



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **1 073 252**

⑫ Número de solicitud: U 201030987

⑬ Int. Cl.:  
**A61F 9/08** (2006.01)

⑭

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

⑮ Fecha de presentación: **30.09.2010**

⑯ Solicitante/s: **Gerardo Labernia Tomás**  
**Avda. Asunción, 118**  
**43580 Deltebre, Tarragona, ES**

⑰ Fecha de publicación de la solicitud: **25.11.2010**

⑱ Inventor/es: **Labernia Tomás, Gerardo**

⑲ Agente: **Espiell Volart, Eduardo María**

⑳ Título: **Dispositivo táctil de orientación y percepción volumétrica.**

ES 1 073 252 U

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo táctil de orientación y percepción volumétrica.

La presente invención hace referencia a un dispositivo tífotécnico que podrá llevar a cabo un mapa táctil volumétrico de un espacio determinado, con la finalidad de orientar, en especial a personas invidentes o con elevada deficiencia visual, mediante una interfaz táctil volumétrica que transmitirá una vibración o un desplazamiento en altura, detectables por la mano del usuario, a quien se le indicará, de esta manera, la posición y altura de los objetos cercanos.

La realidad en que se mueven las personas, invidentes o con visión, es una realidad tridimensional con formas, tamaños y volúmenes. Es por ello importante que cada individuo mantenga una comunicación e interacción con el medio en que se mueve. Es, por eso, de vital importancia el desarrollo de la capacidad perceptiva de las formas volumétricas y de su espacio constituyente, para la correcta interpretación de esa realidad tangible.

Los planos y mapas en relieve, que permiten una percepción táctil, son muy útiles para ayudar a la interpretación, orientación y movilidad autónoma de personas con discapacidad visual, especialmente las personas invidentes.

Estos planos y mapas en 3D, permiten que las personas con discapacidad visual, y concretamente las que sufren casos más graves, puedan conocer, interpretar y orientarse de manera autónoma en el medio físico que les rodea. En algunos casos, estos planos y mapas son el único medio de que disponen para interpretar y situarse en cualquier medio físico y entender lo que tienen a su alrededor.

La dificultad que se plantea es el modo de representar con sus tres dimensiones (altura, anchura y profundidad) sobre una superficie bidimensional. Para crear ese mapa en 3D se precisan los valores de los ejes x, y, z. Es con la ayuda de medios electrónicos y digitales que se pueden realizar las mediciones de estos valores para, después, crear, mediante un interface adecuado, una superficie táctil de cualquier entorno, y en tiempo real.

### Estado de la técnica

Los dispositivos existentes, así como el dispositivo objeto de esta invención, se encuentran encuadrados en el grupo de dispositivos "Tífotécnicos", sector técnico destinado a la adaptación del entorno y de la movilidad para las personas invidentes o con deficiencia visual.

Actualmente se dispone de dispositivos de orientación diversos, basados en las técnicas más simples, como son el bastón y/o dispositivos para perros guía, encontrándose también otros medios más elaborados, como son bastones equipados con sensores de distancias, que informan, mediante vibraciones o sonidos, de la distancia a que se encuentran los objetos.

Existe una clasificación internacional de patentes, según la cual estos dispositivos quedan clasificados como ayudas para caminar destinadas a ciegos (bastones A 45 B; reemplazo de la percepción visual por otra, A 61 F 9/08).

Pueden citarse, entre otros, las siguientes invenciones:

- Ayuda de movilidad portátil para personas visualmente discapacitadas,

- Dispositivo de percepción espacial,
- Sistema de guiado informativo para invidentes,
- Dispositivo señalizador acústico para invidentes, aplicable sobre semáforos convencionales,
- Ayuda para orientación de invidentes y discapacitados visuales,
- Disposición de seguridad vial aplicable para el desplazamiento urbano de invidentes,
- Sistema de visión ultrasónica para invidentes,
- Mejoras introducidas en la patente de invención num. 9802717, relativa a una disposición de seguridad vial aplicable para el desplazamiento urbano de invidentes,
- Vía de circulación para invidentes,
- Aparato de guiado para invidentes,
- Bastón para invidentes con amortiguador y bola loca de rodadura,
- Sistema electrónico de guiado de personas,
- Sistema y aparato de guía y ayuda para personas incapacitadas visualmente,
- Sistema guía para ciegos,
- Bastón para invidentes con dispositivo señalizador óptico-acústico,
- Bastón para ciegos, detector de charcos y cursos de agua a franquear,
- Dispositivo acústico de señalización vial para invidentes,
- Dispositivo electrónico de ayuda para la visión,
- Losa,
- Bastón para invidentes,
- Aparato indicador portátil para la indicación háptica de informaciones de orientación.

El análisis de todas estas invenciones ha conducido a una serie de conclusiones: Inventos anteriores al del bastón detector con sensores, no realizan un mapeo completo del área situada frente al individuo, ya que solo marcan líneas o áreas, pero no volúmenes.

Existen también en la actualidad sistemas de orientación basados en sistemas GPS, con cartografía digital. Estos dispositivos no dan al usuario la información de la realidad circundante en todas sus dimensiones y no le permiten hacerse una imagen espacial del entorno a cada instante. Tampoco permiten detectar objetos o situaciones no previsibles en movimiento y en tiempo real.

### Objeto de esta invención

El dispositivo objeto de la presente invención permite crear una representación táctil volumétrica del espacio circundante en el que el usuario puede prever sus desplazamientos, así como detectar objetos o personas moviéndose, permitiendo su percepción espacial y gracias a ello tomar las medidas oportunas para evitarlos, si este es el caso.

El uso del dispositivo evita la dependencia de otras personas o animales y no supone la utilización de implantes u otras técnicas invasivas en la corteza cerebral del individuo.

El dispositivo permite la realización, por medios digitales, de un mapa táctil volumétrico del espacio circundante, permitiendo detectar, además, un objeto que se acerca, así como su dirección y sentido.

Presenta, en relación con los dispositivos y aparatos existentes en la actualidad, las siguientes ventajas:

- 1) Realiza un mapeo volumétrico de la zona, procesando dicha información y enviándola a un dispositivo táctil que transmite la sensación de volumen.
- 2) Además de indicar la posición de los objetos adyacentes, en el mapa táctil, también indica la altura de los mismos por medio de la interfaz táctil volumétrica.
- 3) Permite, estando en movimiento, la percepción de la posición, dimensiones y alturas de los objetos o seres.

#### Descripción del dispositivo de la invención

El dispositivo que se describe está basado en una interfaz táctil, compuesta por unos elementos motores, dispuestos en matriz, una unidad o módulo de control y una placa-base con sensores de distancia a diferentes alturas, que permitirá la orientación y movilidad con autonomía en la ausencia de la percepción visual, es decir, en personas invidentes.

Este dispositivo permite elaborar un mapa táctil de los objetos, con su situación y altura, todo ello desde el propio punto de vista del usuario, facilitando, de esta manera, la orientación y el obtener la referencia espacial de la realidad circundante. Ello es posible gracias a la representación del llamado mapa táctil sobre una superficie táctil formada por una matriz de elementos motores, coincidente con la mano del usuario, elementos motores que podrán ser preferentemente vibratorios o bien constituidos por solenoides desplazables en altura.

La disposición de esta matriz de elementos motores coincide con las áreas de barrido situadas frente al usuario: cada vibración o desplazamiento indica la presencia de un objeto en el mapa táctil y la ausencia o no presencia del mismo. La intensidad de la vibración o del desplazamiento indicará la altura a la que se encuentra el objeto mientras que las distancias y volúmenes circundantes se representan a escala en la superficie de la interfaz táctil.

El usuario, al pasar su mano por encima de la placa de percepción táctil, preferiblemente con los dedos, percibe la vibración o el movimiento de los elementos motores, indicando la posición y dimensiones de los objetos cercanos con respecto a su posición. La exactitud de la detección y su representación en la placa de percepción táctil será proporcional al número de los sensores de distancia y al número de elementos motores instalados.

Así, pues, el dispositivo objeto de la presente invención, que substituye la percepción visual por la percepción táctil volumétrica, está destinado, de preferencia, a las personas invidentes o con deficiencia visual, tanto en las actividades laborales como privadas, especialmente para:

- El desplazamiento a pie en entornos con diferente distribución espacial,
- La orientación en entornos cambiantes y con

movimiento,

- La obtención de un mapa táctil, con alturas y distancias de los objetos cercanos con respecto al usuario, y con ello, la imagen espacial de la realidad adyacente,
- Permitir el seguimiento de objetos animados, en movimiento,
- La localización de objetos, indicando su posición, dimensiones y altura, apreciando, por ello, todas sus dimensiones.

#### Representación gráfica

Con la finalidad de completar la descripción realizada en párrafos anteriores, se adjuntan unos dibujos en los que, a título de ejemplo no limitativo, se representa una realización práctica del dispositivo objeto de esta invención.

En dichos dibujos,

La fig. 1 es una vista general del dispositivo colocado en el lugar concreto de utilización por parte del usuario;

La fig. 2 es una vista en perspectiva del conjunto constituido por el módulo de control y el módulo de la placa de percepción táctil;

La fig. 3 es una vista en perspectiva del conjunto de la figura anterior, con la placa de percepción táctil provista de elementos motores vibratorios y mostrando el posicionamiento de la mano del usuario;

La fig. 4 es una vista equivalente a la de la figura anterior, pero con la placa provista de elementos motores solenoides.

La fig. 5 es un esquema de la disposición de los diferentes bloques del dispositivo;

La fig. 6 dibuja, en vistas frontal y lateral, el módulo de sensores.

La fig. 7 es una vista en perspectiva de un elemento motor vibratorio;

La fig. 8 es una vista de dos elementos motores solenoides, uno de ellos en una posición en altura mucho menor que el otro;

La fig. 9 es una vista en perspectiva de un sensor de ultrasonidos con que va equipado el módulo de sensores;

La fig. 10 dibuja en perspectiva la zona del volumen de percepción total obtenida con los sensores situados en el módulo de sensores;

La fig. 11 muestra, en una vista en alzado lateral, la zona de volumen de percepción total, según la figura anterior;

La fig. 12 es una vista en planta correspondiente a las figuras 8 y 9; y

Finalmente, la fig. 13 es una perspectiva de un ejemplo de una escena de percepción espacial.

#### Descripción del dispositivo con referencia a la información gráfica

De acuerdo con estos dibujos, el dispositivo táctil de orientación y percepción volumétrica, objeto de esta invención, consta, fundamentalmente, de tres partes: El módulo de sensores (1) constituido por una placa, preferentemente de forma rectangular, de material rígido y ligero, sobre el que quedan situados una serie de sensores (2), seis en el ejemplo que se ilustra, del tipo preferente de ultrasonidos, u otro tipo de sensores de distancia, estando este módulo de sensores (1) adaptado al torso del usuario (3) y sujeto a él mediante sujeciones rápidas, tales como la de tipo "velcro"

o similares. Asimismo, puede alojarse, dicho módulo, en el interior de un chaleco o similar.

Está constituido el dispositivo por un segundo módulo, el módulo de control (4), constituido por una o varias placas de circuitos impresos, que podrán ser, por ejemplo, de microcontrolador, de amplificador y de potencia, estando conectado este módulo (4) con el módulo de sensores (1) mediante una conexión tipo Bus I2C, por cable o inalámbrica.

Está, finalmente, constituido por un módulo que comprende la placa de percepción táctil (5), preferentemente de forma rectangular y con una disposición de una serie de elementos motores (6) y (6a), colocados en matriz, nueve en el ejemplo dibujado. Estos elementos motores pueden ser del tipo vibrador (6) (fig.7) o del tipo de desplazamiento lineal o solenoides (6a) (fig.8), quedando este conjunto adaptado a la forma de la mano (3a) del usuario (3).

Estos dos módulos, el de control (4) y el de placa de percepción táctil (5) quedan alojados en el interior de una caja única (7), sujeta adecuadamente al usuario (3) mediante, por ejemplo, una sujeción tipo cinturón (8), estando todos los componentes conectados entre sí mediante conexiones eléctricas, alimentadas mediante una batería recargable, preferentemente.

La fig. 5 muestra el esquema de módulos y bloques del dispositivo, donde se observa que el módulo de control (4) está formado por un bloque microcontrolador (9), un bloque sumador (10), un bloque de potencia (11) y un bloque de alimentación (12). Cada uno de estos bloques se implementa mediante placas de circuito impreso.

El bloque microcontrolador (9) posee una placa con microcontrolador; el bloque sumador (10) está formado por varios amplificadores operacionales, uno por cada elemento motor (6/6a), mientras que el bloque de potencia (11) posee varios transistores, también uno por cada elemento motor (6/6a), y finalmente el bloque de alimentación (12) posee varios reguladores de tensión que son alimentados a través de una batería recargable, preferentemente de litio.

El módulo de placa de percepción táctil (5), ubicado en el dispositivo según el esquema de la fig. 5, comprende un conjunto de elementos motores (6/6a), nueve en el ejemplo representado en los dibujos, dispuestos adecuadamente en una matriz, siendo dichos elementos de dos tipos, de acuerdo con dos modelos de realización práctica, elementos motores vibradores (fig. 7) y elementos motores de desplazamiento lineal, del tipo solenoide (fig. 8).

Así constituido el dispositivo, su funcionamiento

práctico permite al usuario obtener la orientación y movilidad con autonomía, frente a la percepción visual, funcionamiento basado en el hecho de que el módulo de sensores (1) realiza las mediciones de distancias (13) y alturas (14), según las figuras 10 a 13, y transmite las señales al módulo de control (4), el cual procesa las señales y transmite la información al módulo de la placa de percepción táctil (5), donde se representará esta información de forma que pueda ser percibida táctilmente.

Dentro del módulo de control (4), las señales son adaptadas por el bloque sumador (10) mientras que el bloque de potencia (11) las amplifica y las prepara para su utilización en el módulo de la placa de recepción táctil (5).

Cuando el microcontrolador (9) envía señales detectadas al bloque sumador (10), el nivel de salida de dicho bloque es el que determina la señal de excitación de los elementos motores (6) situados en la placa de percepción táctil (5). Cada operación en configuración del bloque sumador (10) recibe dos señales del microcontrolador (9) que después son amplificadas en el bloque de potencia (11). Si las dos señales tienen un nivel de cero voltios, no se activa ningún elemento motor (6). Si, al menos, una de las señales alcanza por ejemplo un valor de cinco voltios, el elemento motor se mueve a la mitad de su potencia. Si las dos señales tienen el valor de cinco voltios, el elemento motor se mueve al máximo de su potencia.

La presencia y detección de un objeto (15) mediante el módulo de sensores (1), en un volumen de percepción, provoca el correspondiente movimiento de un elemento motor (6/6a) en el mapa táctil creado en cada instante mediante la placa de percepción táctil (5). La cantidad de desplazamiento del vástago superior (6b) del elemento motor del tipo solenoide (6a) indica la altura de cada objeto; a mayor desplazamiento, más altura tendrá el correspondiente objeto detectado dentro del volumen de percepción. La fig. 13 dibuja, en perspectiva, un ejemplo de escena de percepción instantánea y la correspondiente salida en el módulo de la placa de percepción táctil (5), para cada tipo de elemento motor (6/6a), figs. 3 y 4.

Descrito suficientemente el objeto de la presente invención, debe indicarse que cualquier variación en dimensiones, formas, características técnicas y tipos de material empleados en la realización práctica del dispositivo táctil de orientación, en nada alterarán la esencialidad de la invención, que queda resumida en las reivindicaciones que siguen.

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo táctil de orientación y percepción volumétrica, del tipo clasificado como "Tiflotécnico" para la orientación y movilidad con autonomía en la ausencia de percepción visual, destinado a personas invidentes o con deficiencia visual, **caracterizado** por comprender un módulo de sensores (1), un módulo de control (4) y un módulo con una placa de percepción táctil volumétrica (5),

2. Dispositivo táctil de orientación y percepción volumétrica, según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque el módulo de sensores (1) consiste en una placa base sobre la que están posicionados una serie de sensores (2) de distancias y de alturas diversas, activados preferentemente por ultrasonidos, u otro tipo de sensores a distancia, efectuando las lecturas de posición y altura de los objetos (15) cercanos al usuario (3).

3. Dispositivo táctil de orientación y percepción volumétrica, según las reivindicaciones 1ª y 2ª, **caracterizado** porque el módulo de control (4) y la placa de percepción táctil (5) están alojados en una caja común (7) sujeta usualmente, por un cinturón (8) y porque el módulo de control (4) comprende un bloque microcontrolador (9), un bloque sumador (10), un bloque de potencia (11) y un bloque de alimentación (12), constituidos todos ellos por los adecuados circuitos electrónicos, creadores de la necesaria correspondencia entre los datos recogidos por los sensores (2), y los que utiliza el módulo de placa de percepción

táctil (5).

4. Dispositivo táctil de orientación y percepción volumétrica, según las reivindicaciones 1ª, 2ª y 3ª, **caracterizado** porque el módulo de placa de percepción táctil (5) presenta sobre su superficie externa, una disposición en matriz de un conjunto de elementos motores vibradores (6), en contacto con la mano (3a) del usuario (3), los cuales realizan una representación táctil volumétrica, en distancia (13) y en altura (14), de los objetos (15) cercanos.

5. Dispositivo táctil de orientación y percepción volumétrica, según las reivindicaciones 1ª y 5ª, **caracterizado** porque el módulo de placa de percepción táctil (5) presenta, como variante de realización, una disposición de motores de desplazamiento lineal, tipo solenoide (6a), en contacto con la mano (3a) del usuario (3), los cuales realizan una representación táctil volumétrica, en distancia (13) y en altura (14), de los objetos (15) cercanos.

6. Dispositivo táctil de orientación y percepción volumétrica, según las reivindicaciones 1ª, 2ª, 4ª y 5ª, **caracterizado** porque cada vibración de los elementos motores vibratorios (6) o desplazamiento de los elementos motores de desplazamiento lineal (6a), representa sobre el módulo de placa de percepción táctil (5) la presencia o no presencia de un objeto (15) sobre el mapa táctil elaborado, así como la percepción en movimiento del objeto (15), siendo indicada la altura (14) del objeto (15) según la intensidad de la vibración o del desplazamiento de los correspondientes elementos motores (6/6a).

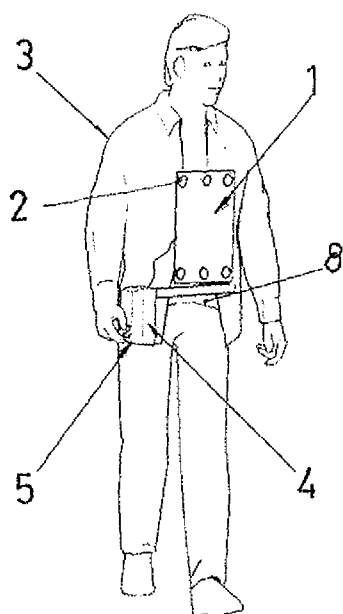


FIG. 1

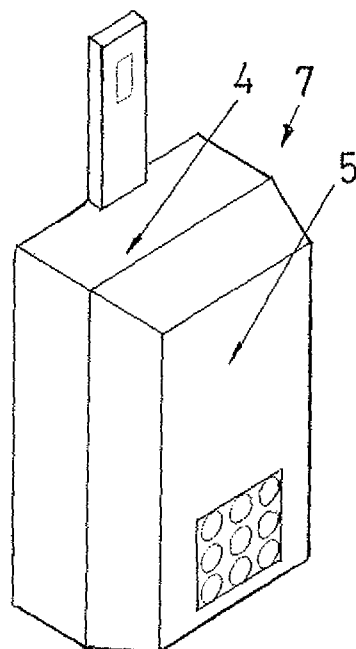


FIG. 2

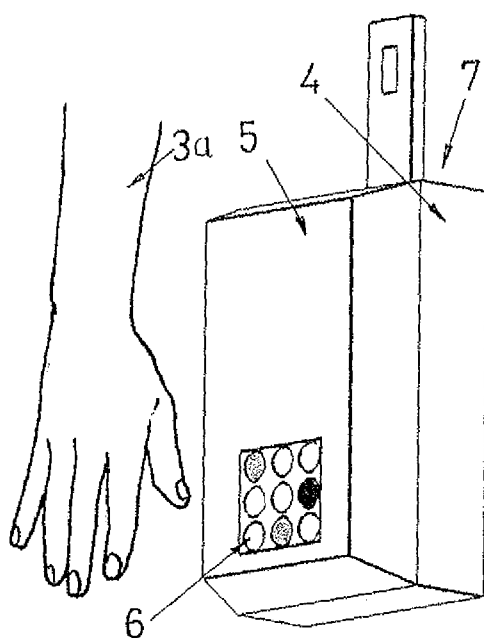


FIG. 3

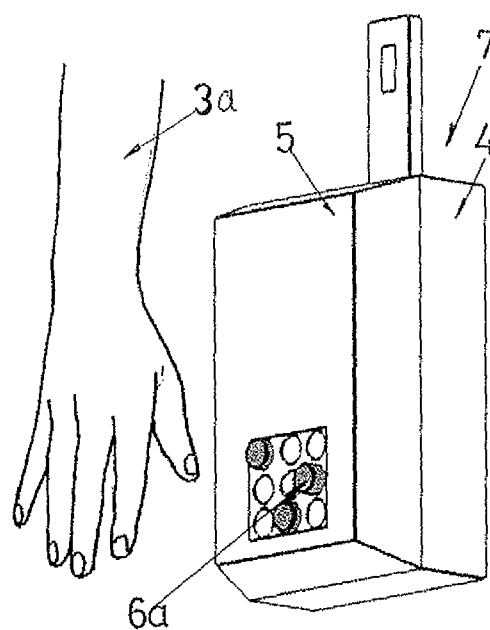
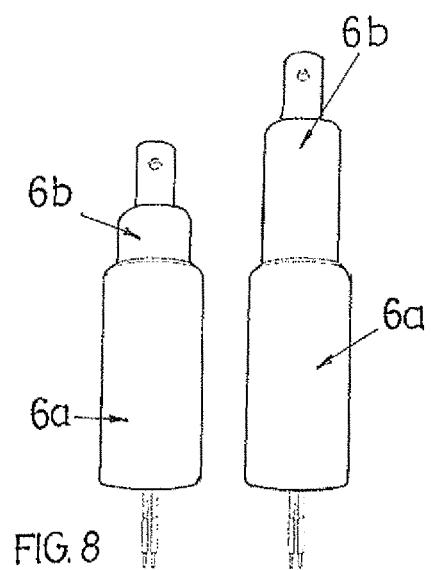
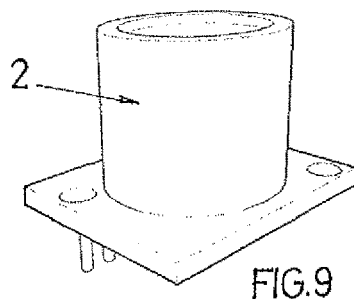
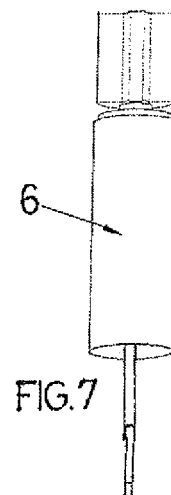
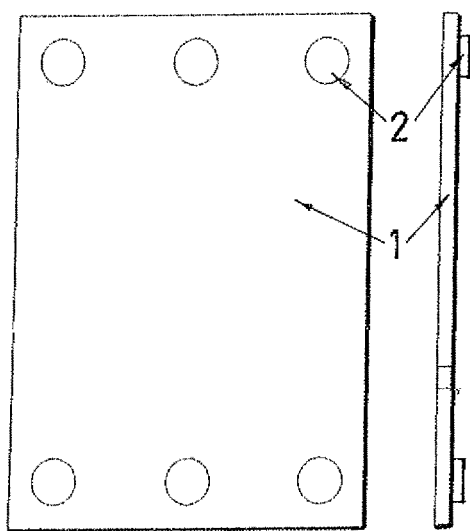
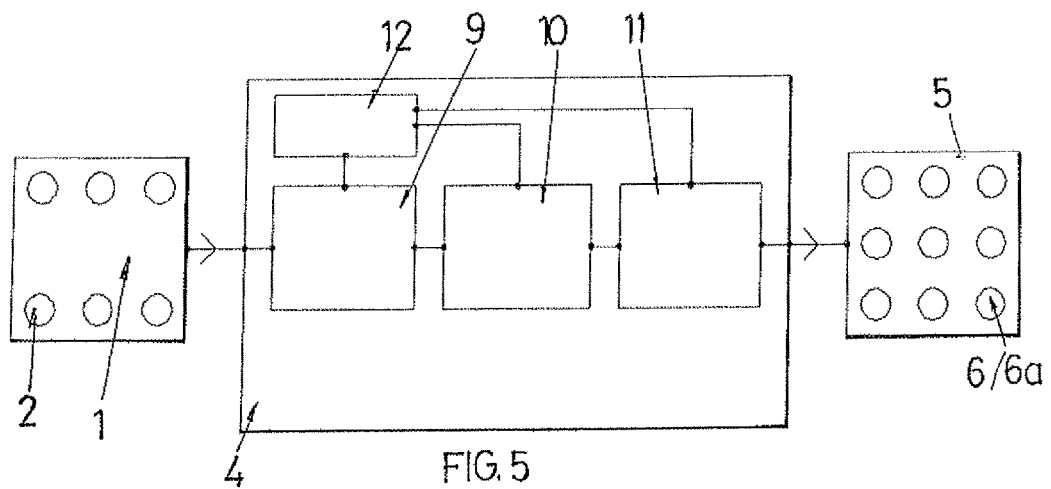


FIG. 4



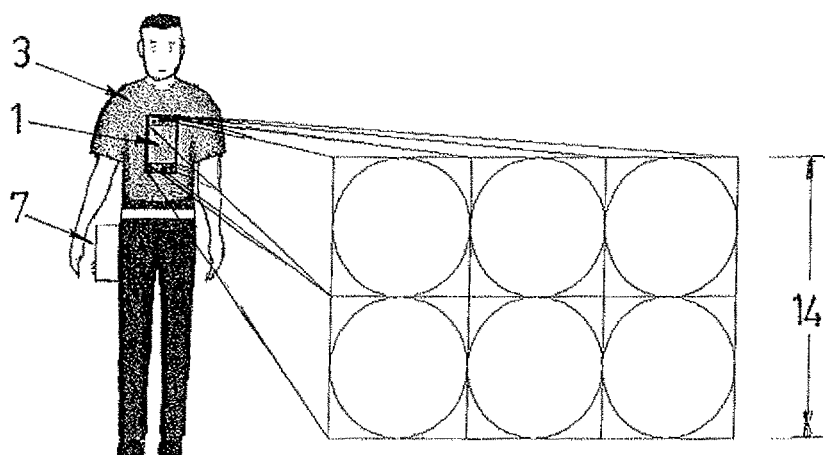


FIG. 10

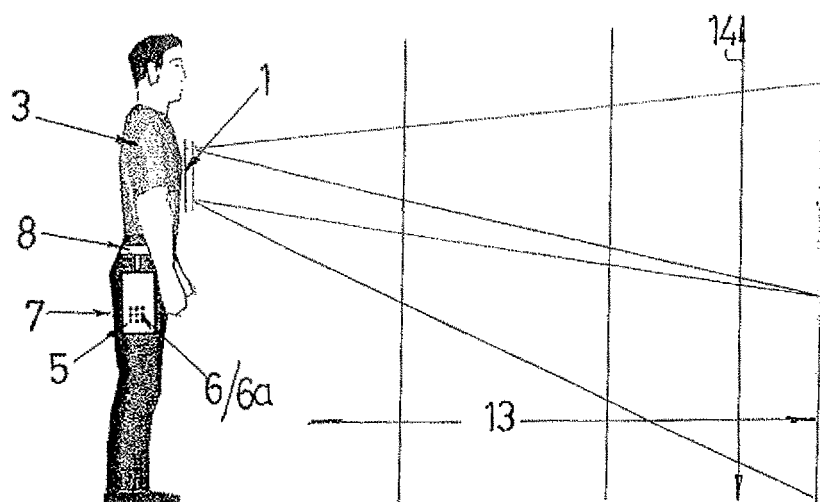


FIG. 11



