema associado a um dispositivo de entrada plana convencional ou um teclado de toque é que a mão e os dedos do usuário obstruem a capacidade do usuário visualizar a tela quando o usuário tenta tocar as teclas. Por exemplo, selecionar um texto utilizando um dedo sobre uma tela portátil pode ser complicado. Também, as mãos humanas são capazes de se mover num espaço tridimensional, enquanto um dispositivo de interface homem-máquina convencional é tipicamente apenas unidimensional.

Resumo

Um aparelho de entrada com função de troca multi-modo é revelado. O aparelho de entrada com função de troca multi-modo inclui um corpo, um módulo de toque de superfície em arco e um módulo de controle. O módulo de toque de superfície em arco é disposto na superfície do corpo para entrada de dados de posicionamento

bidimensional. O módulo de controle é operado para trocar o modo de entrada do aparelho de entrada com base nos dados de posicionamento bidimensional. Numa realização, o módulo de controle é ainda operado para transformar os dados de posicionamento bidimensional em dados de posicionamento tridimensional com base nas características geométricas do corpo, e mudar o modo de entrada do aparelho de entrada com base nos dados de posicionamento tridimensional, e então gerar um sinal de controle baseado no modo de entrada acionado e os dados de posicionamento tridimensional.

Com estes e outros objetivos, vantagens e características da invenção que podem se tornar aparentes daqui por diante, a natureza da invenção pode ser mais claramente compreendida com referência a descrição detalhada da invenção, as realizações e os vários desenhos aqui incluídos.

Breve Descrição dos Desenhos

As realizações de exemplo da presente invenção serão compreendidas mais completamente com a descrição detalhada dada abaixo e os desenhos anexos de várias realizações da invenção, que, contudo, não devem ser considerados para limitar a invenção às realizações específicas, mas são para explanação e compreensão apenas.

A figura 1A ilustra um diagrama esquemático de um aparelho de entrada com função de troca multi-modo de acordo com uma realização da presente invenção;

A figura 1B ilustra um sistema que utiliza um aparelho de entrada com função de troca multi-modo de acordo com uma realização da presente invenção;

A figura 1C ilustra uma vista frontal do aparelho de entrada com função de troca multi-modo de acordo com uma realização da presente invenção;

A figura 2A ilustra um diagrama de modo de entrada de acordo com uma realização da presente invenção;

As figuras 2B-2E são diagramas em bloco que ilustram combinações de diferentes dados de posicionamento bidimensional recebidos por um módulo de toque de superfície em arco de acordo com uma realização da presente invenção;

A figura 3A é um diagrama que ilustra um exemplo de modo de entrada de acordo com uma realização da presente invenção;

A figura 3B é um diagrama em bloco que ilustra uma combinação de

diferentes dados de posicionamento bidimensional detectados por um módulo de toque de superfície em arco de acordo com uma realização da presente invenção;

A figura 3C ilustra uma operação de um dispositivo de entrada em coluna de modo de entrada de acordo com a presente invenção;

5 A figura 4A é um diagrama que ilustra um outro exemplo de modo de entrada de acordo com uma realização da presente invenção;

A figura 4B é um diagrama que ilustra uma combinação de dados de posicionamento bidimensionais variados recebidos por um módulo de toque de superfície em arco de acordo com uma realização da presente invenção;

10 A figura 5A é um diagrama em bloco que ilustra um exemplo alternativo de um aparelho de entrada com função de mudança multi-modo de acordo com uma realização da presente invenção;

A figura 5B ilustra a transformação de uma coordenada bidimensional numa coordenada tridimensional do módulo de toque de superfície em arco de acordo com uma
15 realização da presente invenção;

A figura 5C ilustra um diagrama esquemático de transformação da coordenada do eixo-X numa coordenada X'-Z' de acordo com uma realização da presente invenção;

A figura 6A ilustra um exemplo de um aparelho de entrada com função de
20 mudança multi-modo de acordo com uma realização da presente invenção;

A figura 6B ilustra um diagrama esquemático operacional de um aparelho de entrada com função de mudança multi-modo em coordenadas tridimensionais de acordo com uma realização da presente invenção; e

As figuras 7A-C ilustram um outro exemplo de um dispositivo de entrada
25 em coluna de acordo com uma realização da presente invenção.

Descrição Detalhada

Realizações de exemplo da presente invenção são aqui descritas no contexto de um método, sistema e aparelho para fornecer um dispositivo de interface do usuário que possui uma função de mudança multi-modo.

30 Aqueles versados na arte perceberão que a descrição detalhada que se segue

das realizações de exemplo é ilustrativa apenas e não é pretendida para ser de qualquer modo limitativa. Outras realizações, por si só, sugerirão prontamente àqueles versados na arte, que apresentam o benefício desta revelação. Agora faremos referência em detalhes das implementações das realizações de exemplo como ilustradas nos desenhos anexos. As
5 mesmas referências indicativas serão usadas nos desenhos e na descrição detalhada que se segue para se referir as mesmas partes ou similares.

De acordo com as realizações da presente invenção, os componentes, etapas de processo, e/ou estruturas de dados aqui descritos podem ser implementados utilizando vários tipos de sistemas de operação, plataformas de computação, programas de
10 computadores, e/ou máquinas com propósitos gerais. Adicionalmente, aqueles versados na arte reconhecerão que dispositivos de natureza de proposta menos geral, tal como dispositivos de conexão permanente, portas programáveis pelo usuário (FPGAs), circuitos integrados de aplicação específica (ASICs), ou similares, também podem ser utilizadas sem sair do escopo e espírito dos conceitos inventivos aqui revelados. Onde um método
15 compreende uma série de etapas de processo é implementado por um computador ou uma máquina e aquelas etapas de processo podem ser armazenadas como uma série de instruções que pode ser lida pela máquina, estas podem ser armazenadas num meio tangível, tal como um dispositivo de memória do computador (por exemplo, ROM (memória só para leitura), PROM (memória programável só para leitura), EEPROM
20 (memória programável só para leitura, eletricamente apagável), memória-flash, drive de salto (Jump drive), e similares), meio magnético de armazenagem (por exemplo, fita, drive de disco magnético, e similares), meio de armazenagem ótico (por exemplo, CD-ROM, DVD-ROM, cartão de papel e fita de papel e similares) e outros tipos conhecidos de memória de programa.

25 As figuras 1A e 1B ilustram um aparelho de entrada 1 com função multi-modo de acordo com uma realização da presente invenção. O aparelho de entrada 1 inclui um corpo 11, um módulo de toque de superfície em arco 12, e um módulo de controle 13. Alternativamente, o aparelho de entrada 1 é também conhecido como o dispositivo de entrada em coluna 1. Os termos “aparelho de entrada” e “dispositivo de entrada em
30 coluna” podem ser usados intercambiavelmente. Deve-se notar que o conceito destacado

das realizações de exemplo da presente invenção não mudariam se um ou mais blocos (circuitos ou elementos) fossem adicionados ou removidos da figura 1A-C.

Nesta realização, o corpo 11 é um objeto em forma de tubo com superfície cilíndrica, em que o corpo 11 pode ser um cone, uma esfera ou qualquer objeto geométrico com superfícies em arco. O módulo de toque de superfície em arco 12 é disposto sobre e/ou coberto sobre a superfície do corpo 11 para detectar e/ou dar entrada de dados de posicionamento bidimensional 121. O módulo de toque de superfície em arco 12, numa realização, é um painel de toque flexível. O módulo de controle 13 aciona o modo de entrada do aparelho de entrada 1 com base nos dados de posicionamento bidimensional 121. Os dados de posicionamento bidimensional 121, numa realização, incluem informação referente às posições tocadas ou detectadas no módulo de toque de superfície em arco 12 por uma mão. Adicionalmente, os dados de posicionamento 121 podem ainda incluir dados de movimento, que indicam o objeto tocado que se move ao longo do módulo de toque de superfície em arco 12.

Durante uma operação, quando um usuário segura o aparelho de entrada 1 com diferentes características ou posições de manuseio, tal como segurar na posição vertical, segurar ao contrário, escorregar na posição vertical, escorregar ao contrário, manuseio de duas mãos, segurar como pincel, etc., o módulo de toque de superfície em arco 12 recebe uma combinação de diferentes dados de posicionamento bidimensionais em resposta as características de manuseio. O módulo de controle 13 é capaz de distinguir uma das características ou posições de manuseio do aparelho de entrada 1. Por exemplo, o módulo de controle é capaz de identificar as características de manuseio com base na relação relativa destes dados de posicionamento bidimensionais, e acionar o aparelho de entrada 1 no modo de entrada de acordo com a característica do manuseio.

O modo de entrada pode ser um do modo desenho, modo navegação, modo de edição, modo de transmissão multimídia, modo teclado, ou similares. Vários sinais de controle correspondentes são gerados para diferentes modos de entrada. Por exemplo, os sinais de controle para página anterior, próxima página e movimento do cursor podem ser gerados sob o modo navegação. Alternativamente, os sinais de controle para transmissão, pausa, parada, avanço e retrocesso podem ser gerados sob o modo de transmissão

multimídia.

O modo controle 13 é operado para gerar os sinais de controle para controlar um dispositivo eletrônico 19 como mostrado na figura 1B, e a combinação do aparelho de entrada 1 e dispositivo eletrônico 19 apresenta vários modos como se segue:

5 (i) o aparelho de entrada 1 é disposto de modo fixo no dispositivo eletrônico;

(ii) o aparelho de entrada 1 é um dispositivo independente que pode ser separado do dispositivo eletrônico 19, e o aparelho de entrada 1 ainda inclui um módulo de transmissão de sinal para transmitir um sinal de controle via conexões sem fio para o
10 dispositivo eletrônicos 19;

(iii) o módulo de controle 13 do aparelho de entrada 1 é disposto no dispositivo eletrônico 19, e o corpo 11 e o módulo de toque de superfície em arco 12 do aparelho de entrada 1 são integrados num dispositivo independente, que pode ser separado do dispositivo eletrônico 19. O aparelho de entrada 1 ainda inclui um módulo de
15 transmissão de sinal para transmitir dados de posicionamento bidimensionais 121 para o módulo de controle 13, e então o módulo gera sinais de controle e os transmite para o dispositivo eletrônico 19.

A figura 1C ilustra uma vista frontal do dispositivo de entrada em coluna, em que a vista frontal é também indicada pela letra D como mostrado na figura 1B. Como
20 o aparelho de entrada 1, o dispositivo de entrada em coluna 1 inclui um corpo em forma de coluna 11, um módulo de controle de toque arqueado 12, e um módulo de transmissão de sinal (não mostrado na Figura 1B). O corpo em coluna 11 é preferivelmente uma barra, cilíndrica ou em forma de caneta. O módulo de controle de toque arqueado 12 é instalado no corpo em forma de coluna 11. O módulo de controle de toque arqueado 12 é usado
25 para perceber os dados bidimensionais, e subseqüentemente, transmitir os dados com base nos dados bidimensionais para um aparelho eletrônico 19 através do módulo de transmissão de sinal. O sinal de transmissão é próximo de uma posição do módulo de controle de toque arqueado 12, ou um deslocamento do módulo de controle de toque arqueado 12 feito por um usuário.

30 Uma vantagem de emprego do aparelho de entrada é aumentar a

conveniência operacional e o desempenho de um dispositivo de interface do usuário.

Uma outra vantagem de uso do aparelho de entrada com função de troca multi-modo é adequar o aparelho de entrada à anatomia da mão, o que permite um usuário operar o aparelho de entrada mais confortavelmente.

5 Ainda uma outra vantagem de uso do aparelho de entrada é que o aparelho de entrada pode trocar entre múltiplos modos de entrada, o que aumenta a eficiência de entrada de dados.

 Voltando a fazer referência a figura 2B, um usuário segura o dispositivo de entrada em forma de coluna 1 com uma mão, e toca o módulo de controle de toque
10 arqueado 12 para controlar o aparelho eletrônico 19, em que os controles incluem rolamento, passar as páginas para cima e para baixo, marcar um conteúdo digital, e similares. O dispositivo de entrada em forma de coluna 1, numa realização, pode ser armazenado no aparelho eletrônico 19 convenientemente, e assim o número de teclas de
15 operação do aparelho eletrônico 19 podem ser minimizados e a área da tela pode ser aumentada.

 O dispositivo de entrada em forma de coluna 1, numa realização, inclui pelo menos um sensor para detectar uma quantidade física do dispositivo de entrada em forma de coluna 1, e o sensor preferivelmente inclui um sensor de aceleração, um sensor de gravidade, um giroscópio ou um compasso digital para detectar uma aceleração, um
20 ângulo de inclinação, um ângulo de rotação ou uma direção de face do dispositivo de entrada em forma de coluna 1. Adicionalmente, um sinal baseado nos dados bidimensionais ou numa quantidade física detectada por um sensor pode ser usado para emitir uma instrução de operação através de um módulo de identificação de instrução, que permite um usuário utilizar métodos de operação mais complicados e diversificados. O
25 módulo de identificação de instrução pode ser instalado tanto no corpo em forma de coluna 11 ou no aparelho eletrônico 19.

 As figuras 2A e 2E ilustram combinações de dados variados de posicionamento bidimensional detectados pelo módulo de toque de superfície em arco de acordo com uma realização da presente invenção. Deve-se notar que um plano 20
30 representa a posição de toque do módulo de toque de superfície em arco mostrado na

figura 2B. O canto superior esquerdo do plano 20 é a origem das coordenadas bidimensionais, em que as setas para a direita apontam para a direção positiva de um eixo-X e as setas para baixo apontam para a direção positiva de um eixo-Y para uma coordenada bidimensional. Deve-se notar que o canto inferior direito do plano 20 é a
 5 posição de coordenada máxima. Nesta realização, o plano 20 é disposto numa superfície cilíndrica do corpo 1, em que a borda cortada de 201 e 202 são unidas e a parte superior do plano 20 é disposta na extremidade traseira do aparelho de entrada 1. A parte inferior do plano 20 é disposta na extremidade frontal do aparelho de entrada 1.

A figura 2A ilustra um usuário que segura a extremidade frontal do
 10 aparelho de entrada 1. O polegar do usuário 291 toca a área 21 do plano 20 e o dedo indicador 292 a área 22 do plano 20. O dedo médio 293 toca a área 23 do plano 20, e uma parte da mão 294 entre o polegar 291 e o dedo indicador 292 toca a área 24 do plano 20. O módulo de toque de superfície em arco 12, numa realização, detecta e dá entrada a uma posição bidimensional 211, uma posição bidimensional 221, uma posição bidimensional
 15 231, e uma posição bidimensional 241. Como mostrado na figura 2B, o ponto central é usado como a posição desta área, mas não está limitado a esta. Deve-se notar que uma pessoa versada na arte pode elaborar uma relação relativa da área de toque e a posição desta se necessário.

Para aumentar a conveniência operacional do aparelho de entrada 1, o
 20 usuário pode operar sem distinguir a origem do módulo de toque de superfície em arco 12. O módulo de controle 13 é configurado para usar movimentos relativos da pluralidade de áreas de toque para distinguir as características de manuseio do usuário do aparelho de entrada 1. Por exemplo, o módulo de controle 13 recebe quatro dados de posicionamento bidimensionais, como ilustrado na figura 2B, em que a coordenada Y das posições de
 25 toque respectivas 211-231 é próxima e maior do que a coordenada Y de uma outra posição de toque 241. Como tal, dentro de uma área predeterminada de acordo com a coordenada Y da posição de toque 241, o módulo de controle 13 pode distinguir as características de manuseio do usuário como ilustrado na figura 2^a. Daí, mesmo se a posição absoluta da área de toque nas figuras 2C a 2E forem todas variantes das posições absolutas como
 30 mostrado na figura 2B, o módulo de controle 13 recebe os dados de posicionamento

bidimensionais como ilustrado na figura 2B e figura 2E. Conseqüentemente, as características de manuseio similares podem ser identificadas com base nas posições relativas.

5 As figuras 3A-C ilustram exemplos alternativos das características de manuseio relacionadas aos modos de entrada do aparelho de entrada de acordo com uma realização da presente invenção. O diagrama mostra a recepção da combinação dos dados de posicionamento bidimensionais do módulo de toque de superfície em arco em que um usuário segura o aparelho de entrada 1 inversamente, isto é segura a extremidade traseira do aparelho de entrada 1. Num exemplo, um módulo de identificação de instrução
10 determina se ou não um usuário segura uma extremidade frontal do dispositivo de entrada em forma de coluna 1 de acordo com a posição bidimensional produzida pelo módulo de controle de toque arqueado 12.

Voltando a fazer referência à figura 3B, o polegar 291 toca a área 31 na parte superior do plano 20, enquanto o dedo indicador 292 toca a área 32 na parte
15 superior do plano 20. O dedo médio 293 toca a área 33 na parte superior do plano 20, e uma parte da mão entre o polegar e o dedo indicador 292 toca a área 34 na parte superior do plano 20. O módulo de toque de superfície em arco 12 percebe e dá entrada dos dados de posicionamento bidimensionais 311, dados de posicionamento bidimensionais 321, dados de posicionamento bidimensionais 331 e dados de posicionamento bidimensionais
20 341. Na figura 3B, as coordenadas Y das respectivas posições bidimensionais 311-331 são próximas e menores do que a posição bidimensional 341.

Numa outra realização, se um sensor tal como um sensor de gravidade do dispositivo de entrada em forma de coluna 1 numa direção oposta, o módulo de identificação de instrução pode produzir uma instrução de operação para manter o
25 dispositivo de entrada em forma de coluna 1 numa direção outra que não do método de manuseio regular. Se o dispositivo de entrada em forma de coluna 1 é mantido numa direção oposta, o dispositivo de entrada em forma de coluna se torna uma borracha de apagar, e o usuário pode mover o dispositivo de entrada em forma de coluna 1 para apagar palavras.

30 Na figura 3C, o módulo de identificação de instrução similarmente

determina se ou não o usuário segura uma extremidade traseira do dispositivo de entrada em forma de coluna 1 ou o aparelho de entrada 1 de acordo com a posição bidimensional produzida pelo módulo de controle de toque arqueado 12. Se o usuário segura a extremidade frontal do dispositivo de entrada em forma de coluna 1, um outro sensor tal

5 como um giroscópio ou um detector de direção pode ser instalado para detectar a direção do movimento de uma extremidade apontada do dispositivo de entrada em forma de coluna 1. Como tal, o módulo de identificação de instrução gera uma instrução para mover um cursor, e assim o usuário pode segurar a extremidade frontal do dispositivo de entrada em forma de coluna 1 para controlar o cursor na tela do aparelho eletrônico 19.

10 Se o usuário segura a extremidade traseira do dispositivo de entrada em forma de coluna 1, então o módulo de identificação de instrução pode ser usado para identificar um movimento de operação predeterminado do usuário de acordo com uma quantidade física detectada por um outro sensor para gerar uma instrução de operação correspondente como mostrado na figura 2C. Se o usuário segura a extremidade traseira

15 do dispositivo de entrada em forma de coluna 1, este realiza um movimento de operação com um deslocamento em arco ao longo da direção D1 na extremidade traseira. O módulo de identificação de instrução se tornar maior primeiro e então menor de acordo com uma quantidade física detectada por um sensor, tal como uma aceleração detectada pelo detector de aceleração. O detector de direção pode detectar um deslocamento do

20 dispositivo de entrada em forma de coluna 1 que se move da posição superior direita para a posição inferior esquerda, e o módulo de identificação de instrução pode determinar se ou não um usuário faz um movimento em arco em direção ao lado esquerdo para gerar uma instrução de operação correspondente. Por exemplo, desenhar um arco em direção ao lado esquerdo dá uma instrução para rolar passar para a próxima página, e desenhar um

25 arco em direção ao lado direito dá uma instrução para passar para a página anterior.

A instrução acima mencionada, se necessário, pode incluir uma instrução de ajuste de um volume de som, uma instrução de ajuste de um parâmetro de tela (tal como brilho, rotação ou tamanho de uma área mostrada), uma instrução de reprodução de multimídia ou uma instrução de navegação por um documento. O movimento de operação,

30 se necessário, pode incluir um movimento de segurar uma caneta, um movimento de

agarrar a caneta, e um movimento de girar a caneta, etc. Qualquer movimento de operação determinado pela análise de um sinal de um módulo de controle de toque ou sensor é pretendido para ser protegido pela reivindicação da patente da presente invenção.

As figuras 4 A-B ilustram uma característica de manuseio alternativo para um modo de entrada do aparelho de entrada de acordo com uma realização da presente invenção. A figura 4B mostra uma recepção de combinação de dados de posicionamento bidimensionais do módulo de toque de superfície em arco 12 em que as mãos do usuário seguram ambas as extremidades do aparelho de entrada 1. O polegar 281 e o dedo indicador 282 da mão esquerda segura a extremidade frontal do aparelho de entrada 1, e o polegar 291 e o dedo indicador 292 da mão direita segura a extremidade traseira do aparelho de entrada 1. As áreas tocadas 43 e 44 são mostradas na parte superior do plano 20. Na figura 4B, o módulo de toque de superfície em arco 12 permite o usuário dar entrada nos dados de posicionamento bidimensionais 411. Desde que a combinação de duas dimensões inclui dois grupos distintos de posições bidimensionais, as coordenadas Y destes grupos são respectivamente os valores máximo e mínimo, que são significativamente diferentes da combinação dos dados de posicionamento bidimensionais ilustrados nas figuras 2B-2E e 3B.

O módulo de controle 13 pode distinguir uma característica de manuseio do aparelho de entrada 1 com base na entrada dos dados de posicionamento bidimensionais 121 do módulo de toque de superfície em arco. Quando o módulo de controle 13 pode distinguir a característica de manuseio do aparelho de entrada 1 com base nos dados de posicionamento bidimensionais 121, o aparelho de entrada 1 é subsequente acionado mudado para o modo de entrada correspondente. O módulo de controle 13 subsequente gera um sinal de controle com base na entrada dos dados de posicionamento bidimensionais 121 do módulo de toque de superfície em arco.

Com a identificação de uma posição de manuseio mantida pelas características de manuseio vertical como mostrado na figura 2A, o módulo de controle 13 muda o aparelho de entrada 1 para o modo de navegação. Quando o dedo indicador 292 toca a área 22 duas vezes, o módulo de toque de superfície em arco 12 dá entrada em dois dados de posicionamento bidimensionais consecutivos 221 no módulo de controle 13. O

módulo de controle 13 detecta dois toques na área 22 e gera um sinal de controle para um comando de “próxima página” uma vez que o módulo de controle 13 recebe dois dados de posicionamento bidimensionais consecutivos 251. Similarmente, um usuário dobra o dedo indicador 292 para tocar a área 25 duas vezes, e subseqüentemente, gera um sinal de controle para um comando de “página anterior”.

Similarmente, com a identificação do aparelho de entrada 1, que é mantido por uma característica de manuseio inverso como mostrado na figura 3A, o módulo de controle 13 muda o aparelho de entrada 1 para um modo de transmissão de multimídia. Quando o módulo de controle 13 recebe dois dados de posicionamento bidimensionais consecutivos 321, este distingue que o usuário dobrou o dedo indicador 292 para tocar a área 32 duas vezes, e gerar um sinal de controle para um comando de “transmissão”. Se o módulo de controle 13 recebe dois dados de posicionamento bidimensionais consecutivos 351, este distingue que o usuário dobrou o dedo indicador para tocar a área 35 duas vezes e um sinal de controle por um comando de “pausa” é gerado. Se o módulo de controle 13 recebe dados de posicionamento bidimensionais para um movimento da área 32 para a área 35, este distingue que o usuário deslizou seu dedo indicador 292 para a área 32 em direção a área 35 e um sinal de controle para um comando de “avanço rápido” é gerado. Ao contrário, se o módulo de controle 13 distingue que o usuário deslizou seu dedo indicador 292 para a área 35 em direção a área 32, um sinal de controle para um comando de “avanço rápido” é então gerado.

Numa outra realização, com a identificação do aparelho de entrada 1, que é mantido pelas características de manuseio de duas mãos como ilustrado na figura 4A, o módulo de controle 13 muda o aparelho de entrada 1 para o modo teclado. Quando o módulo de controle 13 recebe os dados de posicionamento bidimensionais da área 45, este gera um sinal de controle para um comando de “entrada de caractere”, deste modo, a entrada de caractere muda com base na área tocada. A área 45 é um teclado numérico, em que a área 451 pode receber entrada de 3 dígitos, enquanto a área 452 pode receber entradas de 2 dígitos.

Deve-se notar que as características de manuseio do aparelho de entrada descritas acima são em referência as realizações presentes, quaisquer métodos que possam

distinguir a característica de manuseio do aparelho de entrada através de dados de posicionamento bidimensionais 121, estão englobados dentro do escopo da presente realização da invenção.

A figura 5A mostra um diagrama esquemático que ilustra um aparelho de entrada capaz de realizar funções de troca multi-modo de acordo com uma outra realização da presente invenção. O aparelho de entrada 5 inclui um corpo 11, um módulo de toque de superfície em arco 12 e um módulo de controle 53. Nesta realização, o corpo 11 é um objeto em forma de tubo com superfície cilíndrica. Alternativamente, o corpo 11 pode ser um cilindro, um cone, uma esfera ou qualquer objeto geométrico com uma superfície em arco. O módulo de toque de superfície em arco 12 é disposto sobre ou envolto sobre a superfície do corpo 11 para detectar e/ou dar entrada em dados de posicionamento bidimensionais 121. O módulo de toque de superfície em arco 12 é preferivelmente um painel de toque flexível. O módulo de controle 53 é operável para transformar os dados de posicionamento bidimensionais 121 em dados de posicionamento bidimensionais 531, e subsequente acionar o modo de entrada do aparelho de entrada 5 com base nos dados de posicionamento bidimensionais 531.

A figura 5B-C ilustra diagramas esquemáticos de coordenadas bidimensionais e tridimensionais do módulo de toque de superfície em arco de acordo com uma realização da presente invenção. O diagrama esquemático transforma a coordenada do eixo-X em coordenada X'-Z' como mostrado na figura 5B. O módulo de toque de superfície em arco 12, num exemplo, não é conectado na parte de baixo como mostrado na figura 5B. Alternativamente, quando o módulo de toque de superfície em arco 12 é disposto na superfície do corpo 11, ambos lados da borda são acoplados para formar um objeto cilíndrico.

De acordo com as características geométricas do cilindro, a coordenada do eixo-Y das três dimensões é paralela a coordenada do eixo-Y das duas dimensões, como o eixo-Y ilustrado na figura 2B. A coordenada do eixo X' e a coordenada do eixo Z' são derivadas da transformação da coordenada do eixo-X das duas dimensões do módulo de toque de superfície em arco 12, por exemplo, envolve inteiramente o corpo 11 (o cilindro). A coordenada do eixo-X do módulo de toque de superfície em arco 12 é

dividido em quatro partes, que correspondem a zero grau, noventa graus, cento e oitenta graus e duzentos e setenta graus, respectivamente.

Se a coordenada X máxima do módulo de toque de superfície em arco 12 é 512 pixels, o raio do corpo, por exemplo, é 256 dividido por π (π é a razão da circunferência de um círculo deste pelo seu diâmetro), a posição do pixel de número zero da coordenada X é transformada na posição 571 da coordenada X'-Z', a posição de um cento e dois oitavos de pixel da coordenada X é transformada na posição 572 da coordenada X'-Z', a posição ducentésimo quinquagésimo sexto pixel de coordenada X é transformada na posição 573 da coordenada X'-Z', a posição trecentésima octogésima quarto pixel de coordenada X é transformada na posição 574 da coordenada X'-Z'.

Quando o pixel do módulo de toque de superfície em arco é distribuído linearmente, a posição do ângulo da coordenada X'-Z' pode ser calculada com base na coordenada X, por exemplo, a coordenada X de posição 59 é de quarenta e três pixels que é um terço da distância da posição 571 a posição 572, assim o ângulo 592 da posição 59 é trinta graus ($90/3=30$), de modo a determinar a coordenada X' de posição 59 é $rx\cos30^\circ$, e a coordenada Z' é $rx\sin30^\circ$. Pela mesma razão, se a coordenada X de posição 58 é cento e noventa e dois pixels, assim o ângulo 582 da posição 58 é cento e trinta e cinco graus ($192/256=3/4$), de modo a determinar a coordenada X' de posição 58 é $rx\cos135^\circ$, e Z' é $r \times \sin135^\circ$. A partir da explicação acima, por análise das características geométricas do corpo que é envolvido pelo módulo de toque de superfície em arco 12, as coordenadas bidimensionais podem então ser transformadas em coordenadas tridimensionais.

Pela transformação das coordenadas bidimensionais dentro das coordenadas tridimensionais, mais mensagens para distinguir a característica de manuseio do aparelho de entrada 11 podem ser geradas. Por exemplo, a posição 294 é próxima da parte da mão entre o polegar e o dedo indicador. Assim, a posição 294 é no lado debaixo do aparelho de entrada 5, isto é, a coordenada Z' tem valor negativo. O eixo Y' é o aparelho de entrada paralelo como ilustrado na figura 6A. Mas, o usuário freqüentemente negligencia a direção axial do aparelho de entrada durante a operação. De modo a aumentar a conveniência operacional do aparelho de entrada 5, o módulo de controle então pode

ajustar a direção axial com base na área tocada pelos usuários.

Como um exemplo da característica de manuseio vertical do aparelho de entrada, o módulo de controle 53 transforma as coordenadas bidimensionais em coordenadas tridimensionais das posições 291-294, e utiliza as coordenadas tridimensionais para distinguir a posição de manuseio vertical. O princípio para distinguir é similar ao princípio de utilização dos dados de posicionamento bidimensionais. Assim, o detalhamento desnecessário deste é omitido. O módulo de controle 53 se sustenta sobre a característica da posição 294 disposta no lado de baixo do aparelho de entrada 1 e utiliza as coordenadas tridimensionais da posição 294 para ajustar os parâmetros que estão sendo usados durante o processo de transformação como acima descrito. A transformação das coordenadas tridimensionais confirma então, o estado do aparelho de entrada 1.

Subseqüentemente, o módulo de controle 53 gera um sinal de controle com base nos dados de posicionamento tridimensionais 531 e aciona os modos de entrada. A direção do movimento de toque pode ser identificada pela transformação dos dados de posicionamento bidimensionais em dados de posicionamento tridimensionais. A figura 6 A-B mostra um diagrama esquemático operacional que ilustra um aparelho de entrada de acordo com uma realização da presente invenção. Após a transformação tridimensional, o movimento da posição 60 em direção a posição 61 e a posição 62 em direção a posição 63 são realizados. Uma vez que ambos se movem em direções verticais, o módulo de controle 53 pode gerar os sinais de controle correspondentes conseqüentemente. Se não transformados através das coordenadas tridimensionais, o movimento da posição 60 em direção a posição 61 e a posição 62 em direção a posição 63 podem ser ativados. Uma vez que ambos estão se movendo em direções diferentes, o módulo de controle 53 acostuma-se a gerar sinais de controle errôneos.

As figuras 7 A-C ilustra vistas esquemáticas de um dispositivo de entrada em forma de coluna 7, uma vista esquemática destas operações, e uma vista frontal do dispositivo de entrada em forma de coluna visto de uma direção de D3 de acordo com uma realização da presente invenção. O dispositivo de entrada em forma de coluna 7 inclui um corpo em forma de coluna 71, uma pluralidade de módulos de controle de toque 72 e um módulo de transmissão de sinal 73. O corpo em forma de coluna 71 apresenta uma

pluralidade de direções de face, e uma pluralidade de módulos de controle de toque 72 instalados em cada direção do corpo em forma de coluna respectivamente. Nesta realização, o corpo em forma de coluna 71 como mostrado na figura 7A é uma coluna hexagonal com seis direções de face, e os módulos de controle de toque 72 são instalados nas seis direções de face da coluna hexagonal respectivamente como mostrado na figura 7C. É notável que a coluna hexagonal seja usada para apenas ilustrar as realizações da presente invenção, mas não pretendidas para limitar o escopo da invenção. Qualquer dispositivo de entrada em forma de coluna que apresente uma pluralidade de módulos de controle de toque instalados numa pluralidade de diferentes planos do corpo em forma de coluna tal como uma coluna tetraédrica ou uma coluna triangular é pretendida para ser protegida pela reivindicação de patente desta invenção.

Os módulos de controle de toque 72 são fornecidos para dar entrada nos dados bidimensionais, e estes dados bidimensionais são integrados dentro de dados bidimensionais do mesmo plano, e um sinal baseado nos dados bidimensionais integrados é transmitido para o aparelho eletrônico através do módulo de transmissão de sinal 73. Uma vez que os dados bidimensionais de diferentes módulos de controle de toque 72 são integrados, o procedimento de processamento de dados é similar ao do dispositivo de entrada em forma de coluna como mostrado na figura 1A.

O dispositivo de entrada em forma de coluna 7, se necessário, pode ainda incluir um sensor para detectar uma quantidade física do dispositivo de entrada em forma de coluna 7, e o sensor preferivelmente inclui um sensor de aceleração, um sensor de gravidade, um giroscópio ou um compasso digital para detectar aceleração, um ângulo de inclinação, um ângulo de rotação ou uma direção de face do dispositivo de entrada em forma de coluna 7. Um sinal baseado nos dados bidimensionais ou numa quantidade física detectada por um sensor é usado para gerar uma instrução de operação através de um módulo de identificação de instrução para fornecer aos usuários um método de operação mais complexo e diversificado. Os módulos de identificação de instrução podem ser instalados no corpo em forma de coluna 7 ou no aparelho eletrônico. O módulo de transmissão de sinal acima mencionado 73 é um módulo de transmissão de sinal sem fio, tal como um módulo de transmissão Bluetooth, um módulo de transmissão de frequência

de rádio, um módulo de transmissão por infravermelho, ou um módulo de transmissão de sinal via cabo, tipo um módulo de transmissão USB ou um módulo IEEE1394.

5 Ainda, o dispositivo de entrada em forma de coluna da invenção, se necessário, pode instalar um elemento de disparo, tal como uma tecla de pressão ou um elemento interruptor de foto, para fornecer um sinal disparador para um módulo de identificação de instrução de modo a gerar uma instrução. Se o módulo de controle de toque não recebe uma entrada de dados por um período de tempo, o sensor será mudado para um estado ocioso para economizar energia.

10 Enquanto realizações particulares da presente invenção foram mostradas e descritas, será óbvio para aqueles versados na arte que, baseados nos ensinamentos desta, mudanças e modificações podem ser feitas sem sair desta invenção e seus aspectos mais amplos. Deste modo, as reivindicações anexas são pretendidas para englobar dentro do seu escopo todas tais mudanças e modificações, uma vez que estão dentro do verdadeiro espírito e escopo das realizações de exemplo da presente invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho de entrada com função de troca multi-modo,

CARACTERIZADO por compreender:

Um corpo (11) para ser segurado;

5 Um módulo de toque de superfície em arco (12), disposto na superfície do dito corpo (11), capaz de detectar dados de posicionamento bidimensionais via pelo menos um contato; e

Um módulo de controle (13), acoplado ao dito corpo (11), capaz de mudar o dito aparelho de entrada (1) para um primeiro modo de entrada baseado nos ditos
10 dados de posicionamento bidimensionais, e gerar um sinal de controle com base no dito primeiro modo de entrada e ditos dados de posicionamento bidimensionais.

2. Aparelho de entrada de acordo com a reivindicação 1,

CARACTERIZADO pelo dito corpo (11) ser configurado para apresentar uma forma geométrica dentre uma coluna cilíndrica, um cilindro, um cone, uma esfera, e uma
15 coluna circular.

3. Aparelho de entrada de acordo com a reivindicação 1,

CARACTERIZADO pelo dito módulo de controle (73) determinar uma característica de manuseio com uma mão do usuário baseado nos ditos dados de posicionamento bidimensionais; e ser ainda capaz de mudar o dito aparelho de entrada (1) para um de
20 uma pluralidade de modos de entrada correspondentes a dita característica de manuseio.

4. Aparelho de entrada de acordo com a reivindicação 3,

CARACTERIZADO pelo dito aparelho de entrada (1) ser um aparelho de entrada (1) em forma de tubo, e em que a dita característica de manuseio ainda incluir um dentre um manuseio vertical, um manuseio inverso, escorregar na posição vertical, escorregar
25 ao contrário, um manuseio de duas mãos e um manuseio como pincel.

5. Aparelho de entrada de acordo com a reivindicação 1,

CARACTERIZADO pelo dito módulo de controle (13) mudar o dito primeiro modo de de entrada do dito aparelho de entrada (1) baseado na relação relativa dos ditos dados de posicionamento bidimensionais.

30 6. Aparelho de entrada com função de troca multi-modo,

CARACTERIZADO por compreender:

Um corpo (11);

Um módulo de toque de superfície em arco (12), disposto na superfície do dito corpo (11) para dar entrada nos dados de posicionamento bidimensionais; e

5 Um módulo de controle (13), acoplado ao dito corpo (11), para transformar os ditos dados de posicionamento bidimensionais em dados de posicionamento tridimensionais com base nas características do dito corpo (11), e acionar um modo de entrada do dito aparelho com base nos ditos dados de posicionamento tridimensionais, em que o dito módulo de controle (13) é capaz de gerar
10 um sinal de controle baseado no dito modo de entrada acionado e nos ditos dados de posicionamento tridimensionais.

7. Aparelho de entrada de acordo com a reivindicação 6,

CARACTERIZADO pelo dito corpo (11) estar na forma geométrica de um cilindro, um cone, uma esfera, ou qualquer objeto de superfície em arco.

15 8. Aparelho de entrada de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADO** pelo dito módulo de controle (13) determinar uma característica de manuseio de uma mão do usuário baseado nos ditos dados de posicionamento tridimensionais, em que o dito módulo de controle muda o dito aparelho de entrada (1) para um modo de entrada em resposta a dita característica de manuseio.

20 9. Aparelho de entrada de acordo com a reivindicação 8, **CARACTERIZADO** pelo dito aparelho de entrada (1) ser um aparelho de entrada (1) em forma de tubo, e em que a dita característica de manuseio inclui manuseio vertical, manuseio inverso, escorregar na posição vertical, escorregar ao contrário, manuseio de duas mãos ou manuseio como pincel.

25 10. Aparelho de entrada de acordo com a reivindicação 6, **CARACTERIZADO** pelo dito módulo de controle (13) mudar o modo de entrada do dito aparelho de entrada (1) baseado na relação relativa dos ditos dados de posicionamento tridimensionais.

30 11. Dispositivo de entrada em forma de coluna para controlar um aparelho eletrônico, **CARACTERIZADO** por compreender:

Um corpo em forma de coluna (31);

Um módulo de controle de toque arqueado (12), instalado no dito corpo em forma de coluna (31), para dar entrada nos dados de posicionamento bidimensionais;

Um módulo de transmissão de sinal (13) para transmitir um sinal baseado
5 nos ditos dados de posicionamento bidimensionais para o dito aparelho eletrônico (19); e

Um sensor para detectar uma quantidade física do dito dispositivo de entrada em forma de coluna (3).

12. Dispositivo de entrada em forma de coluna de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** por ainda compreender um módulo de
10 identificação de instrução para gerar uma instrução de operação baseado nos ditos dados de posicionamento bidimensionais e dita quantidade física, e para transmitir a dita instrução de operação para o dito aparelho eletrônico (19) através do dito módulo de transmissão de sinal (13).

13. Dispositivo de entrada em forma de coluna de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** pelo dito módulo de identificação de instrução
15 identificar um movimento de operação do usuário de acordo com os ditos dados bidimensionais e a dita quantidade física, e gerar a dita instrução de operação correspondente ao dito movimento de operação.

14. Dispositivo de entrada em forma de coluna de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** pelo dito sensor ser um dentre um sensor de
20 aceleração, um sensor de gravidade, um giroscópio, e um detector de direção.

15. Sistema eletrônico que apresenta um dispositivo de entrada sem fio, **CARACTERIZADO** por compreender:

Um sistema capaz de processar a informação; e

25 Um dispositivo de entrada remoto ao dito sistema e capaz de fornecer comandos ao sistema de acordo com as instruções do usuário via uma rede de comunicações sem fio, em que o dispositivo de entrada remoto é capaz de decodificar as ditas instruções do usuário pela percepção dos locais de contato bidimensionais entre a mão do usuário e a superfície do dispositivo de entrada remoto.

30 16. Sistema de acordo com a reivindicação 15, **CARACTERIZADO** pelo

dito sistema ser um assistente digital pessoal (“PDA”), um telefone celular e um telefone inteligente (“smart phone”).

5 17. Sistema de acordo com a reivindicação 15, **CHARACTERIZADO** pelo dito dispositivo de entrada remoto ser uma caneta eletrônica com uma superfície sensível ao toque.

18. Sistema de acordo com a reivindicação 17, **CHARACTERIZADO** pela dita caneta eletrônica e a dita superfície sensível ao toque serem dois elementos independentes.

10 19. Sistema de acordo com a reivindicação 17, **CHARACTERIZADO** pela dita caneta eletrônica e a dita superfície sensível ao toque serem fabricados numa única estrutura.

20. Sistema de acordo com a reivindicação 15, **CHARACTERIZADO** pelo dito dispositivo de entrada remoto incluir pelo menos um sensor de aceleração, um sensor de gravidade, um sensor giroscópio e um compasso digital.

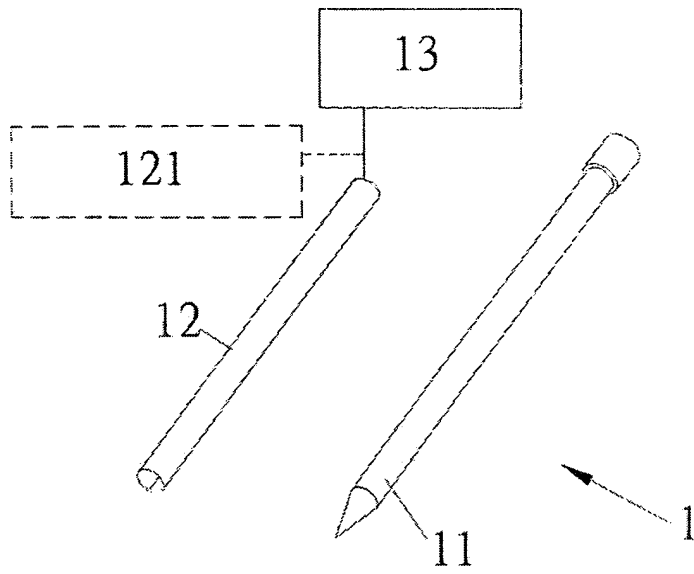


Figura 1A

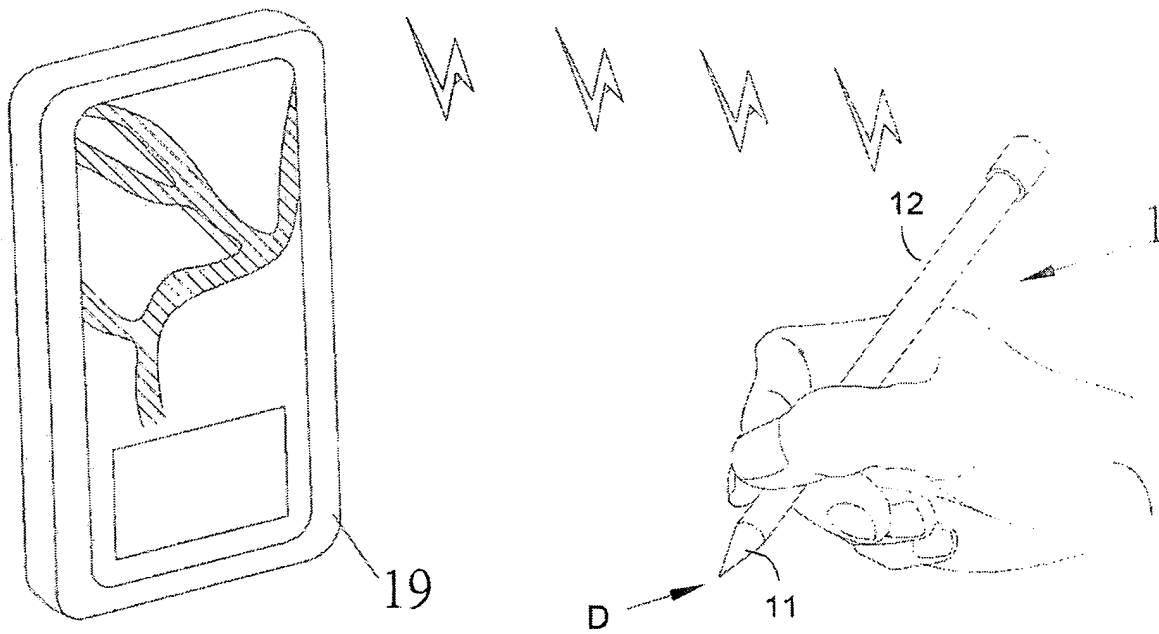


Figura 1B

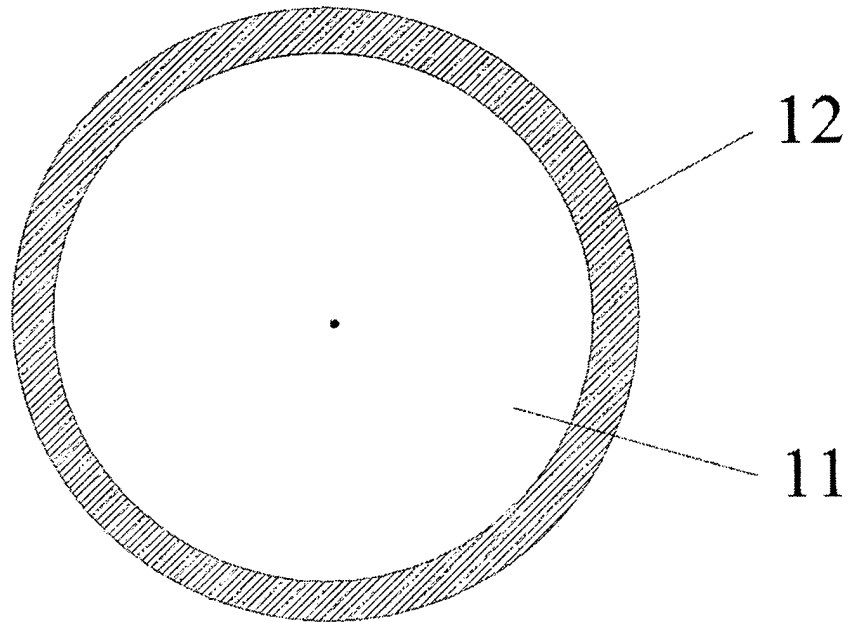


Figura 1C

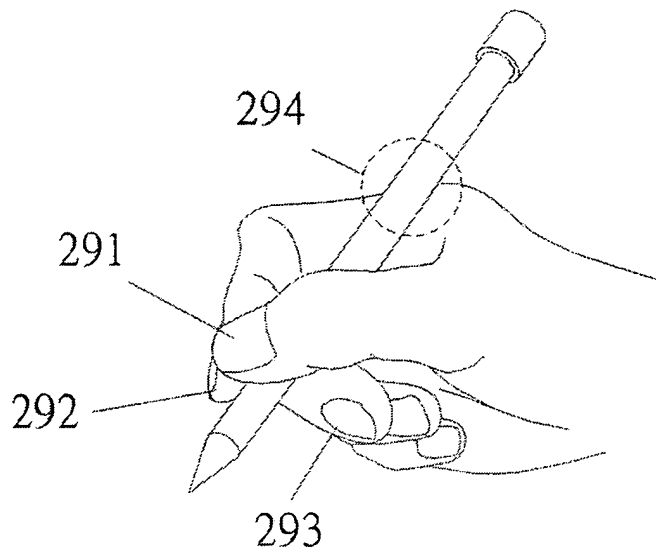


Figura 2A

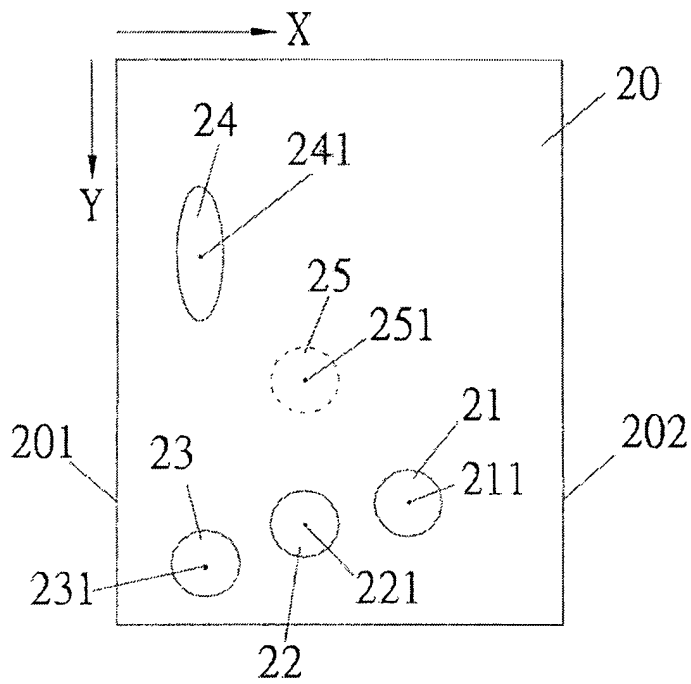


Figura 2B

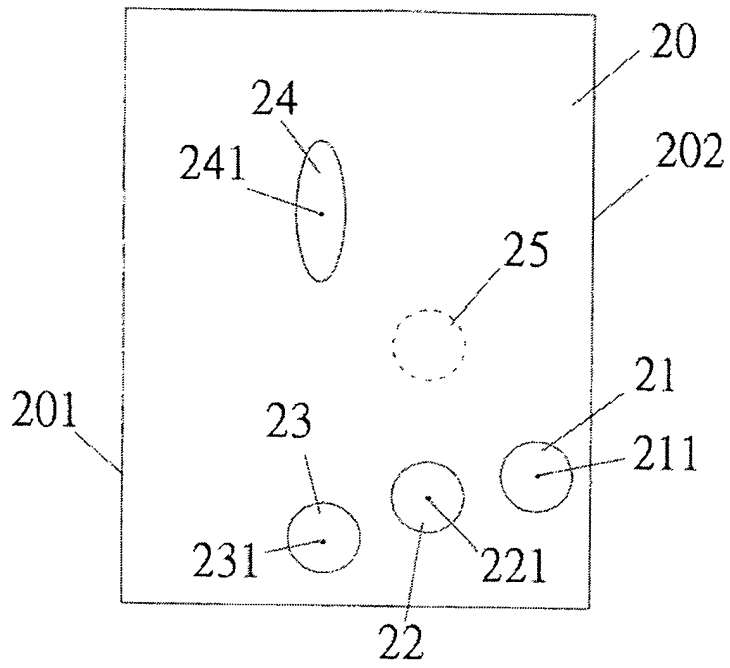


Figura 2C

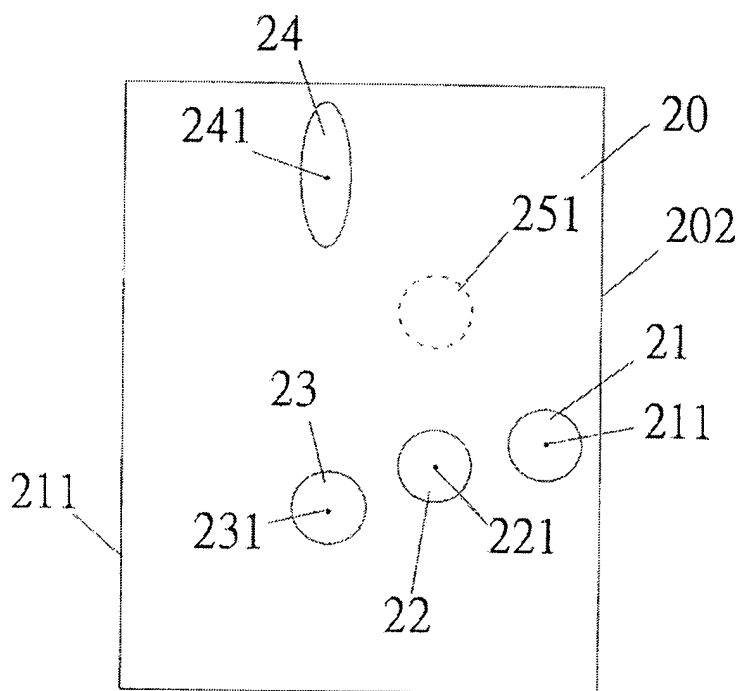


Figura 2D

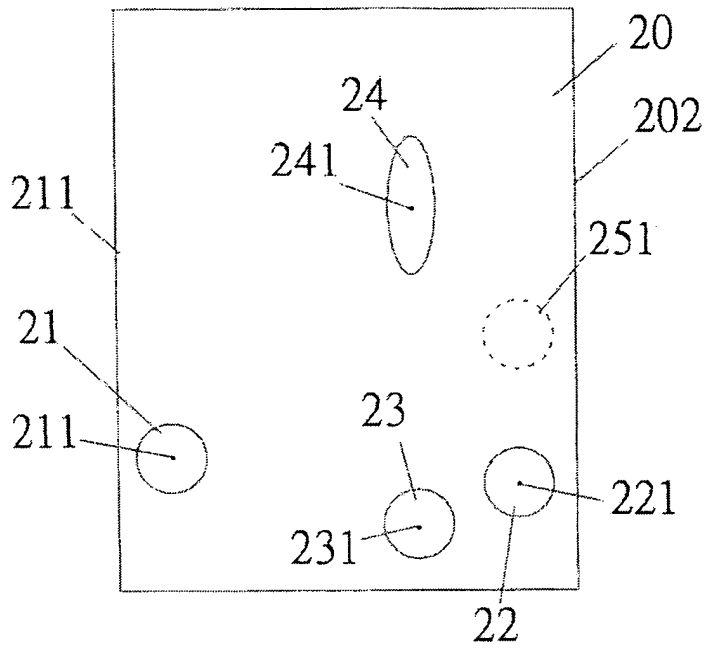


Figura 2E

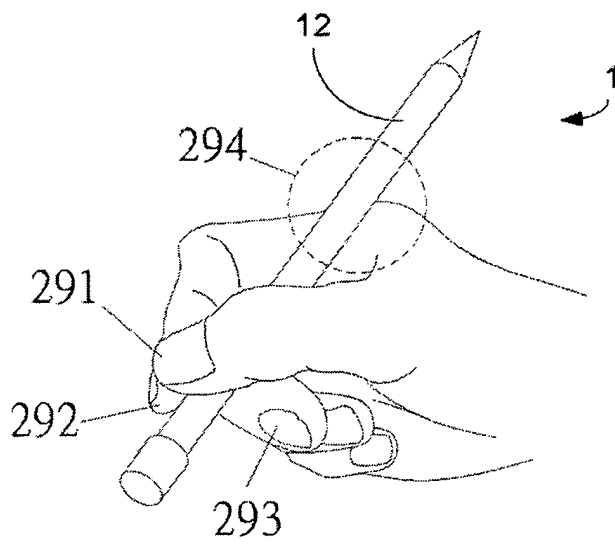


Figura 3A

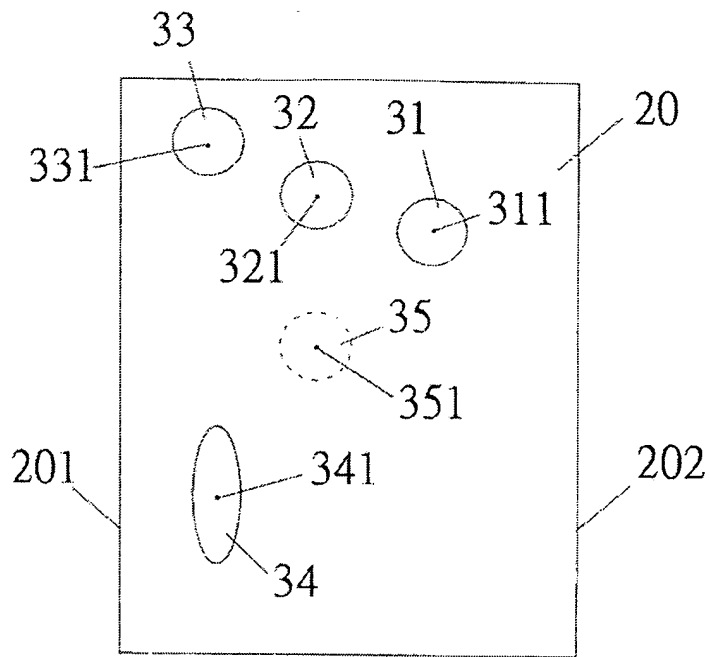


Figura 3B

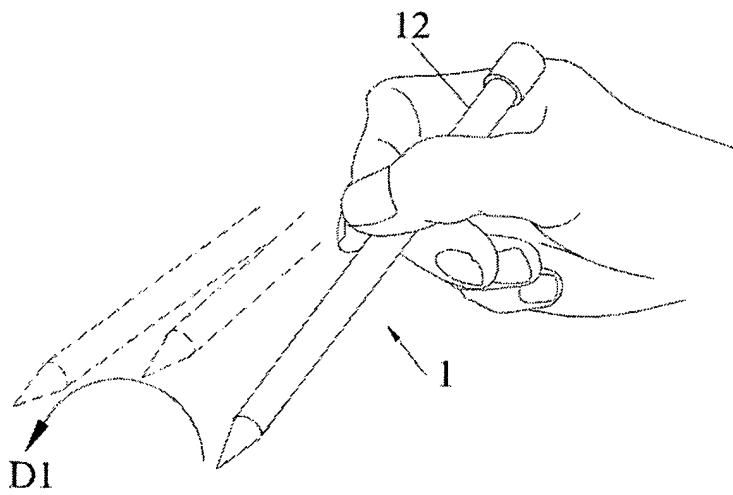


Figura 3C

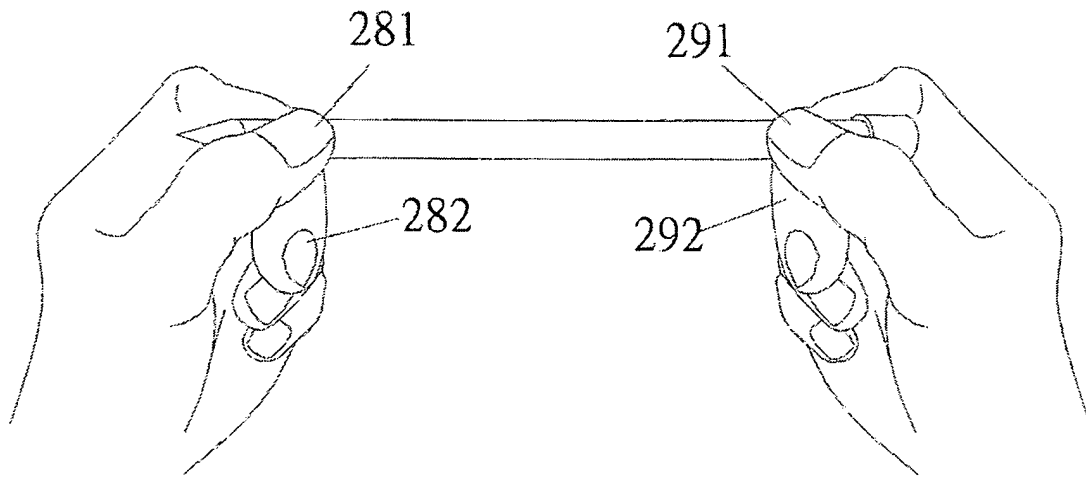


Figura 4A

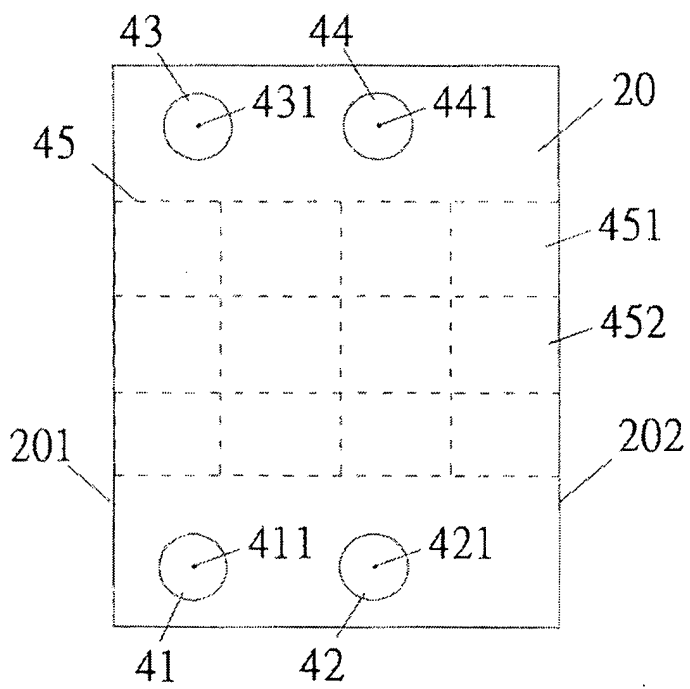


Figura 4B

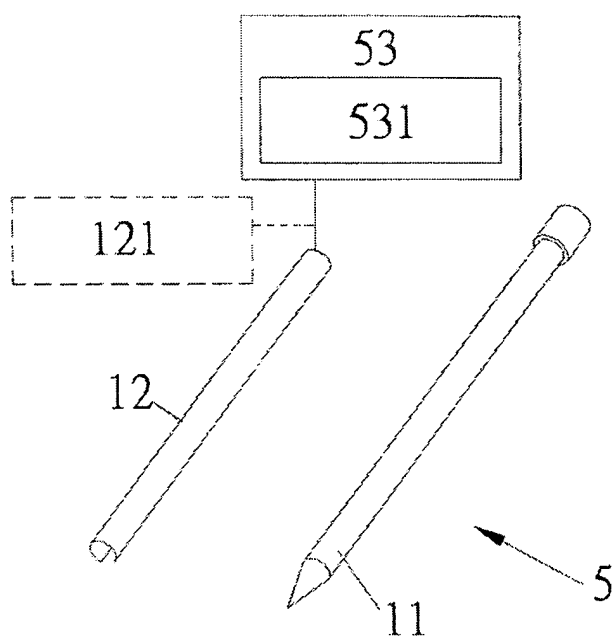


Figura 5A

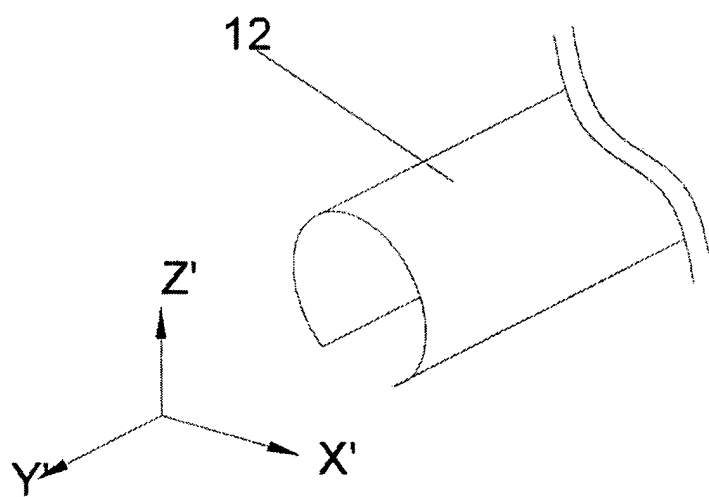


Figura 5B

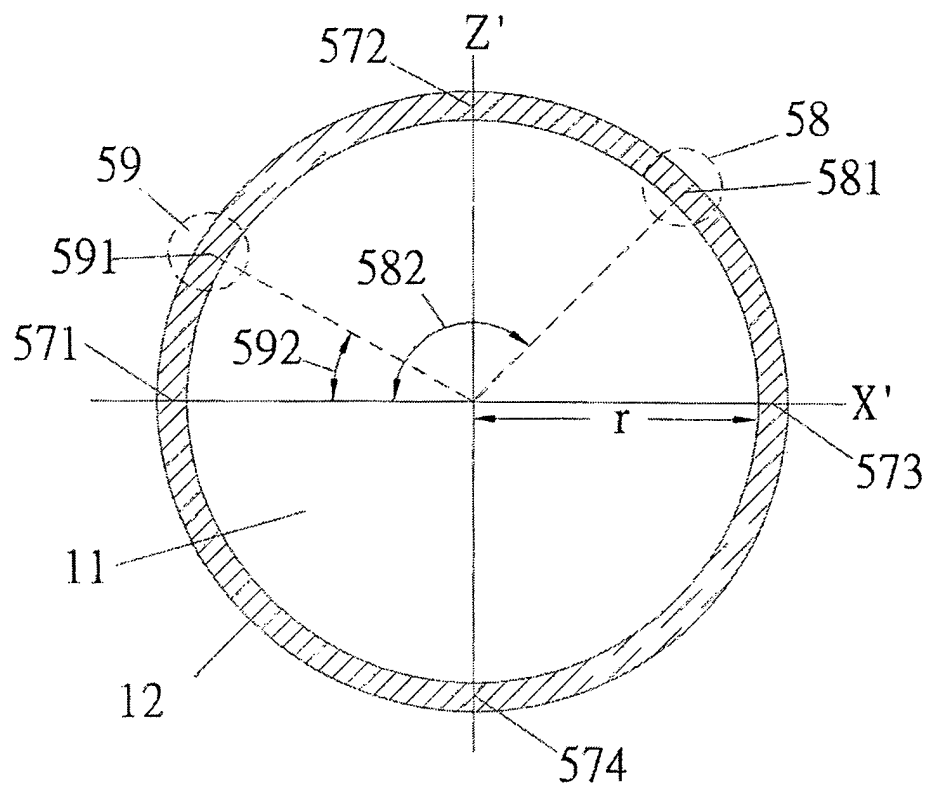


Figura 5C

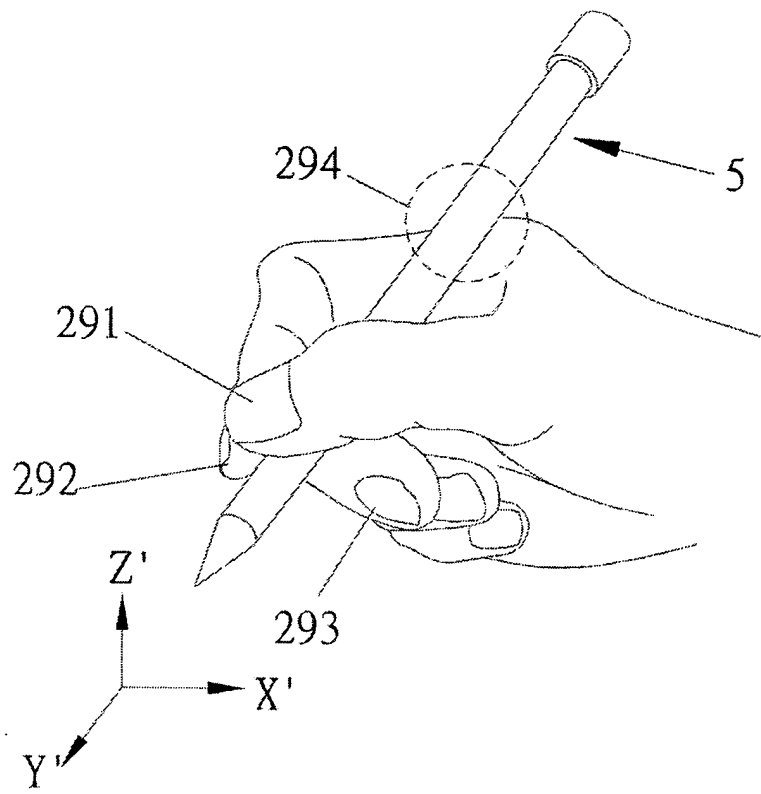


Figura 6A

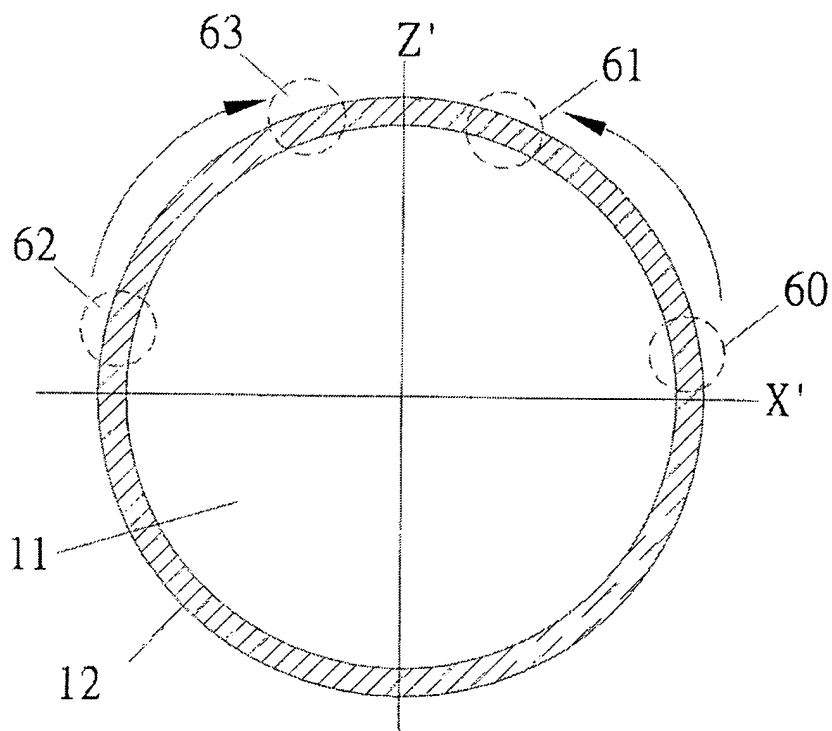


Figura 6B

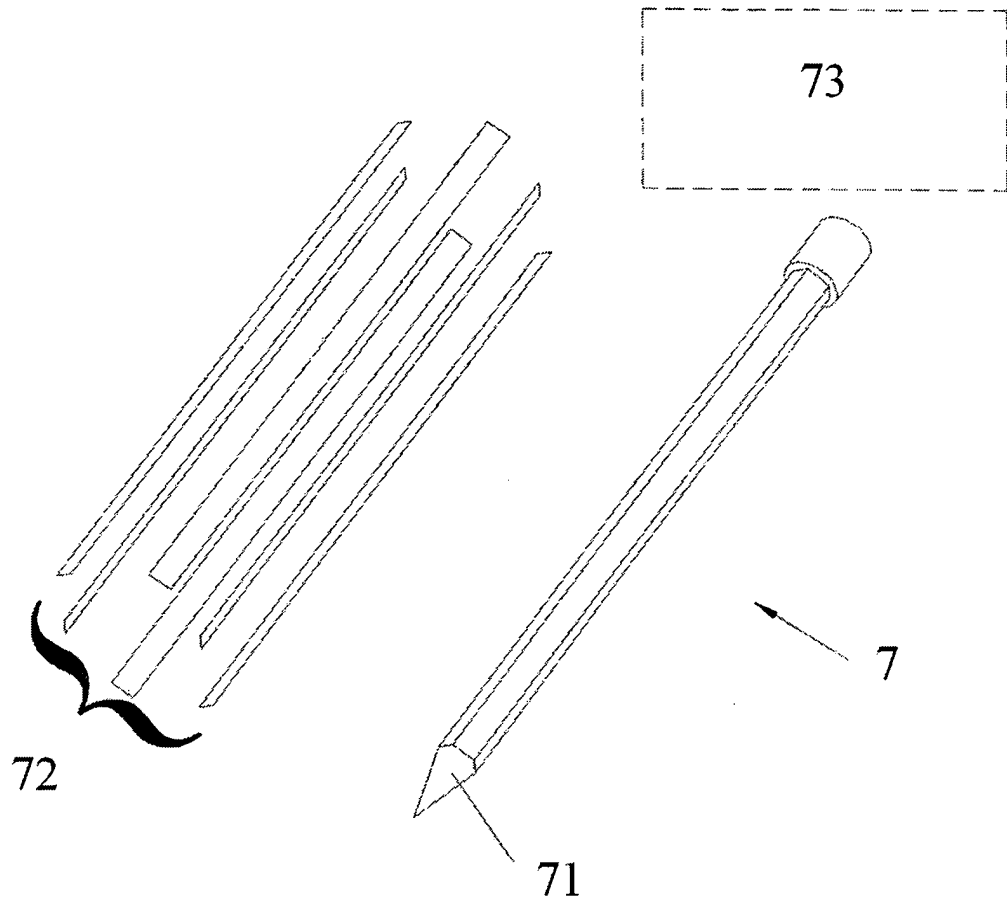


Figura 7A

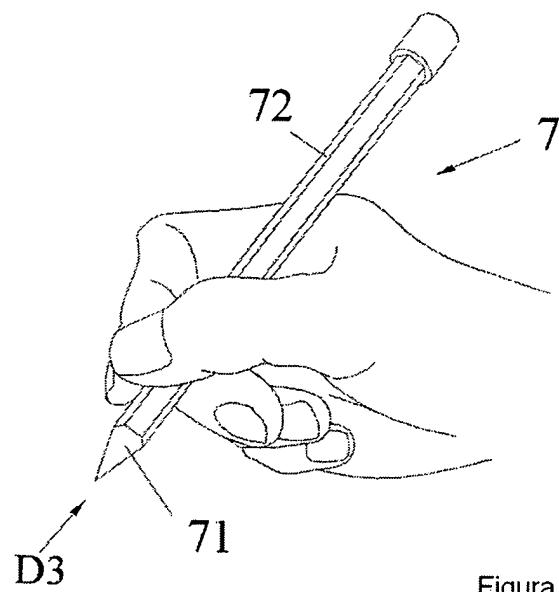


Figura 7B

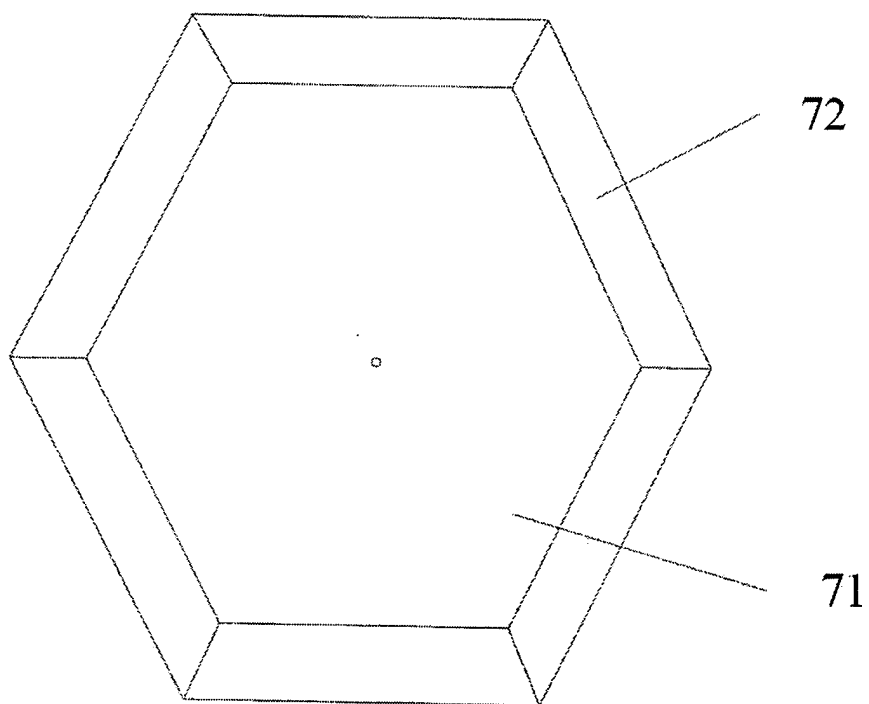


Figura 7C

RESUMO**“APARELHO DE ENTRADA COM FUNÇÃO DE TROCA MULTI-MODO”**

Um aparelho de entrada (1) com uma função de troca multi-modo é
5 revelado. Numa realização, o aparelho de entrada (1) inclui um corpo (11), um módulo de
toque de superfície em arco (12) e um módulo de controle (13). O módulo de toque de
superfície em arco (12) é disposto na superfície do corpo (11), e é usado para dar entrada
nos dados de posicionamento bidimensionais. O módulo de controle (13) muda o modo de
entrada do dito aparelho de entrada (1) baseado nos dados de posicionamento
10 bidimensionais, e gera um sinal de controle baseado no modo de entrada acionado e nos
dados de posicionamento bidimensionais. Numa outra realização, com a transformação
dos dados de posicionamento bidimensionais em dados de posicionamento tridimensionais
com base nas características geométricas do corpo, o módulo de controle (13) do aparelho
de entrada (1) aciona o modo de entrada do aparelho com base nos dados de
15 posicionamento tridimensionais e gera um sinal de controle de acordo com os dados de
posicionamento tridimensionais.