

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 841 076**

51 Int. Cl.:

A61H 3/06 (2006.01)

G16H 40/63 (2008.01)

G01S 15/93 (2010.01)

G01S 7/521 (2006.01)

B06B 1/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.07.2015 PCT/IB2015/055588**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.01.2017 WO17013473**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.07.2015 E 15898847 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.09.2020 EP 3326604**

54 Título: **Dispositivo de detección espacial**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
07.07.2021

73 Titular/es:

ENAA Y TECNOLOGÍAS SA DE CV (100.0%)
Av. Vallarta No. 6503 Condominio Concentro
Local B-24 Ciudad Granja
45010 Zapopan, Jalisco, MX

72 Inventor/es:

PADILLA ARIAS, CUAUTHLI y
TRUJILLO TEJEDA, MARCO ANTONIO

74 Agente/Representante:

MANRESA MEDINA, José Manuel

ES 2 841 076 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de detección espacial

5

CAMPO TÉCNICO

Esta invención está relacionada con técnicas de asistencia para la movilidad de personas débiles visuales o invidentes, y más particularmente está relacionada con dispositivos de detección espacial para mejorar la capacidad de movimiento y desplazamiento personal.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Como es sabido, una de las mayores dificultades a las que se enfrentan las personas débiles visuales o invidentes es la de poder desenvolverse en entornos cambiantes y/o desconocidos para ellos, ya que supone la existencia de numerosos obstáculos y dificultades que les impiden desplazarse libremente.

15

Actualmente, existen distintas soluciones para ayudar a las personas débiles visuales o invidentes, entre las cuales se encuentran los bastones "blancos", perros adiestrados especialmente, o inclusive, dispositivos electrónicos que abarcan sistemas de video, sistemas de detección por ultrasonido, sistemas basados en láser, sistemas basados en ecolocalización con micrófonos y transductores, y sistemas de navegación por GPS a través de dispositivos inteligentes.

20

La utilización de los diferentes medios para asistir a los débiles visuales o invidentes, depende de la capacidad de los usuarios para utilizar dichos medios, así como del costo de los mismos.

25

Los llamados bastones "blancos" son instrumentos que permiten identificar que una persona es débil visualmente o invidente, y además este instrumento les permite desplazarse de forma autónoma. Esta herramienta táctil guía los pasos del invidente haciéndole notar el tipo de superficie por la que se desplaza, así como los obstáculos que puede encontrar a su paso; sin embargo, dicho bastón blanco ofrece capacidad de detección sólo por debajo de la cintura del usuario, lo que permite caminar detectando superficies y obstáculos a corta distancia pero dejando inadvertido al usuario de objetos suspendidos o salientes a una mayor altura, tales como ramas de árboles, extintores, máquinas expendedoras, retrovisores de vehículos y camiones, ménsulas u orillas de muebles en voladizo, entre otros.

30

En la actualidad, existen dispositivos que tienen la finalidad de ayudar a disminuir dichas limitaciones del bastón blanco, los cuales constan de bastones ensamblables para asistir a personas invidentes que cuentan con dispositivos adicionales que utilizan rayos láser o dispositivos de ultrasonido, cuya función es la detección de un solo objeto a la vez, que esté ubicado a una determinada altura con respecto al usuario, es decir, que se ubique al frente del usuario, a la altura de la cabeza del usuario o a la altura del suelo.

35

Dichos bastones con dispositivos adicionales, tienen la necesidad de ser configurados por el usuario para llevar a cabo la detección del objeto de acuerdo a la altura que se desee registrar, y pueden llegar a ser muy costosos o no detectar todos los obstáculos que se le puedan presentar al usuario limitando su movilidad. Además, estos bastones al no estar en uso, necesitan ser desensamblados y portados ya sea en estuches especiales o en cualquier otro tipo de portador de bastón, lo cual también conlleva la desventaja de que dichos bastones se extravíen con facilidad.

40

Además, existen otros múltiples equipos electrónicos como instrumentos de apoyo para los débiles visuales o invidentes, sin embargo, éstos son costosos e imprácticos. Por ejemplo, existen cinturones que contienen sensores y comprenden un controlador que es de gran tamaño y peso, y que, por dichas características, dichos controladores tienen que ser portados en un compartimiento especial en la espalda del usuario.

45

De manera particular, en el estado de la técnica encontramos el documento US4280204, que se refiere a un bastón con un sensor de ultrasonido, que retroalimenta al usuario mediante una emisión de sonido, lo cual, provoca interferencia con otros elementos de ayuda para los débiles visuales o invidentes existentes ya sea en las vialidades o en instalaciones que cuentan con este tipo de asistencia, que también emiten sonidos de advertencia al usuario.

50

El documento US7054226 se refiere a un dispositivo electrónico, que sirve como asistencia para los débiles visuales o invidentes, mediante la utilización de un sistema de ecolocalización; dicho dispositivo tiene la desventaja de que no es fácilmente adaptable al usuario, es decir, no es ergonómico además de ser de un gran volumen y no ser portátil.

55

El documento DE3836961 muestra un dispositivo de orientación para personas ciegas, que utiliza un sensor de ultrasonido, pero dicho dispositivo no es ergonómico ni cómodo para el usuario.

5 De igual manera, el documento DE3544047 describe la utilización del mismo sistema de sensor de ultrasonido adaptado a un bastón blanco.

El documento JP61091582 se refiere a un método y sistema basado en el principio de los radares; sin embargo, su implementación es de un costo excesivo.

10 El documento US3987403 hace referencia a un sistema de radar, que utiliza un transmisor y dos receptores de ultrasonido, el cual tiene la desventaja de requerir especialmente una referencia o transmisor para poder desplazarse de una ubicación a otra.

15 El documento CN103312899 divulga una aplicación que se instala en un teléfono inteligente, con lo cual, mediante el uso del módulo de la cámara fotográfica de dicho teléfono, se hace funcionar como guía para personas invidentes; sin embargo, tiene las claras desventajas de requerir forzosamente el uso del teléfono inteligente y aunado a esto, la mayoría de los teléfonos inteligentes comprenden un medio de interacción con el usuario, como una pantalla táctil, la cual es evidentemente difícil de operar por una persona con debilidad visual o invidente, y esto limita al usuario a tener que conseguir un teléfono inteligente especialmente diseñado para personas con debilidad visual o invidentes.

20 El documento WO2012159128 divulga un dispositivo de dos o más componentes, donde uno de ellos es sujetado a un bastón blanco y los demás componentes son sujetos a distintas partes del cuerpo del usuario, esto tiene las claras desventajas de su compleja utilización.

25 El documento CN102614068 da a conocer un complejo sistema de robots de compañía para la persona débil visual o invidente, que se comunican con el usuario mediante una correa para la cintura que soporta a su vez, otro dispositivo que emite señales de advertencia. Este sistema, como se puede observar en dicho documento, es complejo, comprende varios elementos separados y, en consecuencia, múltiples conexiones además de ser excesivamente costoso.

30 El documento CN102048612 divulga un vehículo robotizado, que mediante una cámara registra el entorno, lo procesa y se lo comunica al usuario; este dispositivo tiene la clara desventaja de su alto costo además de la compleja operación del mismo.

35 Por lo anterior, se busca superar los inconvenientes y desventajas que presentan los dispositivos del estado de la técnica para asistir en el desplazamiento de personas débiles visuales o invidentes, a través de un nuevo dispositivo electrónico que permita detectar el ambiente circundante del usuario facilitando su movilidad, así como ofrecer un dispositivo que sea ergonómico, portátil, y de fácil utilización a un bajo costo.

40 **OBJETIVOS DE LA INVENCION**

Teniendo en cuenta los inconvenientes y desventajas de la técnica anterior, es un objeto de la presente invención proveer un dispositivo de detección espacial que mejore la capacidad de movimiento y desplazamiento de una persona débil visualmente o invidente.

45 Es otro objeto de la presente invención proveer un dispositivo de detección espacial que permita la detección de objetos a diferentes distancias y alturas frente a un usuario.

50 Es un objeto adicional de la presente invención, proveer un dispositivo de detección espacial que evite la interferencia de otros dispositivos similares cercanos.

Es un objeto más de la presente invención proporcionar un dispositivo que sea portátil, ergonómico, de bajo costo y de fácil utilización por una persona débil visual o invidente.

55 Estos y otros objetivos se alcanzan mediante un dispositivo de detección espacial de conformidad con la presente invención.

RESUMEN DE LA INVENCION

Las siguientes modalidades simplemente definen ejemplos, solo aquellos que caigan dentro del alcance de las reivindicaciones son parte de la presente invención. La presente invención resuelve los problemas y desventajas que presenta el estado de la técnica al proporcionar un dispositivo de detección espacial que comprende: un alojamiento que incluye un conjunto de módulos; medios de sujeción unidos al alojamiento para fijar el dispositivo al usuario; por lo menos un medio de acceso de información de usuario; y un transductor de ultrasonido posicionado en la unión entre un lado del alojamiento y los medios de sujeción; el dispositivo está caracterizado porque el transductor de ultrasonido está posicionado en el dispositivo a un ángulo de inclinación (α) respecto al eje (Z) del dispositivo de modo que durante el uso del dispositivo, el transductor de ultrasonido está dirigido hacia el frente del usuario para emitir y detectar señales que serán procesadas por el conjunto de módulos en el alojamiento, en donde el conjunto de módulos comprende un módulo de procesamiento que interactúa con un módulo de intercomunicación, un módulo de detección de posición y/o movimiento, un módulo de detección espacial, y un módulo de energía.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS.

Los aspectos novedosos que se consideran característicos de la presente invención, se establecerán con particularidad en las reivindicaciones anexas. Sin embargo, la operación, conjuntamente con otros objetivos y ventajas de la misma, se comprenderá mejor a partir de la descripción detallada de la invención, en relación con los dibujos anexas, en los cuales:

La FIG. 1, es una vista en perspectiva de una modalidad del dispositivo de detección espacial de la presente invención.

La FIG. 1A es una vista lateral izquierda del dispositivo de detección espacial de la presente invención.

La FIG. 2 es un diagrama de bloques del conjunto de módulos del dispositivo de detección espacial de la presente invención.

La FIG. 2A es un diagrama de bloques que muestra específicamente los componentes de cada uno de los módulos de la figura 2.

La FIG. 3 muestra el dispositivo de detección espacial de la presente invención portado por un usuario.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un dispositivo de detección espacial, para mejorar la capacidad de movimiento del usuario y proporcionar asistencia en el desplazamiento autónomo de las personas débiles visuales o invidentes, que además, es ergonómico, portátil y de fácil utilización.

La figura 1 muestra el dispositivo de detección espacial (1000) que comprende: un alojamiento (1100) que incluye un conjunto de módulos para el procesamiento de señales; medios de sujeción (1200, 1200') unidos al alojamiento para fijar el dispositivo al usuario; medios de acceso de información de usuario (1300); y un transductor de ultrasonido (1400) posicionado en la unión entre un lado del alojamiento (1100) y los medios de sujeción (1200); de igual manera, se ilustran los ejes (X), (Y) y (Z) del dispositivo de detección espacial (1000); el dispositivo está caracterizado porque el transductor de ultrasonido (1400) está posicionado en el dispositivo a un ángulo de inclinación (α) respecto al eje (Z) del dispositivo de modo que durante el uso del dispositivo, el transductor de ultrasonido está dirigido hacia el frente del usuario para emitir y detectar señales que serán procesadas por el conjunto de módulos en el alojamiento, en donde el conjunto de módulos comprende: un módulo de procesamiento que interactúa con un módulo de intercomunicación, un módulo de detección de posición y/o movimiento, un módulo de detección espacial, y un módulo de energía (no mostrados en la figura 1).

El dispositivo de detección espacial (1000) de conformidad con la presente invención, es portátil y de fácil utilización, de preferencia para portarse en las extremidades superiores del usuario, más preferiblemente, para ser utilizado en el extremo distal de cualquiera de los antebrazos del usuario.

En una modalidad preferida de la presente invención, los medios de sujeción (1200, 1200') están unidos por un extremo a cada lado del alojamiento (1100) y se unen en el otro extremo uno al otro para fijar el dispositivo al usuario.

Los medios de sujeción (1200, 1200') no se limitan en cuanto al tipo de unión entre dichos medios de sujeción y el alojamiento, así como entre ellos mismos para fijar el dispositivo al usuario ya que, se puede utilizar cualquier tipo de uniones. Los medios de acceso de información de usuario (1300) se refieren principalmente a dispositivos del tipo que comprenden, entre otros, a los del tipo interruptor, más específicamente, a aquellos que comprenden botones y/o sensores táctiles, que mediante un determinado número de pulsaciones o de la combinación de las mismas por parte

del usuario, se determina el modo de operación deseado del dispositivo, es decir, si el usuario desea que se detecten objetos (2430) ya sea sobre o a la altura de la cabeza del usuario, frente al usuario o a la altura del piso, o si hay desniveles en la superficie sobre la que se desplaza.

5 El transductor de ultrasonido (1400) se selecciona del tipo de transductores piezoeléctricos y debe ser posicionado en la unión entre el alojamiento (1100) y los medios de sujeción (1200), de manera que durante el uso del dispositivo por el usuario, dicho transductor de ultrasonido esté dirigido hacia el frente del usuario para emitir y detectar señales que serán procesadas y que ayudarán a detectar y evitar obstáculos en el camino del usuario.

10 Las señales emitidas y detectadas por dicho transductor de ultrasonido (1400) serán procesadas por un conjunto de módulos para el procesamiento y la detección de señales.

15 La figura 1A muestra una vista en elevación lateral izquierda del dispositivo de detección espacial (1000) donde se ilustran los ejes (Y) y (Z) del dispositivo y el ángulo (α) al cual se encuentra inclinado el transductor de ultrasonido (1400) y al cual se emite la señal del transductor de ultrasonido (1401), dicho ángulo (α) se ubica en un intervalo respecto al eje (Z) entre 20° y 35°, y más específicamente entre 25° y 30°.

20 La figura 2 muestra de manera general, un diagrama de bloques del conjunto de módulos (2000) incluido en el alojamiento (1100), que comprende un módulo de procesamiento (2100) que interactúa con un módulo de intercomunicación (2200), un módulo de detección de posición y/o movimiento (2300), un módulo de detección espacial (2400), y un módulo de energía (2500).

25 Con referencia a la figura 2A, se ilustra detalladamente en un diagrama de bloques, cada uno de los elementos que conforman cada uno de los módulos de procesamiento y detección de señales (2000) de la figura 2, en donde el módulo de procesamiento (2100) recibe y envía señales a los demás módulos para el funcionamiento del dispositivo.

30 Cuando el dispositivo está en modo encendido, el módulo de intercomunicación (2200) es accionado por el usuario mediante los medios de acceso de información de usuario (1300) que envían una señal al módulo de procesamiento (2100) para activar el dispositivo, así como el modo de operación del dispositivo deseado por el usuario.

Dicho módulo de intercomunicación (2200), además de comprender los medios de acceso de información de usuario, también comprende medios de alerta al usuario (2220), que informan al usuario, ya sea mediante una señal de audio, una vibración u otra señal que pueda detectar la persona, cuando un objeto (2430) se encuentra frente a él.

35 Una vez activado el dispositivo, el módulo de detección de posición y/o movimiento (2300), envía señales al módulo de procesamiento (2100) acerca de la posición y/o movimiento del dispositivo provocando que dicho módulo de procesamiento (2100) envíe una primera señal de salida hacia el módulo de detección espacial (2400).

40 El módulo de detección de posición y/o movimiento (2300), detecta la posición en que se encuentra el dispositivo al ser portado por el usuario, así como si dicho usuario está en movimiento y de esta manera, determina la dirección en que será emitida la señal del transductor de ultrasonido (1400) para detectar los objetos (2430) u obstáculos en una trayectoria de desplazamiento.

45 Dicho módulo de detección de posición y/o movimiento (2300) se selecciona de sensores del tipo que comprenden, sensores de detección de posición, sensores de inclinación, sensores de desviación, así como sensores para la detección velocidad, de manera preferible, comprende sensores del tipo que comprenden acelerómetros, giroscopios y/o sensores de mercurio, entre otros.

50 El módulo de detección espacial (2400) incluye por lo menos un medio de amplificación variable de voltaje de salida (2410), un transductor de ultrasonido (1400), y por lo menos un medio de amplificación variable de voltaje de entrada (2440); donde dicho módulo de detección espacial (2400) recibe señales del módulo de procesamiento (2100).

55 Los medios de amplificación variable de voltaje de salida (2410) reciben dicha primera señal de salida del módulo de procesamiento (2100) y amplifican o disminuyen el voltaje en dicha señal eléctrica de acuerdo con el modo de operación del dispositivo seleccionado por el usuario y de acuerdo con la posición y/o movimiento detectados por el módulo de detección de posición y/o movimiento (2300); la señal amplificada o disminuida es enviada al transductor de ultrasonido (1400) para convertirla en forma de una señal de ultrasonido y ser emitida.

Esta señal emitida, producirá un eco al encontrar algún elemento en el campo de desplazamiento del usuario, y será detectada por el mismo transductor de ultrasonido (1400) que convertirá la señal de ultrasonido en una señal eléctrica detectada para enviarla al por lo menos un medio de amplificación variable de voltaje de entrada (2440).

5 El por lo menos un medio de amplificación variable de voltaje de entrada (2440) recibe dicha señal eléctrica detectada del transductor de ultrasonido (1400) y amplifica o disminuye el voltaje de la señal eléctrica detectada de acuerdo con el modo de operación del dispositivo seleccionado por el usuario y de acuerdo con la posición y/o movimiento detectados por el módulo de detección de posición y/o movimiento (2300); dicha señal es enviada al módulo de procesamiento (2100).

10 Esta señal recibida en el módulo de procesamiento (2100), es enviada al módulo de intercomunicación (2200), específicamente a los medios de alerta al usuario (2220), que generaran una señal de audio, una vibración, o cualquier otra señal que avise al usuario que hay un objeto o un obstáculo (2430) en la trayectoria de desplazamiento.

15 Todos los módulos anteriormente descritos, funcionan mediante el módulo de energía (2500), que incluye medios de almacenamiento de energía (2510) y medios de recarga inalámbrica de energía (2520) que suministran la energía necesaria para la adecuada operación de los mismos, los medios de recarga inalámbrica de energía se refieren principalmente a dispositivos que comprenden entre otros a los del tipo de inducción magnética, más específicamente, a aquellos que comprenden el protocolo Qi.

20 Se debe considerar que los medios de amplificación variable de voltaje de salida y de entrada (2410, 2440), se seleccionan del tipo que comprende amplificadores de voltaje que aumentan o disminuyen el voltaje de la señal eléctrica, de acuerdo con el modo de operación seleccionado por el usuario y de acuerdo también con la posición y/o movimiento detectado por el módulo de detección de posición y/o movimiento (2300), en donde, dicha disminución o aumento en el voltaje, provoca que el transductor de ultrasonido tenga una mayor sensibilidad y sea capaz de localizar objetos que se encuentren a una distancia comprendida en el intervalo de entre los 0.1 m y los 6 m.

25 En consecuencia, el transductor de ultrasonido al recibir la señal aumentada o disminuida en voltaje, tiene la capacidad de modificar la amplitud de la vibración o frecuencia de operación que se genera, para detectar dichos objetos (2430) frente al usuario o portador del dispositivo de detección espacial, ya sea en la superficie de desplazamiento, a diferentes distancias y/o a diferentes alturas.

30 El dispositivo de detección espacial de la presente invención evita la interferencia de operación con otro dispositivo de detección espacial, mediante la identificación de las señales a través de un sistema de comunicación que comprende por lo menos un sistema inalámbrico de comunicación, seleccionado entre wi-fi, bluetooth, o cualquier otra señal de radiofrecuencia emitida por ambos dispositivos.

35 Para evitar la interferencia entre dispositivos similares, los dispositivos coordinan la emisión de las señales de los transductores de ultrasonido, de manera que se generan señales alternadas entre uno y otro.

40 La figura 3 muestra cómo debe ser portado el dispositivo de detección espacial (1000) por el usuario, ilustrando la ubicación específica del transductor de ultrasonido (1400), con la finalidad de que se emitan y detecten adecuadamente las señales, para determinar si existen obstáculos frente al usuario, y así, una vez generada la señal de alerta, el usuario modifique la trayectoria de desplazamiento, evitando colisionar con los objetos (2430) frente a él.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de detección espacial (1000) que comprende: un alojamiento (1100) que incluye un conjunto de módulos; medios de sujeción (1200; 1200') unidos al alojamiento para fijar el dispositivo al usuario; por lo menos un medio de acceso de información de usuario (1300); y un transductor de ultrasonido (1400); en donde el transductor de ultrasonido (1400) está posicionado en el dispositivo a un ángulo de inclinación (α) respecto al eje (Z) del dispositivo, de manera que durante el uso del dispositivo, el transductor de ultrasonido está dirigido hacia el frente del usuario para emitir y detectar señales que serán procesadas por el conjunto de módulos en el alojamiento (1100), en donde el conjunto de módulos comprende: un módulo de procesamiento (2100) que interactúa con un módulo de intercomunicación (2200), un módulo de detección de posición y/o movimiento (2300), un módulo de detección espacial (2400), y un módulo de energía (2500); en donde el módulo de detección de posición y/o movimiento se selecciona de sensores del tipo que comprenden: sensores de detección de posición, sensores de inclinación, sensores de desviación, y sensores para la detección de velocidad; el dispositivo de detección espacial comprende un sistema de comunicación para evitar la interferencia de operación con otro dispositivo similar (1000), y en donde el sistema de comunicación comprende por lo menos un sistema inalámbrico de comunicación seleccionado entre wi-fi, bluetooth, o cualquier otra señal de radiofrecuencia que sea emitida por ambos dispositivos.
2. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el transductor de ultrasonido (1400) está posicionado en la unión entre el alojamiento (1100) y los medios de sujeción (1200; 1200').
3. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque los medios de sujeción (1200; 1200') están unidos por un extremo a cada lado del alojamiento (1100) y se unen en el otro extremo uno al otro para fijar el dispositivo al usuario.
4. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el medio de acceso de información de usuario (1300) se selecciona entre dispositivos del tipo interruptor, más específicamente, aquellos que comprenden botones y/o sensores táctiles.
5. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el transductor de ultrasonido (1400) se selecciona de transductores piezoeléctricos.
6. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el ángulo (α) al cual se encuentra inclinado el transductor de ultrasonido (1400) y al cual se emite la señal del transductor de ultrasonido, se ubica en un intervalo respecto al eje (Z) entre 20° y 35°.
7. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque el ángulo (α) se ubica preferentemente en un intervalo respecto al eje (Z) entre 25° y 30°.
8. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el módulo de intercomunicación (2200) comprende adicionalmente medios de alerta al usuario.
9. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el módulo de detección de posición y/o movimiento (2300) se selecciona preferiblemente de sensores del tipo que comprenden acelerómetros, giroscopios y/o sensores de mercurio.
10. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el módulo de detección espacial (2400) incluye por lo menos un medio de amplificación variable de voltaje de salida, el transductor de ultrasonido (1400), y por lo menos un medio de amplificación variable de voltaje de entrada.
11. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el conjunto de módulos funciona mediante el módulo de energía (2500), que incluye medios de almacenamiento de energía y medios de recarga inalámbrica de energía.
12. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado porque los medios de recarga inalámbrica de energía comprenden a los del tipo de inducción magnética, más específicamente, a aquellos que comprenden el protocolo Qi.

- 5 **13.** El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado porque los medios de amplificación variable de voltaje de salida y de entrada se seleccionan del tipo que comprende amplificadores de voltaje que aumentan o disminuyen el voltaje de la señal eléctrica, de acuerdo con el modo de operación seleccionado por el usuario y de acuerdo también con la posición y/o movimiento detectado por el módulo de detección de posición y/o movimiento; en donde los modos de operación son para detectar objetos sobre o a la altura de la cabeza del usuario, o frente al usuario o a la altura del piso.

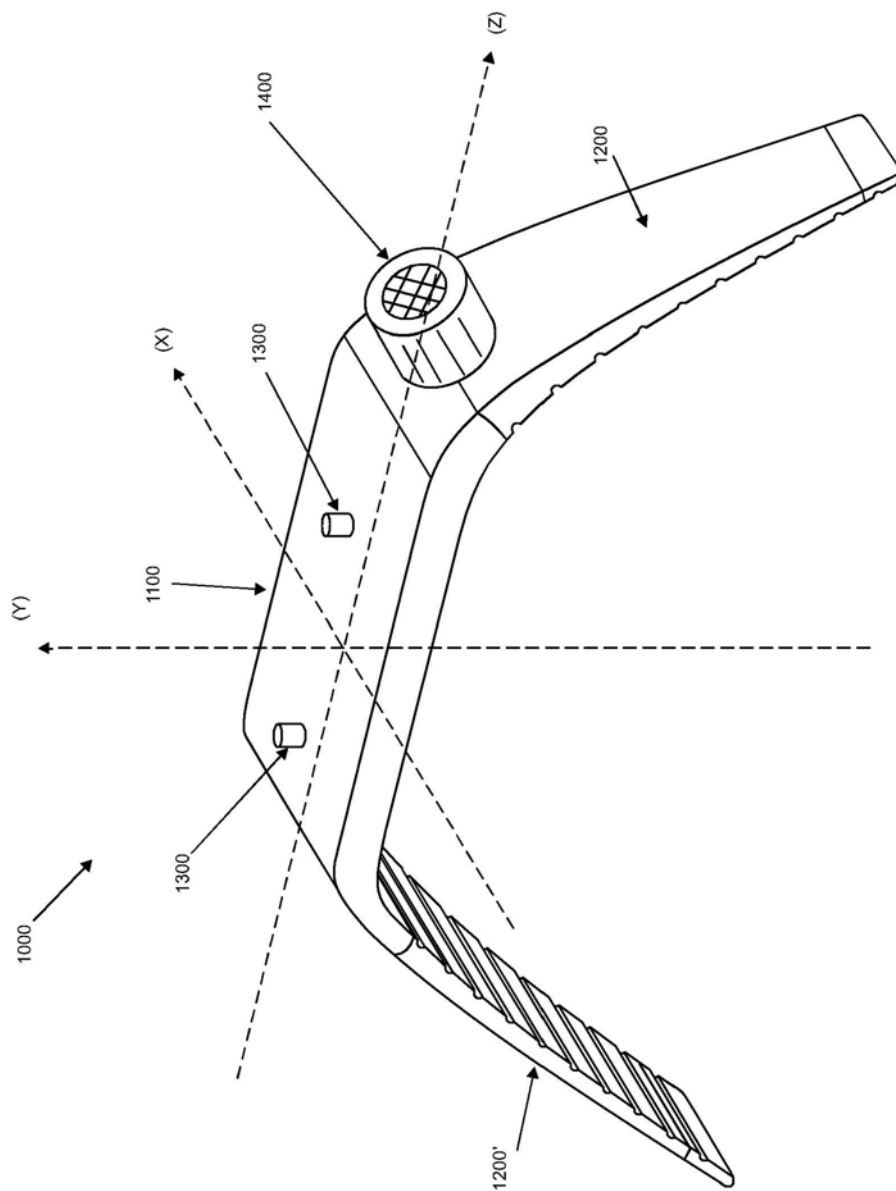
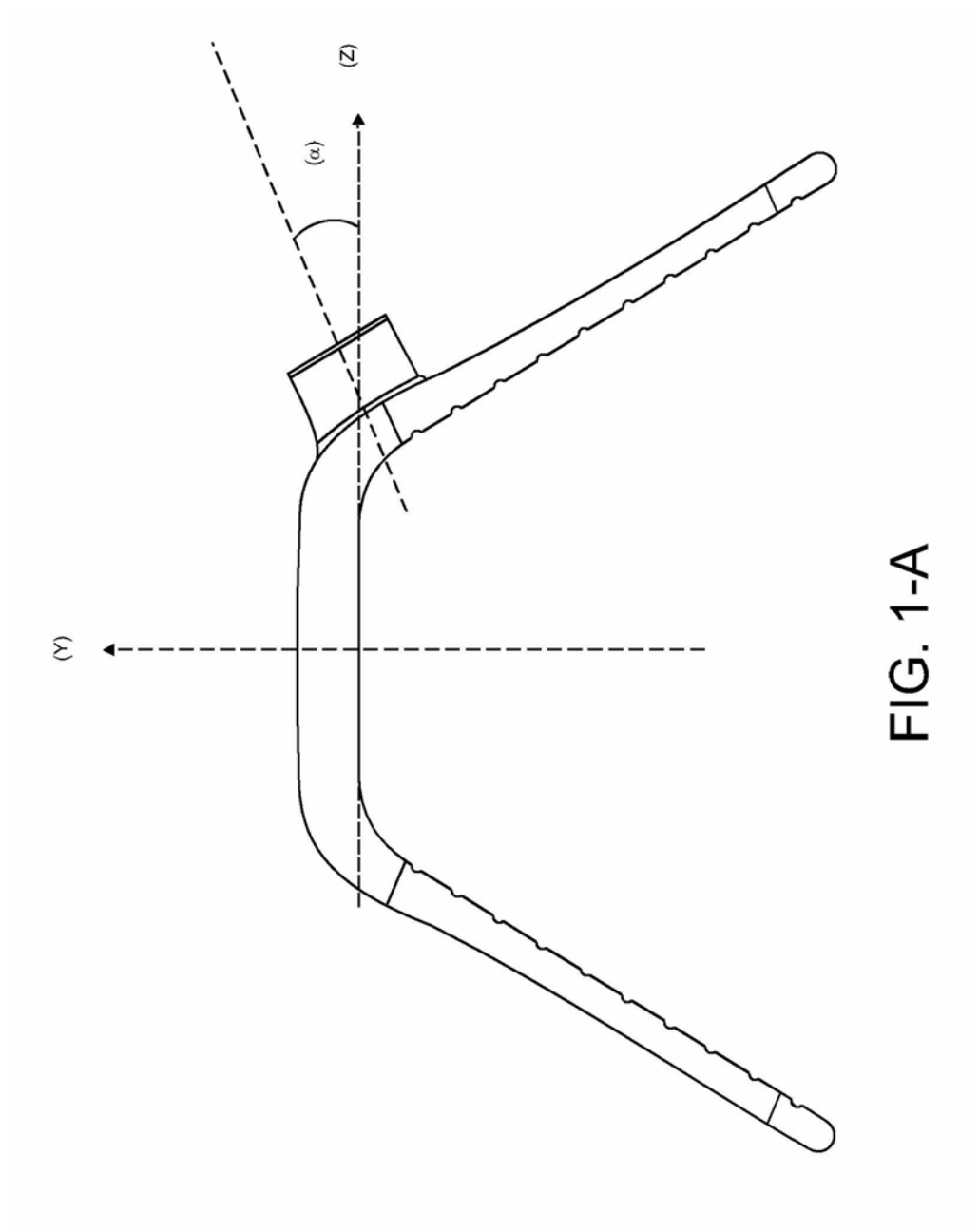


FIG. 1



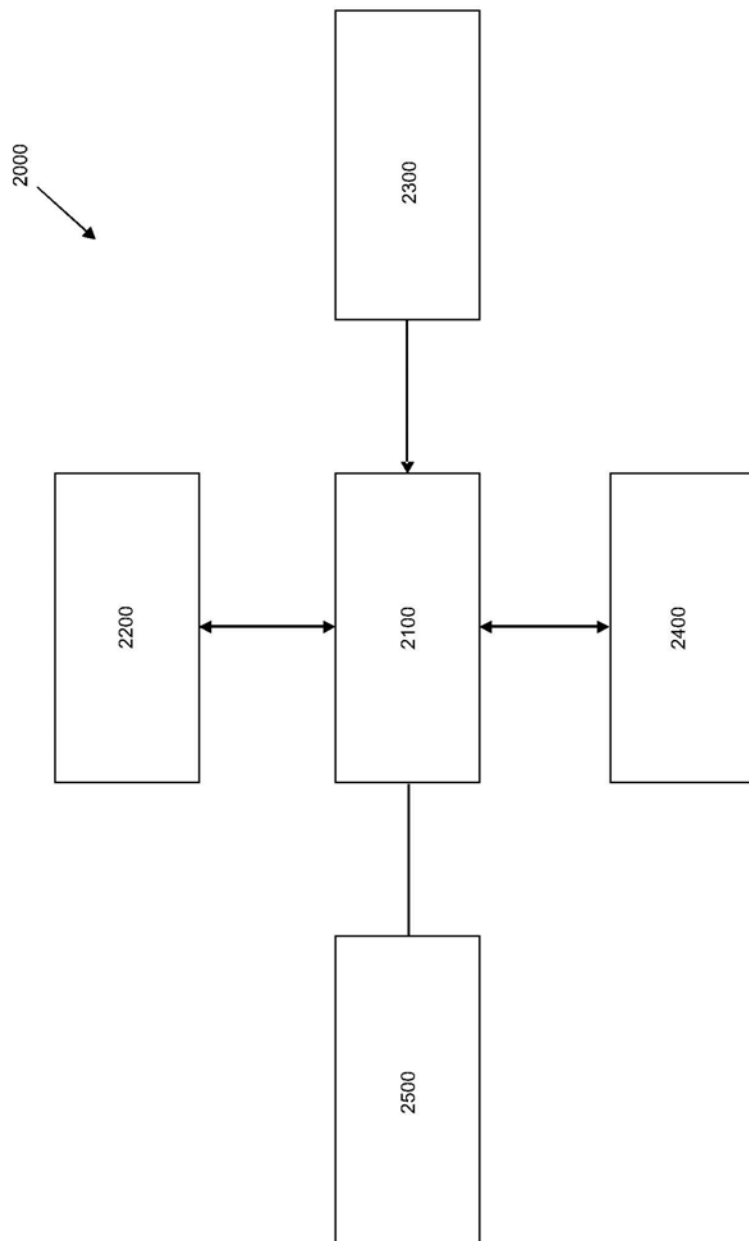


FIG. 2

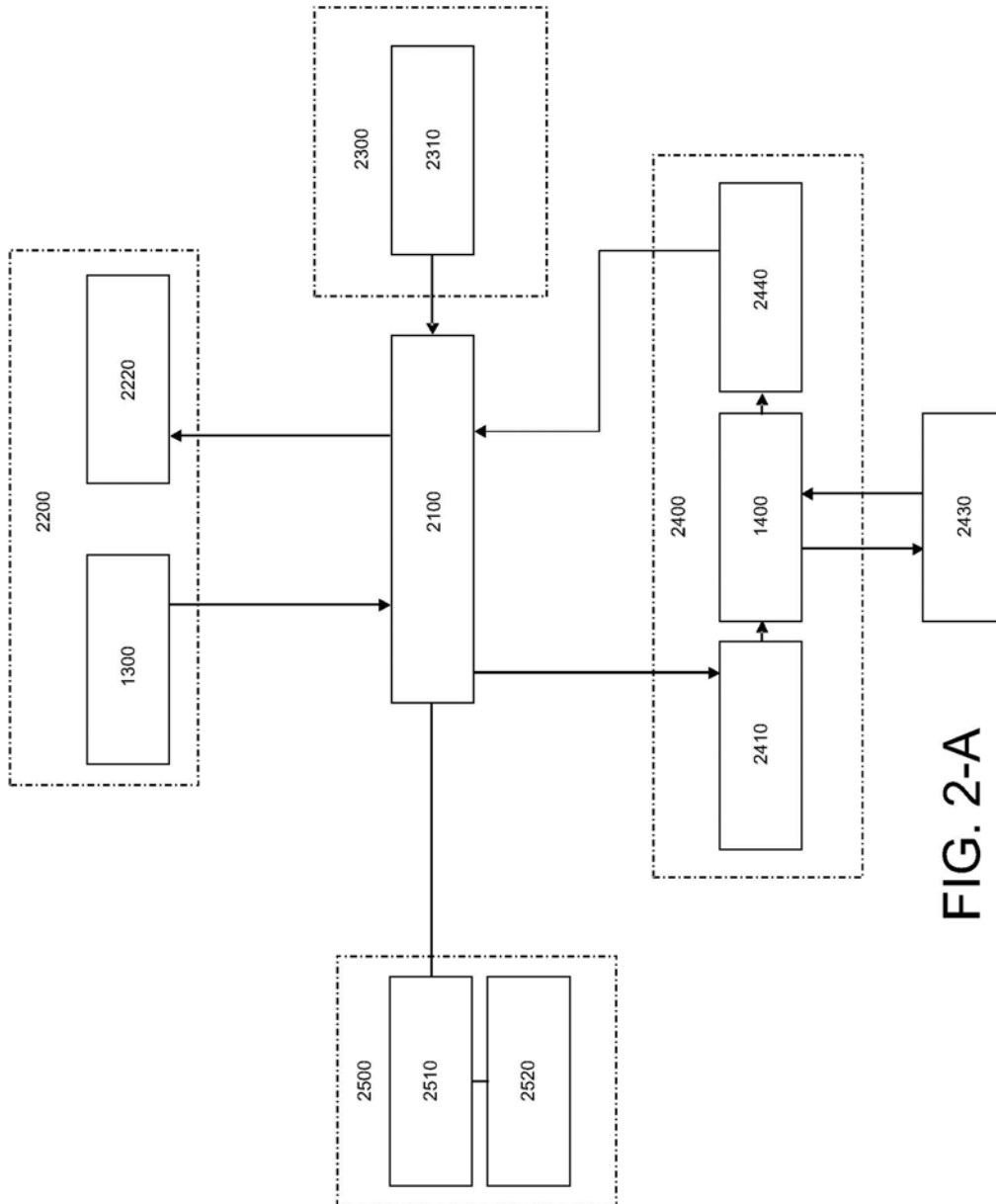


FIG. 2-A

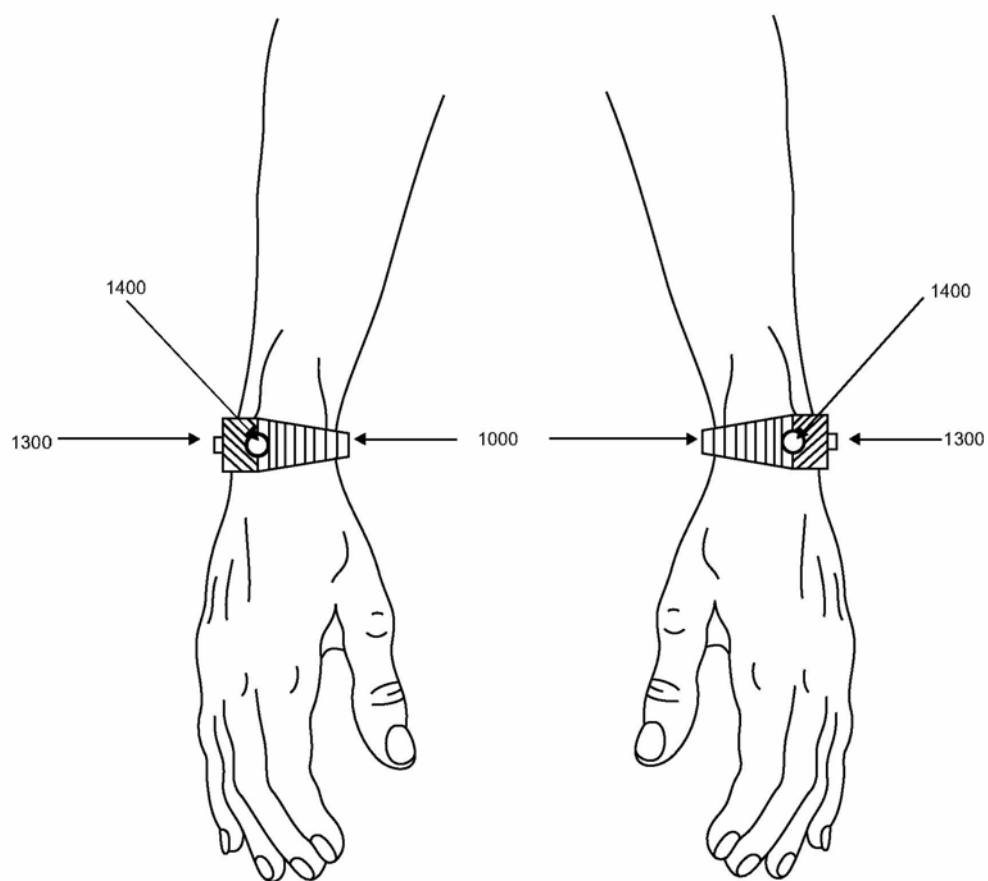


FIG. 3