

DISPOSITIVO PARA DIGITAR EN BRAILLE

Campo de la invención

- 5 La presente invención se relaciona con dispositivos de comunicación remota para personas en condición de discapacidad visual, particularmente con dispositivos para escribir, digitar e interpretar lenguaje Braille.

Descripción del estado de la técnica

10

El estado de la técnica divulga dispositivos de comunicación que usan lenguaje Braille, los cuales, preferiblemente son utilizados por usuarios ciegos o con visibilidad reducida.

- El documento US 2013/0249821A1 divulga un dispositivo de computo que comprende un
- 15 bus de datos, una memoria conectada al bus de datos y una unidad de procesamiento conectada al bus de datos. La unidad de procesamiento está configurada para recibir una entrada de un dispositivo sensible al tacto, por ejemplo, la pantalla de una Tablet. El dispositivo sensible al tacto tiene teclas táctiles que hacen parte de un teclado virtual. Por otra parte, el dispositivo sensible al tacto identifica un gesto predeterminado que inicia un
- 20 proceso de calibración. En el proceso de calibración, un usuario pone sus dedos encima del dispositivo sensible al tacto, luego, la unidad de procesamiento calibra y determina la posición de las teclas táctiles del teclado virtual de acuerdo con la posición en la que quedaron los dedos del usuario. Después de finalizar el proceso de calibración, la unidad de procesamiento recibe información táctil desde las teclas táctiles predeterminadas en el
- 25 proceso de calibración. En una modalidad de la invención, el teclado virtual es un teclado Braille virtual y el dispositivo de computo es una Tablet, o un celular. Por otro lado, un usuario con visibilidad reducida que use el dispositivo debe calibrar el teclado virtual cada vez que aleje una de sus manos del teclado. Lo anterior es debido a que las teclas táctiles del teclado virtual carecen de relieves, protuberancias, texturas y signos distintivos al tacto
- 30 que orienten al usuario para que pueda continuar interactuando con el dispositivo sin necesidad de recalibrarlo.

- Por otro lado, el teclado virtual del documento US 2013/0249821A se integra con un dispositivo de cómputo como un teléfono inteligente, o una Tablet con una capacidad de
- 35 procesamiento suficiente que permita a un usuario entrenado en lenguaje Braille utilizar el teclado a altas velocidades de digitación. Con una capacidad de procesamiento baja, al usar

el teclado a velocidades de digitación altas se presentarían interrupciones por retraso (lag, en inglés). También, es importante resaltar que una Tablet o un teléfono inteligente con una alta capacidad de procesamiento, generalmente es de alta gama y alto costo. Por otra parte, si el usuario debe comunicarse en sitios públicos, debe exponer su teléfono inteligente o Tablet, lo anterior, es una situación peligrosa que atrae delincuentes que busquen hurtar a la persona con discapacidad visual. Otro aspecto importante es que si el dispositivo de computo es una Tablet, el usuario debe operar el teclado estado sentado. De lo contrario, es incómodo para el usuario estar parado, sujetar un dispositivo con dimensiones mayores a 120mm de alto y 198,5mm de ancho (tamaño usual de una mini Tablet), y tener libres al menos sus dedos índices, medios y anulares para operar el teclado.

Por otra parte, el documento “*An Evaluation of BrailleTouch: Mobile Touchscreen Text Entry for the Visually Impaired*” recuperado el 15 de julio de 2016 de la página web http://www.cc.gatech.edu/~mromero/southern_clawson_frey_abowd_romero_2012.pdf divulga un teclado conformado por seis teclas táctiles implementado en un teléfono celular inteligente (Smartphone, en inglés). Para usar el teclado, el usuario toma con sus dos manos el teléfono celular con la pantalla orientada hacia afuera del usuario. El usuario utiliza sus dedos índices, medios y anulares (index, middle, and ring, en inglés) para interactuar con el teclado. El teclado tiene una convención 3X2 correspondiente a los teclados Braille estándar. También, el documento divulga que las teclas espacio, borrar y entrada (space, backspace, and enter, en inglés) son reemplazadas por comandos gestuales. Adicionalmente, el teclado incluye una retro-alimentación auditiva, la cual se activa cuando el usuario ingresa un caracter.

De manera similar al documento US 2013/0249821A1, el teclado no divulga la manera espacial en que se encuentran ubicadas las teclas, buscando la misma forma en la que se representa cada letra o carácter especial en el alfabeto braille. Además, la posición fija de las teclas dificulta el uso ergonómico del dispositivo para usuarios con manos pequeñas, por ejemplo, niños que quieran aprender a digitar en Braille. Al igual que el dispositivo divulgado en el documento US 2013/0249821A1, para utilizar el teclado se necesita un teléfono celular inteligente con una capacidad de procesamiento suficiente que permita a un usuario entrenado en lenguaje Braille utilizar el teclado a altas velocidades de digitación sin retrasos (lag, en inglés). Por otra parte, si el usuario debe comunicarse en sitios públicos, también debe exponer su teléfono inteligente, y por lo tanto, se expone el usuario con discapacidad visual se hurtados por delincuentes que identifican el usuario como alguien vulnerable.

Breve descripción de la invención

El presente invento corresponde a un dispositivo para digitar en Braille que comprende una carcasa con una cara frontal y una superficie superior adyacente a la cara frontal, e incluye
5 una unidad de procesamiento dispuesta dentro de la carcasa. Adicionalmente tiene seis botones frontales ubicados en la cara frontal de la carcasa, cada botón se conecta a la unidad de procesamiento. También, el dispositivo tiene un mecanismo de posicionamiento de botones ubicado en la cara frontal de la carcasa y conectado a los botones frontales, el mecanismo de posicionamiento permite cambiar la posición de cada botón. Además, el
10 dispositivo tiene tres botones superiores dispuestos en la superficie superior de la carcasa, los cuales, están conectados a la unidad de procesamiento. La unidad de procesamiento recibe señales cuando se pulsan los botones frontales y los botones superiores y emite señales en forma de caracteres alfanuméricos y funciones a un dispositivo externo. También, en una modalidad de la invención el dispositivo incluye un mecanismo de
15 vibración ubicado dentro de la carcasa, el cual se conecta a la unidad de procesamiento. En una modalidad de la invención, el dispositivo para digitar en Braille se conecta con un dispositivo externo, por ejemplo, un computador, un teléfono celular, o una Tablet.

Breve descripción de las figuras

20

La FIG. 1 corresponde a una vista trasera en sección que muestra el interior de una modalidad del dispositivo para digitar en Braille.

25

La FIG. 2 corresponde a una vista de sección lateral de una modalidad del dispositivo para digitar en Braille.

30

La FIG. 3 corresponde a una vista frontal de una primera modalidad del dispositivo para digitar en Braille.

La FIG. 4 corresponde a una vista frontal de una segunda modalidad del dispositivo para digitar en Braille.

35

La FIG. 5 corresponde a una vista frontal de una tercera modalidad del dispositivo para digitar en Braille.

La FIG. 6 corresponde a un diagrama que representa caracteres alfanuméricos y ortográficos en lenguaje Braille.

La FIG. 7 corresponde a una vista en isométrico de una carcasa expandible horizontalmente de una modalidad del dispositivo para digitar en Braille.

La FIG. 8 corresponde a una vista frontal con cortes de sección parciales de una modalidad del dispositivo para digitar en Braille.

La FIG. 9 corresponde a una vista en isométrico de un cajón de un mecanismo de ampliación horizontal de una modalidad del dispositivo para digitar en Braille.

La FIG. 10 corresponde a una vista en isométrico de una modalidad del dispositivo para digitar en Braille.

Descripción detallada

El presente invento corresponde a un dispositivo para digitar en Braille, (en adelante, dispositivo).

Haciendo referencia a la FIG. 1, en una modalidad de la invención el dispositivo comprende:

- una carcasa (1) con una cara frontal (2) y una superficie superior (3) adyacente a la cara frontal (2);
- una unidad de procesamiento (4) dispuesta dentro de la carcasa (1);
- seis botones frontales (6) ubicados en la cara frontal (2) de la carcasa (1), cada botón (6) se conecta a la unidad de procesamiento (4);
- tres botones superiores (8) dispuestos en la superficie superior (3) de la carcasa (1), los botones superiores (8) se conectan a la unidad de procesamiento (4); y
- un mecanismo de posicionamiento de botones (7) ubicado en la cara frontal (2) de la carcasa (1) y conectado a los botones frontales (6);

donde la unidad de procesamiento (4) recibe señales cuando se pulsan los botones frontales (6) y los botones superiores (8) y emite señales en forma de caracteres alfanuméricos y funciones a un dispositivo externo (10).

- 5 Se entenderá en el presente invento que botones son interruptores sensibles al tacto, particularmente sensores sensibles a la presión que se activan cuando un usuario los presiona con sus dedos. Los botones pueden ser, análogos o teclas táctiles. Preferiblemente los botones son análogos y tienen pulsadores con retroceso por resorte.
- 10 En una modalidad de la invención, la carcasa (1) es de un material apto para la labor, que puede ser, plástico o metálico. En el caso de materiales plásticos, preferiblemente el material de la carcasa (1) se selecciona entre policarbonato, poliamida, polietileno, policloruro de vinilo (PVC, por sus siglas en inglés), acrílico butadieno estireno (ABS, por sus siglas en inglés) y/o combinaciones de los anteriores. Por otra parte, en el caso de
- 15 materiales metálicos, preferiblemente el material de la carcasa (1) se selecciona entre aluminio, acero al carbono, acero inoxidable, latón y combinaciones de los anteriores.

Haciendo referencia a la FIG. 2, en una modalidad de la invención, la cara frontal (2) y la superficie superior (3) conforman un ángulo recto. Preferiblemente la arista que conforman

20 la cara frontal (2) y la superficie superior (3) tiene un redondeo (21). Preferiblemente todas las aristas y esquinas de la carcasa (1) tienen redondeos (21). Los redondeos (21) evitan que un usuario se corte o se punce con la carcasa (1).

Haciendo referencia a la FIG. 2, en una modalidad de la invención, la carcasa (1) es un

25 prisma conformado por una cavidad y una cara removible (20). La cara removible (20) se fija a las demás caras del prisma con medios de fijación (16). Los medios de fijación (16) pueden ser, tornillos, pernos, remaches, imanes de neodimio y combinaciones de los anteriores.

30 Haciendo referencia a la FIG. 2, preferiblemente, la cara removible (20) se dispone sobre unos puntos de anclaje (18) dispuestos en la periferia interna de la cavidad (17). Los puntos de anclaje (18) pueden ser, bridas, o cilindros roscados. Preferiblemente los puntos de anclaje (18) son bridas. Aún más preferiblemente puntos de anclaje (18) y la cavidad (17) conforman un cuerpo monolítico.

En una modalidad de la invención, los puertos de anclaje (18) y la cavidad (17) son de un material plástico y se manufacturan mediante inyección.

En una modalidad de la invención (no ilustrada), la cavidad (17) tiene en las esquinas de su periferia interna cuatro bridas, en cada brida se ubica medio de fijación (16). Por otra parte, la cara removible (20) tiene el mismo ancho y alto de la cara frontal (2) y esta provista de medios de fijación (16) en su cara interna. Al poner la cara removible (20) en la abertura de la cavidad (17) los medios de fijación (16) de la cavidad (17) y la cara removible (20) se conectan y cierran la carcasa (1).

10

Haciendo referencia a la FIG. 2 y la FIG 3, en una modalidad de la invención, el mecanismo de posicionamiento de botones (7) se conforma de dos guías (12) ubicadas en la cara frontal (2) de la carcasa (1), cada fila de botones (5) se dispone de manera deslizante en una de las guías (12). Cada uno de los botones frontales (6) tiene una sección superior (13) con un pulsador, una sección cilíndrica central (14) que está en contacto con una de las guías (12), y una sección inferior (15) ubicada dentro de la carcasa (1). La sección superior (13) y la sección inferior (15) de cada botón (6) impiden que el botón entre al interior de la carcasa o se salga hacia fuera de la cara frontal (2) de la carcasa (1). La sección cilíndrica central (14) de los botones frontales (6) desliza respecto a las guías (12).

20

Para utilizar el dispositivo, un usuario puede configura la posición de los botones frontales (6) deslizándolos respecto a las guías (12). El poder acomodar los botones frontales (6), mejora la ergonomía del dispositivo para usuarios con distintos tamaños de manos.

25 Haciendo referencia a la FIG. 3, en una modalidad de la invención, mecanismo de posicionamiento de botones (7) se conforma de dos guías (12) curvas. Cada guía (12) curva se abre desde el centro de la cara frontal (2), hacia la periferia de la cara frontal (2). Los botones frontales (6) se desliza a lo largo de las guías (12) cuando un usuario quiere acomodarlos para mejorar la ergonomía del dispositivo.

30

Haciendo referencia a la FIG. 4, en una modalidad de la invención, mecanismo de posicionamiento de botones (7) se conforma de tres guías (12) dispuestas horizontalmente sobre la cara frontal (2) de la carcasa (1). Sobre cada guía (12) se disponen dos botones frontales (6). Los botones frontales (6) se deslizan horizontalmente sobre las guías (12) cuando un usuario quiere acomodarlos para mejorar la ergonomía del dispositivo.

35

Haciendo referencia a la FIG. 5, en una modalidad de la invención, mecanismo de posicionamiento de botones (7) se conforma de dos guías (12) dispuestas verticalmente sobre la cara frontal (2) de la carcasa (1). Sobre cada guía (12) se disponen tres botones frontales (6). Los botones frontales (6) se deslizan verticalmente sobre las guías (12) cuando un usuario quiere acomodarlos para mejorar la ergonomía del dispositivo.

Haciendo referencia a la FIG. 7, en una modalidad de la invención, la carcasa (1) se divide horizontalmente en una primera sección (22) y una segunda sección (23) conectadas entre sí de manera removible con un mecanismo de acoplamiento (24).

Haciendo referencia a la FIG. 8, en una modalidad de la invención, el mecanismo de acoplamiento (24) se conforma de un primer buje (25) dispuesto dentro de la primera sección (22) de la carcasa (1); un segundo buje (26) dispuesto dentro de la segunda sección (23) de la carcasa (1); y un vástago (27) montado sobre el primer buje (25) y el segundo buje (26). El vástago (27) desliza horizontalmente respecto al primer buje (25) y el segundo buje (26). El mecanismo de acoplamiento (24) permite separar horizontalmente la primera sección (22) de la segunda sección (23). Un efecto técnico de separar horizontalmente la primera sección (22) de la segunda sección (23), es permitir modificar la geometría del dispositivo a gusto del usuario, permitiendo configurar horizontalmente el tamaño del dispositivo para facilitar su uso y mejorar su ergonomía.

En una modalidad de la invención, el vástago (27) se une de manera rígida al primer buje (25) o al segundo buje (26), y se conecta de manera deslizante al buje opuesto.

En una modalidad de la invención, el vástago (27) tiene una sección transversal que puede ser circular o poligonal (v.g. rectangular, triangular, hexagonal,). Preferiblemente la sección transversal del vástago (27) es rectangular. Por otra parte, el primer buje (25) y el segundo buje (26) tienen un canal sobre el cual desliza el vástago (27). La sección transversal del canal tiene la misma forma de la sección transversal del vástago (27).

En una modalidad de la invención (no ilustrada), el mecanismo de acoplamiento (24) comprende dos primeros bujes (25), dos segundos bujes (26), y dos vástagos (27). Cada vástago (27) se monta sobre un primer buje (25) y un segundo buje (26). Los vástagos (27) se disponen paralelamente entre sí.

En una modalidad de la invención (no ilustrada), el vástago (27) es hueco. A través de la sección hueca del vástago (27) se pasan cables entre la primera sección (22) y la segunda sección (23). Los cables sirven para conectar entre sí elementos del dispositivo (no ilustrados), tales como, botones frontales (6), botones superiores (8), el mecanismo de vibración (9), la batería (11), la unidad de procesamiento (4), los medios de retroalimentación audible (18), entre otros.

Haciendo referencia a la FIG. 8, en una modalidad de la invención, el dispositivo incluye un mecanismo de ampliación horizontal (33) conformado por dos guías horizontales (31) ubicadas dentro de la carcasa (1); y dos cajones (32). Cada cajón (32) se monta sobre una guía horizontal (31), los cajones (32) se desplazan horizontalmente y sobresalen de la carcasa (1). Cada cajón (32) tiene una aleta (34) que se conecta de manera deslizante a la guía horizontal (31). Cada guía horizontal (31) se conforma de un primer canal y un segundo canal dispuestos en paralelo. El primer canal se dispone sobre el reverso de la cara frontal (2) (no ilustrado), y el segundo canal se disponen sobre el reverso de la cara removible (20) al frente del primer canal. Preferiblemente, se disponen dos guías horizontales (31) en la primera sección (22) arregladas en tándem y otras dos guías horizontales (31) en la segunda sección (23), también arregladas en tándem.

Se entenderá en el presente invento que arreglo tándem es una distribución de cuatro elementos que se orientan en paralelo a lo largo de su eje longitudinal, de manera que vistos lateralmente conforman un rectángulo.

Haciendo referencia a la FIG. 8 y la FIG. 9, en una modalidad de la invención cada cajón (32) tiene una palanca (35) que atraviesa la cara inferior de la carcasa (1). Sobre una cara lateral de la palanca (35) se ubica una protuberancia (36) que se acopla con una cremallera (37) ubicada dentro de la carcasa (1), específicamente en el reverso de su cara inferior. Preferiblemente la protuberancia (36) es dentada, y sus dientes engranan en la cremallera (37). Para que un usuario desplace de manera voluntaria el cajón (32), el usuario ejerce una fuerza horizontal al cajón (32) suficiente para que la protuberancia (36) se deforme elásticamente, se desengrane de la cremallera (37) y permita el desplazamiento horizontal el cajón (32) respecto a la carcasa (1). Por el contrario, si el usuario ejerce una fuerza menor a la necesaria para deformar la protuberancia (36), la protuberancia (26) se engrana con la cremallera (37) y bloquea horizontalmente el cajón (32) respecto a la carcasa (1). Preferiblemente, cada palanca (35) tiene un punto de agarre (38) que sobresale de la carcasa (1).

Haciendo referencia a la FIG. 9, en una modalidad de la invención, el cajón (32) tiene una cavidad interna (41). La cavidad interna (41) permite disminuir el volumen que ocupa el cajón (32) dentro de la carcasa (1), y disminuye el peso del dispositivo.

- 5 Haciendo referencia a la FIG. 10, en una modalidad de la invención, la primera sección (22) tiene una primera cara interna (29) y la segunda sección (23) tiene una segunda cara interna (30) conectada de manera removible a la primera cara interna (29). Por otra parte, el mecanismo de acoplamiento (24) comprende dos bridas imantadas (28), una brida imantada (28) se dispone en la primera cara interna (29), la otra brida imantada (28) se dispone en la
- 10 segunda cara interna (30) (no ilustrada). Preferiblemente, las bridas imantadas (28) comprenden imanes de neodimio. Cuando se acerca la primera cara interna (29) a la segunda cara interna (30), los imanes de las bridas imantadas (28) se atraen y unen la primera sección (22) y la segunda sección (23).
- 15 Entre la primera sección (22) y en la segunda sección (23) se ubican los elementos del dispositivo (no ilustrados), tales como, botones frontales (6), la unidad de procesamiento (4), el mecanismo de vibración (9), botones superiores (8), los medios de retroalimentación audible (18), y los medios de detección de voz (19).
- 20 En una modalidad de la invención (no ilustrada), dentro de la primera sección (22) se dispone una primera batería (11) y un primer módulo bluetooth. Por otra parte, dentro de la segunda sección (23) se dispone una segunda batería (11) y un segundo módulo bluetooth. En la primera sección (22) se disponen, y se conectan a la primera batería (11) y al primer módulo bluetooth, tres botones frontales (6), la unidad de procesamiento (4), y dos botones
- 25 superiores (8). En la segunda sección (23) se disponen, y se conectan a la segunda batería (11) y al segundo módulo bluetooth, tres botones frontales (6), los medios de retroalimentación audible (18), los medios de detección de voz (19), y un botón superior (8). El primer módulo bluetooth y el segundo módulo bluetooth se conectan vía bluetooth a la unidad de procesamiento (4). Lo anterior, permite que la primera sección (22) y la
- 30 segunda sección (23) puedan moverse entre sí en todas direcciones, y que un usuario puede tener en una de sus manos la primera sección (22) y en la otra mano la segunda sección (23). El permitir a un usuario tener en una de sus manos la primera sección (22) y en la otra mano la segunda sección (23) mejora la ergonomía del dispositivo, pues, el usuario puede cambiar su postura moviendo sus brazos libremente.

35

En una modalidad de la invención, dentro de la primera sección (22) se disponen, una primera unidad de procesamiento (4), una primera batería (11), un primer módulo bluetooth, tres botones frontales (6), y dos botones superiores (8). En la segunda sección

(23) se disponen, y se conectan a la segunda batería (11) y al segundo módulo bluetooth, una segunda unidad de procesamiento (4), tres botones frontales (6), los medios de retroalimentación audible (18), los medios de detección de voz (19) y un botón superior (3). Cada unidad de procesamiento (4) se conecta al dispositivo externo (10) vía bluetooth.

- 5 Preferiblemente, el dispositivo externo (10) tiene instalada una aplicación móvil que se comunica con cada unidad de procesamiento (4) en paralelo.

Haciendo referencia a la FIG. 10, en una modalidad de la invención, la cara superior (3) de la carcasa (1) es convexa hacia abajo. Las caras laterales de la carcasa (1) tienen forma de
10 dos arcos convexos unidos por un arco cóncavo. Los términos “cóncavo” y “convexo” de los arcos tienen como punto de referencia el centroide de la cara frontal (2). La cara inferior de la carcasa (1) tiene forma de arco cóncavo. Además, la carcasa (1) tiene redondeos en sus aristas. La forma de la carcasa (1) permite poner las falanges proximales de los dedos anular e índice sobre los arcos convexos, y las falanges proximales de los
15 dedos medios sobre los arcos cóncavos. Lo anterior, permite mejor agarre del dispositivo, comparado con el agarre que tendría un dispositivo con forma de paralelepípedo.

Haciendo referencia a la FIG. 8, en una modalidad de la invención, las caras laterales de los cajones (32) también tienen forma de dos arcos convexos unidos por un arco cóncavo. La
20 forma de los cajones (32) permite poner las falanges proximales de los dedos anular e índice sobre los arcos convexos, y las falanges proximales de los dedos medios sobre los arcos cóncavos. Lo anterior, permite mejor agarre del dispositivo, comparado con el agarre que tendría un dispositivo con forma de paralelepípedo.

25 Haciendo referencia a la FIG. 1, en una modalidad de la invención, cada botón superior (8) tiene una sección superior (13) con un pulsador, una sección cilíndrica central (14) que atraviesa la superficie superior (3), y una sección inferior (15) ubicada dentro de la carcasa (1).

30 En una modalidad de la invención (no ilustrada), los pulsadores de los botones frontales (6) y los pulsadores los botones superiores (8) tienen una superficie texturizada. Preferiblemente la superficie texturizada comprende puntos en alto relieve. Aún más preferiblemente, cada botón (6) tiene un signo distintivo en lenguaje Braille. La superficie texturizada facilita el reconocimiento de las los botones para usuarios con visibilidad
35 reducida.

En una modalidad de la invención, la sección cilíndrica central (14) de los botones frontales (6) y los botones superiores (8) es un tubo con rosca externa. Además, el tubo tiene en su inferior bornes que se conectan a cables, los cables se conectan también la unidad de procesamiento (4). Además, la sección inferior (15) es una tuerca que se enrosca con la

5 sección cilíndrica central (14).

En una modalidad de la invención, la unidad de procesamiento (4) puede ser, un arduino, una raspberry-pi, un LOGO, un controlador lógico programable (PLC), un microcontrolador PIC, y combinaciones de los anteriores. Preferiblemente la unidad de

10 procesamiento (4) es programable con un lenguaje computacional que puede ser, JAVA, C, C++, visual basic, HTML, LabVIEW, fortran, logo, ruby, php y/o combinaciones de los anteriores.

Haciendo referencia a la FIG 1, en una modalidad de la invención, los botones frontales (6)

15 se conectan a la unidad de procesamiento (4) mediante cables. Los cables tienen un largo suficiente para permitir a los botones frontales (6) desplazarse a lo largo de las guías (12) sin desconectarse de la unidad de procesamiento (4). En la otra modalidad de la invención, la unidad de procesamiento (4) se conecta con los botones frontales (6) mediante una conexión inalámbrica.

20

Haciendo referencia a la FIG. 1, en una modalidad de la invención, el dispositivo comprende un mecanismo de vibración (9) conectado a la unidad de procesamiento (4). El mecanismo de vibración (9) genera retroalimentación vibratoria cuando la unidad de procesamiento (4) ejecuta funciones de alerta. Por ejemplo, cuando la unidad de

25 procesamiento (4) recibe un mensaje del dispositivo externo (10), activa el mecanismo de vibración (9) para avisar al usuario que ha llegado un mensaje nuevo.

En una modalidad de la invención, dentro de la carcasa (1) se ubica una batería (11) conectada a la unidad de procesamiento (4) mediante cables. También, la batería (11) se

30 conecta al mecanismo de vibración (9). La batería (11) puede ser, una batería AA, AAA, o D; una batería de 9V, una batería de iones de litio de 3,7V, y combinaciones de las anteriores. Preferiblemente, la batería (11) es recargable. La batería (11) permite que el dispositivo sea portátil y funcione sin un suministro fijo de corriente eléctrica.

35 En una modalidad de la invención (no ilustrada), el dispositivo incluye un interruptor de encendido/apagado conectado a la batería (11). Cuando el interruptor de

encendido/apagado se activa, permite o impide el paso de corriente desde la batería (11) hacia la unidad de procesamiento (4).

Haciendo referencia a la FIG 1, en una modalidad de la invención, la unidad de procesamiento (4) se conecta con el dispositivo externo (10) mediante una conexión inalámbrica apta para la labor, que puede ser, bluetooth, radio, GSM/GPRS, Wi-Fi, Xbee, y combinaciones de las anteriores. Preferiblemente la unidad de procesamiento (4) se conecta con el dispositivo externo (10) vía bluetooth. La conexión inalámbrica permite manejar el dispositivo sin cables externos que se enreden y obstaculicen la operación del dispositivo. Lo anterior es una ventaja para usuarios ciegos y con visibilidad reducida, pues, este tipo de usuarios tienen mayor dificultad para desenredar cables.

Se entenderá en el presente invento por dispositivo externo (10) un dispositivo con interfaz gráfica y funciones de comunicación vía GSM/GPRS, Wi-Fi, bluetooth y combinaciones de las anteriores. El dispositivo externo (10) puede ser un teléfono celular, un teléfono celular inteligente (Smartphone, en inglés), una Tablet, o un computador.

En una modalidad de la invención, el dispositivo externo (10), funciona con un sistema operativo, que puede ser, Android, iOS, windows phone, Firefox OS, Blackberry, Ubuntu touch, Tizen, Web OS, y combinaciones de los anteriores.

En una modalidad de la invención, la unidad de procesamiento (4) es un arduino se programa en lenguaje JAVA. El arduino interactúa con un dispositivo externo (10) que funciona con un sistema operativo Android.

25

Haciendo referencia a la FIG 1, en una modalidad de la invención, la unidad de procesamiento (4) se conecta con el dispositivo externo (10) mediante una conexión USB (40). Preferiblemente, la unidad de procesamiento (4) tiene programada una interfaz USB-HID (Human Interface Device Driver, por sus siglas en inglés). La interfaz USB-HID permite conectar el dispositivo a un dispositivo externo (10), por ejemplo, a un computador, sin necesidad de instalar previamente un controlador que permita reconocer el dispositivo. Cuando el usuario conecta el dispositivo a un computador mediante una conexión USB, el computador carga automáticamente la interfaz USB-HID programada en la unidad de procesamiento (4) y reconoce el dispositivo como un hardware de entrada.

35

Haciendo referencia a la FIG 1, en una modalidad de la invención, se conectan medios de retroalimentación audible (18) a la unidad de procesamiento (4). Los medios de retroalimentación audible (18) pueden ser, una tarjeta de sonido con puertos de conexión para audífonos, parlantes, parlantes externos y combinaciones de los anteriores.

5 Preferiblemente los medios de retroalimentación audible (18) se conectan con la unidad de procesamiento (4) inalámbricamente. Más preferiblemente, los medios de retroalimentación audible se conectan con la unidad de procesamiento (4) mediante una conexión bluetooth.

10 En una modalidad de la invención (no ilustrada), la unidad de procesamiento (4) se conecta a dos teclas que permiten ajustar el volumen de los medios de retroalimentación audible (18).

En una modalidad de la invención (no ilustrada), el dispositivo incluye un interruptor de encendido/apagado conectado entre la batería (11) y la unidad de procesamiento (4). El interruptor de encendido/apagado se instala en una cara lateral, o en la cara inferior de la carcasa (1).

Haciendo referencia a la FIG 1, en una modalidad de la invención, el dispositivo incluye medios de detección de voz (19) conectados a la unidad de procesamiento (4). Los medios de detección de voz (19) pueden ser, transductores unidireccionales, transductores multidireccionales, micrófonos dinámicos, micrófonos de condensador, micrófonos de cinta, micrófonos de mano, micrófonos de solapa y combinaciones de los anteriores.

25 Preferiblemente, los medios de retroalimentación audible (18) y los medios de detección de voz (19) constituyen un dispositivo voz-audio, por ejemplo, un dispositivo manos libres con audífono y micrófono integrado. Preferiblemente, el dispositivo voz-audio es un auricular manos libres conectado vía bluetooth con la unidad de procesamiento (4).

30 En la FIG. 6 se muestra el lenguaje Braille que utiliza seis puntos distribuidos en dos columnas y tres filas para representar caracteres alfanuméricos y ortográficos. Haciendo referencia a la FIG. 5 y la FIG. 6, el dispositivo tiene sus botones frontales (6) numerados de la siguiente forma:

- 35
- I es un botón frontal (6) ubicado la esquina superior izquierda de la cara frontal (2);
 - II es un botón frontal (6) ubicado debajo del botón frontal (6) I;
 - II es un botón frontal (6) ubicado debajo del botón frontal (6) II;

- IV es un botón frontal (6) ubicado la esquina superior derecha de la cara frontal (2);
- V es un botón frontal (6) ubicado debajo del botón frontal (6) IV; y
- VI un el botón frontal (6) ubicado debajo del botón frontal (6) V.

5 En una modalidad de la invención, la unidad de procesamiento (4) ejecuta un proceso que comprende las etapas:

- a) identificar un patrón de pulsaciones que genera un usuario al pulsar al menos uno de los botones frontales (6);
- b) generar un lapso de retardo después de presionar uno de los botones frontales (6);
- 10 c) ejecutar una función correspondiente a un caracter alfanumérico y/u ortográfico luego que termine el lapso de retardo de la etapa b), el caracter alfanumérico u ortográfico corresponde a un caracter Braille relacionado con el patrón de pulsaciones de la etapa a);
- d) identificar la pulsación de uno de los botones superiores (8); y
- 15 e) ejecutar la función correspondiente al botón superior (8) oprimido.

Haciendo referencia a la FIG. 5, y la FIG. 6, por ejemplo, para digitar el mensaje “VASO” se presionan simultáneamente los botones frontales (6) I, II, III y VI; luego se presiona el botón frontal (6) I; luego se presionan simultáneamente los botones frontales (6) II, III, y 20 IV, y finalmente, se presionan simultáneamente los botones frontales (6) I, III, y V. Cada que el usuario presiona simultáneamente uno de los botones frontales (6), o una combinación de los botones frontales (6), la unidad de procesamiento (4) inicia el lapso de retardo antes de ejecutar la función correspondiente al carácter alfanumérico relacionado con los botones frontales (6) pulsados. Preferiblemente el lapso de retardo es inferior a 1s, 25 aún más preferiblemente, el lapso de retardo es de 0,5s.

En una modalidad de la invención, entre la etapa c) y la etapa d), el proceso que ejecuta la unidad de procesamiento (4) comprende una etapa c') de retroalimentación. La retroalimentación puede ser vibratoria o audible. Preferiblemente la retroalimentación es 30 audible. La retroalimentación audible puede ser un mensaje de voz comunicado a través de los medios de retroalimentación audible (18), el mensaje de voz informa al usuario la función alfanumérica u ortográfica generada.

En una modalidad de la invención, entre la etapa d) y la etapa e), el proceso que ejecuta la 35 unidad de procesamiento (4) comprende una etapa d') de retroalimentación. La retroalimentación puede ser vibratoria o audible. Preferiblemente la retroalimentación es audible. La retroalimentación audible puede ser un mensaje de voz comunicado a través de los medios de retroalimentación audible (18), el mensaje de voz informa al usuario la función generada.

En una modalidad de la invención, los botones superiores (8) son teclas multifuncionales, es decir, generan funciones diferentes según sea el tiempo de pulsación del botón superior (8).

- 5 En una modalidad de la invención, uno de los botones superiores (3) es una tecla-función “espacio” y otro de los botones superiores (3) es una tecla-función “ALT”, y el otro botón superior (3) es una tecla-función “Control”. Cuando se presiona la tecla-función “espacio”, la unidad de procesamiento (4) agrega un espacio de texto. Por otra parte, el presionar las teclas función “ALT”, “Control”, los botones frontales (6), y combinaciones de los
- 10 anteriores, se generan funciones como, “anterior mensaje”, “siguiente mensaje”, “mensajes borrados”, “mensajes sin leer”, “mensajes de borrador”, “leer contacto”, “leer número”, “abrir agenda”, “cerrar agenda”, “copiar mensaje”, “pegar mensaje”, “cortar mensaje”, “deshacer”, “re-hacer”, entre otras.
- 15 En una modalidad de la invención, la función “enter” se ejecuta presionando sostenidamente el botón superior (3) asociado a la tecla-función “espacio”.

En una modalidad de la invención, los botones superiores (8) son teclas-funciones que generan funciones como: “leer texto”, “editar texto”, “copiar”, “pegar”, “cortar”, “borrar

20 texto”, y combinaciones de las anteriores. Las funciones se activan oprimiendo al menos uno de los botones superiores (8).

Por ejemplo, en una modalidad de la invención, para activar una función “leer texto”, se oprimen los botones superiores (8) de los extremos laterales de la superficie superior (3) de

25 la carcasa (1). La función “leer texto” genera que la unidad de procesamiento (4) emita una retroalimentación audible a través de los medios de retroalimentación audible (18). La retroalimentación audible es un mensaje de texto que lee al usuario el texto ha ingresado en un lapso determinado. Preferiblemente, la retroalimentación audible lee el texto que ha ingresado el usuario desde la última vez que la unidad de procesamiento (4) ejecutó una

30 función “enter” o “enviar mensaje”.

En una modalidad de la invención, la unidad de procesamiento (4) ejecuta un proceso predictivo que comprende las siguientes etapas:

- a) reconocer múltiples combinaciones de pulsaciones de los botones (6) y generar una
- 35 secuencia de caracteres alfanuméricos;
- b) reconocer la secuencia de caracteres alfanuméricos de la etapa a), y producir una palabra sugerida;
- c) emitir una señal auditiva a través de los medios de retroalimentación audible (18), la señal auditiva corresponde a la palabra sugerida de la etapa b);

d) reconocer la pulsación de uno de los botones superiores (3), un primer botón superior (3) permite aceptar la palabra sugerida y enviarla al dispositivo externo (10), un segundo botón superior (3), rechaza la palabra sugerida, y envía una señal a la unidad de procesamiento (4) para que sugiera una nueva palabra.

5

En una modalidad de la invención, el proceso predictivo ejecutado por la unidad de procesamiento (4) sugiere palabras y frases preconcebidas y/o pre-programadas.

Ejemplo 1: Dispositivo para digitar en Braille conectado a un teléfono celular con sistema operativo Android.

10

Se diseñó y construyó un dispositivo para digitar en Braille conectado vía bluetooth a un dispositivo externo (10) que es un teléfono celular con sistema operativo Android, con el fin de permitir a usuarios ciegos y con visibilidad reducida comunicarse a través de mensajes de texto.

15

La carcasa (1) tiene una forma como la ilustrada en la FIG. 10. La cara superior (3) de la carcasa (1) es convexa hacia abajo. Las caras laterales de la carcasa (1) tienen forma de dos arcos convexos unidos por un arco cóncavo. La cara inferior de la carcasa (1) tiene forma de arco cóncavo. La carcasa (1) tiene redondeos en sus aristas de 2mm. Las dimensiones de la carcasa (1) son:

20

- alto máximo: 8cm
- largo máximo: 12cm
- ancho máximo: 2,5cm

25

La carcasa (1) es de lámina de policarbonato de 2mm de espesor.

La unidad de procesamiento (4) es un arduino con un microcontrolador que opera a 5VDC, tiene un voltaje de entrada entre 6VDC y 20 VCD, con una memoria flash de 256kB, con 16 contactos de entrada analógica, 54 contactos de salida digital, una SRAM de 8kB y una EEPROM de 4kB. Además, tiene programada una interfaz USB HID (Human Interface device driver, por sus siglas en inglés).

30

A la unidad de procesamiento (4) se conecta un módulo bluetooth con las siguientes características:

35

- protocolo Bluetooth: Especificación Bluetooth V4.0 BLE
 - protocolo USB: USB V2.0
 - frecuencia de operación: banda ISM de 2,4 GHz
 - modo de Modulación: GFSK (Gaussian Frequency Shift Keying)
- 5
- potencia de transmisión: $\leq 4\text{dBm}$
 - sensibilidad: $\leq -84\text{dBm}$ en 0.1% BER
 - transmisión Tasa: asíncrono: 6 kbps
 - síncrono: 6 kbps
 - característica de seguridad: autenticación y el cifrado
- 10
- Fuente de alimentación: + 3.3VDC 50mA
 - Temperatura de funcionamiento: -5 ~ 65 centígrados
 - Dimensión física: 27 mm x 13 mm x 2,2mm.

Los botones frontales (6) y los botones superiores (8) son pulsadores análogos.

15

La sección cilíndrica central (14), de los botones frontales (6) y los botones superiores (8), es un tubo de 1cm de largo con rosca externa M9, en el extremo inferior del tubo tiene bornes que se conectan a cables, los cables se conectan también la unidad de procesamiento (4).

20

La sección superior (13) de los botones frontales (6) y los botones superiores (8) tiene 1,6cm de diámetro máximo. Por otra parte, la sección inferior (15) es una tuerca hexagonal con rosca interna M9, y un espesor de 2mm.

- 25
- El mecanismo de posicionamiento de botones (7) se conforma de dos guías (12) curvas que se abren desde el centro de la superficie frontal (2) hacia su periferia. Cada guía (12) tiene un radio de 8cm que se abre 40°. Además, cada guía (12) tiene 1cm de ancho.

- 30
- El mecanismo de vibración (9) es un motovibrador de 10mm de diámetro y 3mm de alto, que opera a 120mA, con una potencia máxima de 275mW.

La batería (11) es una batería de 9V con capacidad de 17mAmp.

Los medios de detección de voz (19) y los medios de retroalimentación audible (18) son un auricular bluetooth conectados inalámbricamente con el módulo bluetooth de la unidad de procesamiento (4).

5

La cavidad (17) tiene en las esquinas de su periferia interna cuatro bridas, en cada brida se ubica un imán de neodimio. Por otra parte, la cara removible (20) tiene el mismo ancho y alto de la cara frontal (2) y esta provista de imanes de neodimio en su cara interna. Al poner la cara removible (20) en la abertura de la cavidad (17) los imanes de neodimio de la cavidad (17) y la cara removible (20) se atraen y permiten cerrar la carcasa (1).

Para comunicarse el dispositivo con un dispositivo externo (10), en este caso el teléfono inteligente operando con el sistema Android, la unidad de procesamiento ejecuta las siguientes etapas:

- 15 a) iniciar una conexión entre la unidad de procesamiento (4) y el dispositivo externo (10) creando un canal de comunicación, antes de procesar el texto digitado por los botones (6) de la cara frontal (2);
- b) verificar que se halla ejecutado la etapa a);
- c) procesar un texto compuesto por caracteres alfanuméricos digitados con los botones (6) de la cara frontal (2), y procesar funciones correspondientes a pulsaciones de combinaciones los botones superiores (8) de la superficie superior (3);
- d) enviar el texto y/o la función dentro de un mensaje al dispositivo externo (10);
- e) ordenar al dispositivo externo (10) que procese el mensaje enviado desde la unidad de procesamiento (4) y enviar una retroalimentación audible de la palabra o frase contenida dentro del mensaje, a través de los medios de retroalimentación audible (18);
- f) mantener la conexión de la etapa a), para enviar funciones especiales de control dentro de los mensajes al dispositivo externo (10), para iniciar el uso de correo, agenda de contactos, sistema de reconocimiento de voz, mensajes de texto (SMS), WhatsApp, y sus posibles combinaciones; y
- g) repetir las etapas c) a f) hasta que el usuario decida terminar la conexión a) a través de una función ejecutada con una combinación de los botones superiores (3), o interrumpiendo la comunicación desde el dispositivo externo (10).

35 Por ejemplo, para enviar la frase “hola, cómo estás?” el usuario genera cada carácter presionando los botones frontales (6). Por ejemplo, el caracter “h” se genera pulsando

simultáneamente los botones frontales (6) I, II y V. El usuario genera todos los caracteres de la palabra “hola”, mientras tanto, la unidad de procesamiento (4) ejecuta el proceso predictivo, y avisa al usuario sílabas de la palabra hasta que termina de formarla. Luego que el usuario identifica la palabra, la aprueba pulsando el botón superior (3) del extremo izquierdo con su pulgar derecho. Si el usuario escucha una palabra diferente, por ejemplo “pola”, rechaza la palabra pulsando el botón superior (3) del extremo derecho con su pulgar izquierdo. Luego de rechazar la palabra, la unidad de procesamiento (4) sugiere más palabras hasta que el usuario de su aprobación. Luego, el carácter ortográfico “,” se genera pulsando el botón frontal (6) II. Después, el carácter “espacio” se genera pulsando simultáneamente los botones superiores (3) de los extremos. Posteriormente, las palabras “cómo” y “estás” pueden generarse de igual manera que la palabra “hola”. Si el usuario tiene en su dispositivo una frase preconcebida “hola, cómo estás?”, apenas la unidad de procesamiento detecta que el usuario aprobó la palabra “hola”, sugiere la frase “hola, cómo estás?”. Si el usuario rechaza la frase y no presiona ningún botón frontal (6), la unidad de procesamiento (4) sugiere una nueva frase que incluye la palabra “hola”, por ejemplo “hola, cómo te llamas?”. Por otra parte, si el usuario rechaza la frase, y pulsa alguno de los botones frontales (6), la unidad de procesamiento (4) comienza el proceso predictivo usando la nueva combinación de pulsaciones de los botones frontales (6).

Para escribir un mensaje con caracteres numéricos, por ejemplo “300”, el usuario pulsa simultáneamente los tres botones superiores (3) con sus pulgares. Luego, la unidad de procesamiento (4) reconoce la pulsación de los botones superiores (3), y ejecuta una función “teclado numérico” que permite ofrecer salidas numéricas. Al identificar la función “teclado numérico”, la unidad de procesamiento (4) pregunta al usuario a través de los medios de retroalimentación audible (18) si desea ejecutar dicha función, y el usuario la aprueba pulsando el botón superior (3) del extremo izquierdo con su pulgar derecho. Estando activa la función “teclado numérico”, la unidad de procesamiento (4) desactiva el proceso predictivo. El usuario oprime simultáneamente los botones frontales (6) I y IV para generar el carácter “3”, luego, la unidad de procesamiento (4) emite una señal auditiva con el mensaje “tres” a través de los medios de retroalimentación audible (18). Si el usuario identifica que el mensaje auditivo es correcto, lo aprueba pulsando el botón superior (3) del extremo izquierdo con su pulgar derecho. Si el usuario identifica que el mensaje auditivo es incorrecto, lo rechaza pulsando el botón superior (3) del extremo derecho con su pulgar izquierdo, y se descarta el número. De igual manera, se digitan los números “0”.

Se debe entender que la presente invención no se halla limitada a las modalidades descritas e ilustradas, y la persona versada en la técnica entenderá que pueden efectuarse numerosas

variaciones y modificaciones que no se apartan del espíritu de la invención, el cual solo se encuentra definido por las siguientes reivindicaciones.