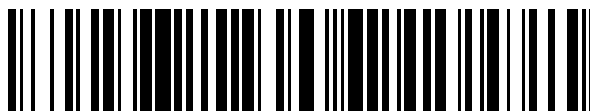


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 623**

51 Int. Cl.:

G08B 6/00 (2006.01)

G08B 1/08 (2006.01)

G04G 13/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08827930 .2**

96 Fecha de presentación: **07.07.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2176842**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.04.2010**

54 Título: **DISPOSITIVO QUE PERMITE GENERAR UN ESTÍMULO TÁCTIL CON EL FIN DE EMITIR UNA ALARMA SILENCIOSA.**

30 Prioridad:
06.07.2007 FR 0704902

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.02.2012

73 Titular/es:
**TRACIMEDICA
74 RUE CORNEILLE
78150 LE CHESNAY, FR**

72 Inventor/es:
DE MASFRAND, Olivier

74 Agente: **Arias Sanz, Juan**

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).

ES 2 373 623 T3

DESCRIPCIÓN

Dispositivo que permite generar un estímulo táctil con el fin de emitir una alarma silenciosa.

- 5 La presente invención tiene por objeto un dispositivo que permita producir, al menos, un estímulo sensitivo con el fin de generar una alarma silenciosa. Se aplica, específicamente, a un dispositivo que permita generar un estímulo sensitivo a nivel de la planta del pie con el objetivo de despertar a una persona dormida.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- 10 Se sabe que las personas sordas no pueden utilizar los despertadores clásicos, a saber, los despertadores que producen alarmas sonoras.

- 15 Se conocen los documentos US6151278 y GB2426080, éstos describen dispositivos que emiten estímulos mecánicos vibratorios para producir alarmas silenciosas, pero estos dispositivos no están específicamente adaptados para ser fijados de manera que emitan el estímulo en la planta del pie.

- 20 Con el fin de poder despertarse a la hora deseada, algunas personas sordas utilizan despertadores productores de una alarma luminosa que se activa a la hora programada, funcionando generalmente en asociación con un enchufe programable. Sin embargo, este tipo de despertador luminoso, generalmente provoca la interrupción del sueño del compañero o la compañera de la persona sorda o, más comunmente, de toda persona que duerma cerca de esta persona sorda.

- 25 Para poder individualizar el despertar de la persona sorda se han concebido, específicamente, despertadores que producen movimientos vibratorios aplicados directamente a la cama en la que duermen las personas con una deficiencia auditiva.

- 30 No obstante, estos dispositivos son generalmente pesados y voluminosos, lo que no permite, por ejemplo, utilizarlos en viajes o a la hora de desplazarse, ya que no son transportables dentro de una bolsa de viaje.

Además, estos dispositivos son:

- costosos ;
- a menudo poco fiables, lo que puede entrañar fallos repetidos del despertador que son perjudiciales para el ejercicio de una actividad profesional o si hay que ser puntual;
- únicamente utilizables en el caso de que las personas sordas duerman en camas individuales pues, en su defecto, despiertan a la persona que duerme al lado.

Por otro lado, estos dispositivos pueden ocasionar un despertar desagradable por ser demasiado violentos.

- 40 Más específicamente, se han concebido dispositivos como relojes vibrantes para llevar en la muñeca o dispositivos vibrantes para colocar dentro o bajo la almohada.

No obstante, ninguno de estos sistemas ofrece de forma satisfactoria garantía de eficacia a la vez que facilidad de uso. Así, estos sistemas presentan los inconvenientes específicos siguientes:

- 45 • el reloj vibrante debe de estar fuertemente apretado con el fin de asegurar un contacto permanente con la muñeca que garantice la eficacia del despertador, siendo este ceñimiento de la muñeca durante toda la noche particularmente desagradable y comprometiendo el confort y la calidad del sueño ; además, la piel de la muñeca no es especialmente sensible y el estímulo vibratorio debe de ser intenso sobre una pequeña superficie, lo que llega a ser violento y costoso en cuanto a energía eléctrica ;
- 50 • los dispositivos vibrantes colocados dentro o bajo la almohada, que pueden ser, por ejemplo, teléfonos móviles configurados en modo vibrador sin sonido pueden, durante el sueño de la persona sorda :
 - caerse a consecuencia de un movimiento incontrolado del durmiente ;
 - ser objeto de aplastamientos involuntarios y ser, de esta manera, deteriorados ;
 - ser ineficaces debido a la posición de la persona sorda durante el sueño : esta última puede colocar su cabeza junto a la almohada mientras duerme.

- 55 Con el fin de resolver este problema, se han propuesto dispositivos que permiten generar estímulos vibratorios sobre la planta de los pies, lo que permite no molestar a las personas que duermen cerca de la que se va a despertar, asegurando en todo momento la eficacia y confort en el despertar de la persona sorda.

- 60 De esta manera, la solicitud de patente GB 2 386 207 tiene por objeto un sistema de alarma silenciosa que comprende una unidad base inalámbrica y una unidad de contacto con el pie del usuario también inalámbrica. Esta unidad genera una corriente eléctrica sobre la piel de la planta del pie al recibir una señal de alarma transmitida desde la unidad base, constituyendo esta corriente un estímulo eléctrico.

No obstante, el dispositivo objeto de esta solicitud de patente genera un estímulo eléctrico y no un estímulo vibratorio o rotatorio. Ahora bien, un estímulo eléctrico es a menudo percibido como muy desagradable por muchas personas. Así, la percepción de tal estímulo es violenta e incómoda, en lugar de ser agradable, como sería la caricia similar a "cosquillas" que proporcionaría un ligero estímulo por rozamiento. De hecho, las descargas eléctricas afectan a la motricidad por las contracciones motrices que producen en los músculos y que equivalen a muchos calambres pequeños, mientras que las vibraciones u otros medios sensitivos estimulan el sistema sensorial y no el motor. Además, este dispositivo no permite el ajuste de las características del estímulo, lo que impide adaptar la duración, la frecuencia y la intensidad sensorial del estímulo en función de la anatomía y la profundidad del sueño del usuario.

DESCRIPCION DE LA INVENCION

La invención tiene como objetivo, por lo tanto, eliminar específicamente estos inconvenientes. A este efecto, se propone un dispositivo como el definido en la reivindicación 1.

De esta manera, el dispositivo de la invención permite generar, al menos, un estímulo mecánico constituido por una alarma cuyos parámetros se definen por medio del citado seleccionador, siendo el estímulo aplicado a la planta del pie, que es una zona extremadamente sensible. Además, el medio de fijación y la conformación de la superficie que comprende los medios generadores de estímulos permiten asegurar el contacto de una pequeña parte de esta superficie con la planta del pie cuando, al menos, un estímulo sea generado, lo que hace al dispositivo de la invención más higiénico y confortable. De hecho, un contacto permanente durante toda la noche con una superficie, por ejemplo plástica, generaría una maceración tan importante siempre en el mismo lugar que daría lugar finalmente a diferentes enfermedades de la piel.

Por esta razón y, a modo de ejemplo no limitante, esta superficie puede ser convexa con el fin de presentar concordancia de forma con la planta cóncava de los pies, además, comprende los picos o puntas vibratorios o rotatorios que constituyen los medios generadores de estímulos, estando sólo los extremos de estos picos o puntas en contacto con la planta del pie cuando un estímulo sea generado, lo que asegura la existencia de una red de aire para garantizar la higiene y la optimización de esa sensación de caricia por rozamiento. De hecho, la estimulación sensitiva de una gran área no provoca un estímulo por rozamiento, pues éste requiere un área pequeña. Del mismo modo, una presión fuerte o prolongada no genera ningún estímulo por rozamiento.

Los picos o puntas optimizan, por lo tanto, la sensación de rozamiento y de caricia, presentando preferentemente estos picos o puntas una forma afilada y estando constituidos preferentemente y, al menos en parte, por un material flexible como un revestimiento elastómero.

Así, la forma específica de la superficie, con los medios generadores de estímulos en contacto o de cara a la zona del pie donde los estímulos serán generados, permite encajar perfectamente en la planta del pie a nivel del arco plantar, que es la zona con la mejor constitución de dicha parte del pie. Preferentemente, esta superficie presentará una forma muy convexa e, igualmente, de acuerdo a un corte longitudinal, un aspecto triangular con el fin de mostrar concordancia con el arco plantar. El dispositivo del invento se puede colocar indistintamente en el pie izquierdo o en el pie derecho. Además, el borde que se sitúa en el lado interno del pie de la superficie en forma de triángulo, está reforzado y engrosado debido a la acentuación, en este lado, del encorvamiento de la planta del pie. Asimismo, la superficie opuesta a la que está en contacto o de cara al arco plantar es plana para permitir al usuario levantarse durante la noche y andar sin tener que quitarse el dispositivo de la invención. Éste está concebido con materiales resistentes con el fin de que el usuario pueda hacer cualquier cosa sin riesgo de dañarlo.

DESCRIPCION DEL DISPOSITIVO

Además, de acuerdo a una variante de realización de la invención, el medio de fijación así como la conformación de la superficie que comprende los medios generadores de estímulos, permiten a esta superficie estar únicamente en contacto directo con el pie cuando, al menos, un estímulo sea generado. A modo de ejemplo, los picos o puntas pueden hacer un movimiento de traslación para que sus extremos entren en contacto con la planta del pie cuando un estímulo sea generado.

Afortunadamente, el módulo que permite producir al menos un estímulo mecánico vibratorio o rotatorio, está unido al citado medio de fijación de manera amovible, lo que permite una limpieza regular del módulo. Además, en la hipótesis de que este módulo estuviera unido a un medio de fijación como una cinta, esta última tendría microperforaciones con el fin de asegurar una aireación óptima del pie al que esté fijado dicho módulo.

Según una variante de realización de la invención, el citado submódulo de selección puede ser independiente del submódulo de generación de al menos un estímulo mecánico vibratorio o rotatorio. En este caso, el dispositivo de la invención, comprende:

- una base constituida por un submódulo de selección, teniendo esta base la forma de un despertador clásico que muestra la hora y permite programar la alarma ;
- una unidad receptora en contacto inalámbrico con la base, estando esta unidad receptora constituida por el submódulo de generación de al menos un estímulo mecánico vibratorio o rotatorio que está fijado al pie del usuario por el citado medio de fijación, el cual puede estar constituido por una cinta elástica o por un calcetín.

Provechosamente, el submódulo de selección permite al usuario programar, por medio del seleccionador :

- la hora de la alarma ; y
- la intensidad y la frecuencia de los estímulos vibratorios.

Además, este submódulo de selección puede comprender un medio que permita generar una intensidad y una frecuencia aleatorias de estímulos para impedir que el usuario se habitúe a una secuencia específica de producción de estímulos. A modo de ejemplo, este medio generador de una intensidad y una frecuencia aleatorias de estímulos puede ser un circuito integrado que produzca una señal de salida pseudoaleatoria.

Afortunadamente, la superficie que comprende los medios generadores de estímulos está conformada de tal manera que los medios generadores de estímulos se dispongan de cara a los puntos, líneas o áreas específicas de la planta de los pies que sean particularmente sensibles por su gran inervación.

Además, el dispositivo del invento presenta, específicamente, las siguientes ventajas :

- es fácilmente transportable, a diferencia de los mecanismos que hacen vibrar una cama ;
- puede ser utilizado por personas sordas, pero también, por personas que deseen despertarse sin que ello implique interrumpir el sueño de las personas de su entorno, pudiendo ser estas personas, por ejemplo, médicos de guardia ;
- es higiénico : el módulo que permite producir al menos un estímulo sensitivo está fijado de manera amovible a dicho medio de fijación, lo que permite limpiarlo regularmente ;
- permite despertar al usuario de forma agradable y eficaz sin que ello constituya una molestia en su sueño.

DESCRIPCION DE UNA REALIZACION PREFERIDA

Los modos de realización de la invención serán descritos después, a modo de ejemplo no limitante, con referencia a los dibujos adjuntos, en los que :

La figura 1 es una representación esquemática de la estructura del dispositivo de la invención.

Las figuras 2 y 2bis son las representaciones esquemáticas de un submódulo del dispositivo de la invención que, fijado al pie, permite generar los estímulos.

La figura 3 es una representación esquemática de la estructura, según una variante de realización de la invención, de un submódulo que permite generar los estímulos.

La figura 4 es una representación esquemática de la estructura de un mecanismo que permite la traslación de la superficie de dicho submódulo cuando al menos un estímulo sea generado.

La figura 5 es una representación esquemática del dispositivo según una variante de realización de la invención, comprendiendo este dispositivo un submódulo de selección independiente del submódulo de generación de al menos un estímulo mecánico.

La figura 6 es una representación esquemática de la estructura, según una variante de realización de la invención, de un submódulo que permite generar estímulos rotatorios.

A modo de ejemplo, tal como está representado en la figura 1, el dispositivo de la invención, comprende :

- Un módulo 1 que permite producir al menos un estímulo mecánico vibratorio o rotatorio, que comporta :
 - una fuente de alimentación 2 que alimenta al submódulo 3 de generación de al menos un estímulo mecánico vibratorio o rotatorio. Esta fuente de alimentación 2 puede estar constituida por un generador eléctrico como una batería eléctrica, teniendo preferencia las de dimensiones reducidas y pudiendo, según una variante de realización, ser recargadas gracias a un cargador 30 apropiado que se conecta a la red eléctrica. Según otra variante de realización de la invención, la fuente de alimentación 2 puede estar constituida por un alternador con manivela, lo que permite optimizar la autonomía y la independencia energética del dispositivo de la invención, siendo la manivela preferentemente amovible ;
 - una unidad de procesamiento 4 como un microprocesador ;

- medios de memoria 5 como una memoria permanente (ROM) y/o volátil (RAM) ;
- eventualmente un emulador ;
- un submódulo de selección 6, que comprende :
 - un medio de visualización 7 como una pantalla de cristal líquido, pudiendo ser específicamente del tipo LCD ("Liquid Crystal Display") ;
 - al menos un seleccionador 8 que permita al usuario definir los parámetros de la alarma, pudiendo estar constituido este seleccionador 8 por un simple botón que permita, cuando sea pulsado, visualizar y navegar en un menú de selección que aparezca en dicho medio de visualización 7 ;
- un submódulo 3 de generación de al menos un estímulo mecánico vibratorio o rotatorio que comporta, al menos, una superficie 9 que comprende los medios 10 generadores de estímulos ;
- Un medio de fijación 11 constituido por un medio deformable elásticamente que permite fijar dicho módulo 1 al pie y colocar la citada superficie 9 que comprende los medios 10 generadores de estímulos de cara a la planta del pie, estando el módulo 1 unido a dicho medio de fijación 11 de forma amovible.

El seleccionador 8 del submódulo de selección 6 permite al usuario definir específicamente :

- la duración, la frecuencia y la intensidad sensorial de los estímulos en función de lo que desee y especifique ; la intensidad sensorial de los estímulos puede, de esta manera, ser personalizada en función de la profundidad del sueño de cada usuario ; y
- la hora de la alarma.

El submódulo 3 de generación de, al menos, un estímulo mecánico vibratorio o rotatorio comprende específicamente:

- al menos una superficie 9 que comprenda los medios generadores de estímulos, pudiendo ser estos medios 10 generadores de estímulos picos o puntas vibratorios o rotatorios constituidos preferentemente por un material plástico ;
- un mecanismo (no representado) que permita generar la vibración de los picos o puntas 10, este mecanismo vibrador comprende, clásicamente, una masa excéntrica que se hace girar por un micromotor eléctrico alimentado por la citada fuente de alimentación 2.

En este caso, el submódulo 3 de generación de, al menos, un estímulo mecánico vibratorio o rotatorio está dispuesto de tal manera que los extremos de los picos o puntas 10 estén de cara a la planta del pie del usuario. De esta manera, estos extremos sólo están en contacto con la planta del pie cuando el estímulo sea generado, lo que hace al dispositivo de la invención más higiénico y confortable.

Según una variante de realización de la invención, como la que está representada en la figura 3, el submódulo de generación de al menos un estímulo mecánico, comprende :

- al menos una superficie 9 que comprende los medios 10 generadores de estímulos, pudiendo ser esta superficie 9 una membrana 13 vibrante con un extremo convexo ;
- un mecanismo 14 que permita generar la vibración de esta membrana 13, este mecanismo 14 vibrador comprende clásicamente :
 - una bobina electroimán 15 colocada bajo dicha superficie 9, estando conectada esta bobina 15 a la citada fuente de alimentación 2 ;
 - una placa ferromagnética 16 en contacto con la cara inferior de la superficie 9.

En este caso, el submódulo 3 de generación de al menos un estímulo mecánico vibratorio o rotatorio está dispuesto de tal manera que sólo la parte más superior de esta membrana 13 esté en contacto con la planta del pie cuando un estímulo sea generado, lo que permite optimizar las ventajas ya explicadas. Siendo transformada la energía eléctrica proporcionada por la fuente de alimentación 2, a través de un fenómeno de inducción, en energía mecánica gracias al citado mecanismo 14, que permite, finalmente, generar la vibración de esta membrana 13.

Afortunadamente, dicha superficie 9 puede ser de un material ferromagnético, lo que permite prescindir de la placa 16.

Según otra variante de realización de la invención, como la que está representada en la figura 6, el submódulo 3 de generación de al menos un estímulo mecánico comprende una fuente de alimentación 40 que puede estar constituida por un generador eléctrico y que hace girar un eje cuyo extremo libre comporta un disco 42 con su superficie externa constituida por la superficie 9 que comprende los medios 10 generadores de estímulos, pudiendo estar constituidos estos últimos por fascículos de filamentos flexibles uniformemente distribuidos. De esta manera, después de haber colocado este submódulo 3, preferentemente, de tal manera que los medios 10 de generación de estímulos estén en contacto o de cara al arco plantar, gracias a un movimiento de rotación comunicado por el conjunto fuente de alimentación 40 - eje, los fascículos de filamentos flexibles pueden generar un estímulo por rozamiento.

Dicha superficie podrá, en este caso, comprender en su periferia una corona o un conjunto de pernos preferentemente esféricos 45 de una altura prácticamente igual a la de estos fascículos de filamentos flexibles, con el fin de proteger a estos últimos cuando el dispositivo de la invención no sea utilizado.

Según otra variante de realización de la invención (no representada), el submódulo 3 de generación de, al menos, un estímulo mecánico comprende una fuente de alimentación 40 que puede estar constituida por un generador eléctrico y que hace girar un eje cuyo extremo libre comporta un disco 42 con su superficie externa constituida por la superficie 9 que comprende los medios 10 generadores de estímulos, pudiendo estos últimos estar constituidos por un disco secundario de terciopelo amovible. De esta manera, después de haber colocado preferentemente este submódulo 3 de tal forma que los medios 10 generadores de estímulos estén en contacto o de cara al arco plantar, gracias a un movimiento de rotación comunicado por el conjunto fuente de alimentación 40 – eje, el disco de terciopelo podrá generar un estímulo por rozamiento, estando este disco fijado al disco 42 preferentemente por medio de un sistema de tiras autoajustables que comprenden un tejido con presillas en la cara superior del disco 42 y un tejido con ganchos en la cara inferior del disco de terciopelo (o a la inversa).

Según una variante de realización de la invención, el medio de fijación 11 así como la conformación de la superficie 9 que comprende los medios 10 generadores de estímulos permiten a esta superficie 9 estar directamente en contacto con la zona del pie únicamente cuando, al menos, un estímulo sea generado. En este caso, esta superficie 9 estaría sujeta a un movimiento de traslación.

Así, a modo de ejemplo no limitante, la traslación de esta superficie 9 se puede obtener de la forma siguiente :

- por un simple mecanismo constituido por un medio como una varilla (no representada) con uno de sus extremos en contacto con la cara inferior de esta superficie 9, pudiendo ser esta varilla objeto de un movimiento de traslación bajo la acción de un micromotor eléctrico ; o
- por medio de un mecanismo representado en la figura 4, que comprende :
 - un armazón 19 que presenta, en un corte vertical, prácticamente la forma de una « E » acostada, comportando este armazón 19 en su cara exterior dos hendiduras helicoidales diametralmente opuestas ;
 - una culata 21 ferromagnética conformada de manera que pueda cubrir, al menos parcialmente, dicho armazón 19 y que preserve al mismo tiempo, al menos, un espacio interior libre ; comportando la cara interior de la falda de esta culata 21 dos salientes 22 conformados de tal manera que se puedan introducir en las citadas hendiduras 20, constituyendo este conjunto salientes 22 – hendiduras 20 los medios de guía ;
 - al menos un muelle de compresión 23 que se extienda en dicho espacio libre y que conecte las paredes internas de la parte inferior del armazón 19 con las de la parte superior de la culata 21 ;
 - una bobina 24 enrollada alrededor del montante central del armazón 19, estando esta bobina 24 conectada a la fuente de alimentación 2.

De esta manera, la excitación eléctrica de la bobina 24 se traduce en la generación de una fuerza inducida que hace girar la culata 21 en relación al armazón 19, lo que permite generar un movimiento de rotación de la culata 21 así como el movimiento de traslación buscado, permitiendo el cese de la excitación eléctrica y la acción de los muelles 23 una rotación en sentido inverso y, por tanto, el acercamiento del armazón 19 y la culata 21.

La cara externa de la parte superior de la culata 21 puede estar constituida por la superficie 9 que comprende los medios 10 generadores de estímulos o estar conectada a esta superficie 9 con el fin de comunicarle este movimiento de rotación y de traslación.

El medio de fijación 11 puede estar constituido, por ejemplo, por una cinta elástica fijada al submódulo de generación de al menos un estímulo.

La cinta 11 permite unir el dispositivo de la invención al pie del usuario sujetándose, por ejemplo, en el tobillo y/o en el tarso del pie y/o en un dedo del pie, pudiéndose efectuar el cierre de esta cinta 11, por ejemplo, por medio de :

- bandas autoajustables (no representadas) que comprenden un tejido con presillas en uno de los extremos de la cinta 11 y un tejido con ganchos en el otro extremo de esta cinta 11 ;
- un sistema clásico (no representado) similar a un cinturón, que comprende una hebilla en un extremo de la cinta 11, siendo asegurada esta hebilla mediante la participación del otro extremo de la cinta 11.

Según otra variante de realización de la invención, el medio de fijación 11 puede estar constituido por un calcetín, siendo fijado el submódulo de generación de al menos un estímulo a este calcetín, preferentemente, por medio de cintas autoajustables que comprenden un tejido con presillas en una de las caras externas de este submódulo 3 y un tejido con ganchos fijado en la cara interna de la suela del calcetín.

Así, el módulo 1 que permite producir al menos un estímulo mecánico está unido a este medio de fijación 11 de manera amovible, lo que mejora las condiciones de higiene por facilitar la limpieza del módulo 1.

De esta manera, después de proceder:

- al ajuste de los parámetros de la alarma por medio del citado seleccionador 8, siendo tratados los datos de estos ajustes en la unidad de procesamiento 4 y registrados por los medios de memoria 5 ; y seguidamente
- a la fijación del módulo 1 que permite producir al menos un estímulo mecánico en el pie del usuario con la ayuda del citado medio de fijación 11, estando colocada la superficie 9 que comprende los medios generadores de cara a la planta del pie ;

el usuario podrá dormirse sin preocupaciones y estando seguro de que va a ser despertado a la hora deseada sin molestar a las personas de su entorno y con el máximo confort.

La superficie 9 que comprende los medios generadores de estímulos se coloca de cara a la planta del pie. De hecho, la planta del pie es la única parte del cuerpo que es extremadamente sensible a la vez que garantiza la ausencia de molestia sea cual sea la posición a lo largo del sueño.

En efecto, las investigaciones médicas han demostrado que la planta del pie es particularmente sensible a todos los estímulos, y específicamente, a los vibratorios. Contrariamente al talón, que es una zona del pie poco sensible al rozamiento, la delicadeza de la piel en la zona triangular correspondiente al arco plantar y contra la que se coloca el dispositivo de la invención se explica por el hecho de que es una zona del pie poco expuesta a la fricción. Por lo que ésta es una zona privilegiada para aplicar un estímulo por rozamiento.

La vibración aplicada a nivel del pie puede provocar la risa o la sonrisa, lo que no ocurre con una vibración a nivel de la muñeca aplicada, por ejemplo, por un reloj vibrante, ya que la piel de la muñeca está expuesta a la fricción como la práctica totalidad del cuerpo y, por consiguiente, no es tan sensible como la planta del pie, que está protegida por plantillas o por zapatos que permiten preservar la delicadeza de la piel de este lugar. La relación energía necesaria – eficacia sensorial es óptima y, aunque el estímulo por rozamiento es uno de los que pueden generar esa sensación de « cosquillas », se considera un efecto banal y particularmente excitante.

Además, la planta del pie es la única zona del cuerpo donde el hecho de colocar y fijar el dispositivo del invento no molesta en nada a la persona dormida ya que la planta del pie es el único lugar sobre el que la persona jamás se apoya si ésta duerme estirada, que es lo general. En efecto, ya duerma la persona boca arriba, boca abajo o de lado, el dispositivo del pie nunca es objeto de aplastamientos ni ejerce ninguna presión desagradable.

Además, la utilización de la planta del pie permite optimizar la relación entre la intensidad de la señal que genere un estímulo eficaz y la energía necesaria para producir esta señal.

Por otro lado, el usuario puede establecer, por medio del seleccionador 8 del submódulo 6 de selección, la generación de estímulos táctiles compuestos por vibraciones intermitentes de intensidad progresiva y ritmo aleatorio para que el usuario no se acostumbre a los estímulos de un despertar a otro.

Así, debido a estas vibraciones intermitentes y no continuas, el dispositivo de la invención permite economizar la energía, lo que se traduce en un aumento de su vida o de la duración de la batería eléctrica que constituya la fuente de alimentación 2.

La experiencia muestra que las vibraciones transmitidas al pie deben también ser lo más débiles posible debido a su propagación en el colchón a pesar de la amortiguación natural que aporta la ropa de cama. Un dispositivo que emitiera una vibración fuerte y continua podría despertar a la personas que duermen en la misma cama si el pie al que está fijado este dispositivo estuviera en contacto directo con el colchón. Razón por la que el dispositivo de la invención se puede ajustar para generar vibraciones progresivamente crecientes en intensidad y duración.

Más específicamente, el dispositivo de la invención permite economizar doblemente la energía, lo que resulta :

- de la existencia de dichas vibraciones intermitentes, que refuerzan la percepción de los estímulos y los hacen menos monótonos ;
- de la posibilidad de ajustar, por medio del seleccionador 8, la generación de estímulos con una duración más o menos larga y una intensidad creciente, lo que permite una adaptación de las características de los estímulos a lo especificado por cada usuario.

Así, de acuerdo a la sensibilidad sensorial del portador, se podrán personalizar la intensidad, la frecuencia y la duración de los estímulos vibratorios.

Para los portadores con un sueño ligero, el comienzo de la vibración será suficiente, asegurando un consumo mínimo de energía y preservando así la energía de la batería del dispositivo de la invención.

Para los portadores con un sueño más profundo, el dispositivo de la invención podrá ser ajustado para generar estímulos más intensos y duraderos.

Afortunadamente, de acuerdo a una variante de realización de la invención, como la representada en la figura 5, el citado submódulo 6 de selección puede ser independiente del submódulo 3 de generación de al menos un estímulo mecánico. En este caso, el dispositivo de la invención comprende :

- 5
 - una base 25 constituida por el submódulo 6 de selección, teniendo esta base 25 la forma de un despertador clásico que muestra la hora y que permite programar la alarma ; comprendiendo esta base 25:
 - una fuente de alimentación, sin embargo, puede ser alimentada simplemente por la red eléctrica a través de un cable eléctrico clásico ;
 - una unidad de procesamiento del tipo citado ;
 - medios de memoria del tipo citado ;
 - 10
 - medios de comunicación por radiofrecuencia con la unidad receptora 28, consistiendo tanto los medios de emisión como los de recepción en una antena 27 o similares ;
 - una unidad receptora 28 en contacto inalámbrico con la base 25, estando constituida, esta unidad receptora 28, por el submódulo 3 de generación de al menos un estímulo mecánico unido al pie del usuario por el citado medio de fijación 11 ; esta unidad receptora 28 comprende igualmente :
 - 15
 - una fuente de alimentación del tipo citado ;
 - una unidad de procesamiento del tipo citado ;
 - eventualmente, medios de memoria del tipo citado ;
 - medios de comunicación por radiofrecuencia con la base 25, consistiendo tanto los medios de emisión como los de recepción en una antena 27 o similares;

20 De esta manera, después de haber realizado el ajuste de la alarma y de los estímulos por medio del seleccionador 8, la señal de activación de la alarma es transmitida a la unidad receptora 28 con el fin de generar los estímulos en el momento deseado, siendo los datos tratados y registrados por las unidades de procesamiento y de memoria, respectivamente. Como mejora, esta variante permite fijar al pie del usuario un dispositivo menos pesado y menos voluminoso que incrementa el confort de su uso.

Según otra variante de realización de la invención, la base 25 constituida por el submódulo 6 de selección puede estar comprendida en un dispositivo de vigilancia o en un dispositivo de comunicación portátil como un teléfono móvil. Así, este teléfono móvil puede comprender una aplicación que permita al usuario definir los parámetros de la alarma y de los estímulos, siendo transmitida, a continuación, la señal de activación de la alarma a la unidad receptora 28. Asimismo, esta señal de alarma puede estar constituida simplemente por una llamada telefónica. En este caso, cada llamada recibida en el teléfono móvil provocará la generación de, al menos, un estímulo táctil a nivel de la unidad receptora 28, lo que permitirá avisar de la llamada al usuario sin molestar a su entorno, estando el teléfono móvil preferentemente en modo vibrador. Esta variante de realización está así particularmente adaptada para las personas, como los médicos, susceptibles de ser llamadas de urgencia durante la noche pero, igualmente, para las personas que se encarguen de la vigilancia de otras, como los padres que hayan colocado un dispositivo de control de bebés en la habitación de sus hijos.

Según una variante de realización, el dispositivo de la invención puede comprender, además de la fuente de alimentación 2, una pila desechable con la forma clásica de pila botón de litio, que permite conservar la hora y los parámetros de la alarma en el caso de descarga o avería del citado medio 2 de alimentación.

Además, según otra variante de realización, el dispositivo de la invención puede estar conectado a la red eléctrica por medio de un cable eléctrico que comporte en su extremo una clavija, lo que permite prescindir de la citada fuente de alimentación 2.

Según una variante de realización, el dispositivo de la invención podrá, igualmente, comprender medios (no representados) que permitan producir una alarma sonora y/o visual. Así, el dispositivo de la invención, puede ser ajustado por medio del seleccionador 8 con el fin de que, en caso de que no se perciban las vibraciones que constituyen los estímulos tras un intervalo de tiempo definido, un conmutador automático (no representado), comprendido en el dispositivo de la invención, permita la activación de los medios que producen la alarma sonora y/o visual. A modo de ejemplo, los medios que permiten producir un alarma sonora o visual pueden ser, respectivamente, un avisador sonoro clásico que produzca, por ejemplo, una sucesión de pitidos o un medio luminoso constituido, por ejemplo, por potentes diodos LED.

Según otra variante de realización de la invención, dicho conmutador puede activar una toma receptora remota a la que esté conectada, por ejemplo, una lámpara o un aparato sonoro como una radio.

De esta manera, el dispositivo de la invención, permite generar:

- 60
 - al menos un estímulo mecánico vibratorio o rotatorio que permite despertar silenciosamente a las personas sordas o a las personas que deseen despertarse sin molestar a su entorno ; y/o
 - una alarma clásica sonora o visual ; y/o

- una alarma sonora o visual producida por una lámpara o un aparato sonoro conectado a una toma receptora remota.

Después de la activación de la alarma, el usuario puede controlar :

- 5
- el fin de ésta, pulsando un botón específico que puede estar en el submódulo 6 de selección o en el submódulo 3 de generación de al menos un estímulo mecánico vibratorio o rotatorio ;
 - la repetición de ésta en un período de tiempo que se determina pulsando otro botón específico.

- 10
- El dispositivo de la invención puede ser utilizado por las personas sordas pero, igualmente, por todas las personas que deseen despertarse sin molestar a su entorno. Por tanto, puede ser utilizado por los médicos de guardia, quienes son susceptibles de ser llamados de urgencia durante toda la noche.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo que permite generar un estímulo táctil con el fin de emitir una alarma silenciosa, que comprende :

- 5 • un módulo (1) que permite producir al menos un estímulo mecánico vibratorio o rotatorio, que comprende :
 - una fuente de alimentación (2) ;
 - una unidad de procesamiento (4) ;
 - medios de memoria (5), como una memoria permanente (ROM) y/o una volátil (RAM) ;
 - un submódulo de selección (6) que comprende :
 - 10 ▪ un medio de visualización (7) como una pantalla de cristal líquido ;
 - al menos un seleccionador (8) que permita al usuario definir los parámetros de la alarma, este seleccionador (8) está constituido por un simple botón que permite, al ser pulsado, visualizar y navegar en un menú de selección que aparezca en el medio de visualización (7) ; el seleccionador (8) del submódulo (6) de selección permite al usuario definir :
 - 15 ○ la duración, la frecuencia y la intensidad sensorial de los estímulos en función de lo que desee y especifique ; y
 - la hora de la alarma ;
 - un submódulo (3) de generación de, al menos, un estímulo mecánico vibratorio o rotatorio que tiene, al menos, una superficie (9) que comprende los medios (10) generadores de estímulos ;
 - 20 • un medio de fijación (11) constituido por un medio deformable elásticamente, que está específicamente adaptado para ser fijado de manera que se pueda colocar la superficie ya citada (9) que comprende los medios (10) generadores de estímulos situados de cara a la planta del pie, estando conectado el módulo (1) a este medio de fijación (11) de manera amovible; además, este medio de fijación (11) así como la conformación de la superficie (9) que comprende los medios (10) generadores de estímulos permiten que
 - 25 sólo una pequeña parte de esta superficie (9) esté directamente en contacto con la planta del pie cuando al menos un estímulo sea generado.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que el medio de fijación (11) así como la conformación de la superficie (9) que comprende los medios (10) generadores de estímulos, permitan a esta superficie (9) estar directamente en contacto con una zona del pie únicamente cuando, al menos, un estímulo sea generado.

3. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por que la fuente de alimentación (2) está constituida por un generador eléctrico como una batería eléctrica que puede ser recargable gracias a un cargador (30) apropiado que se conecta a la red eléctrica.

4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el medio de alimentación (2) está constituido por un alternador con manivela, la cual es amovible.

5. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el submódulo (6) de selección comprende un medio que permite generar una intensidad y una frecuencia aleatorias de estímulos con el fin de impedir que la persona que lo utilice se habitúe a una secuencia específica de producción de estímulos, siendo este medio que permite generar una intensidad y frecuencia de estímulos aleatorias un circuito integrado que produce una señal de salida pseudoaleatoria.

6. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el submódulo (3) de generación de, al menos, un estímulo vibratorio o rotatorio comprende específicamente :

- 50 • al menos una superficie (9) que comprende los medios (10) generadores de estímulos, estos medios (10) generadores de estímulos son picos o puntas vibratorios o rotatorios ;
- un mecanismo que permita generar la vibración de estos picos o puntas, comprendiendo este mecanismo vibrador una masa excéntrica que se hace girar por un micromotor eléctrico alimentado por dichos emdios de alimentación (2).

7. Dispositivo según la reivindicación 6, caracterizado por que el submódulo (3) de generación de, al menos, un estímulo mecánico vibratorio o rotatorio se dispone de tal manera que los extremos de los picos o puntas estén de cara a la planta del pie del usuario; de esta manera, sólo estos extremos están en contacto con la planta del pie cuando el estímulo es generado.

8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que el submódulo (3) de generación de, al menos, un estímulo mecánico comprende :

- al menos una superficie (9) que comprende los medios (10) generadores de estímulos, siendo esta superficie (9) una membrana (13) vibrante con un extremo convexo ;

- un mecanismo (14) que permite generar la vibración de esta membrana (13), este mecanismo vibrador (14) comprende :

- una bobina electroimán (15) colocada bajo esta superficie (9), estando esta bobina (15) conectada a dichos medios de alimentación (2) ;
- una placa ferromagnética (16) en contacto con la cara inferior de la superficie (9) ;

en este caso, el submódulo (3) de generación de, al menos, un estímulo mecánico está colocado de tal manera que sólo la parte superior de esta membrana (13) esté en contacto con la planta del pie cuando el estímulo sea generado, siendo transformada la energía eléctrica suministrada por dichos medios de alimentación (2), gracias a un fenómeno de inducción, en energía mecánica por dicho mecanismo (14) que permite generar la vibración de esta membrana (13), lo que se traduce en la vibración de esta última.

9. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el medio de fijación (11) así como la conformación de la superficie (9) que comprende los medios (10) generadores de estímulos permiten a esta superficie (9) estar directamente en contacto con una zona del pie únicamente cuando al menos un estímulo sea generado, siendo esta superficie (9) convexa.

10. Dispositivo según la reivindicación 9, caracterizado por que esta superficie (9) es objeto de un movimiento de traslación, pudiendo ser obtenida la traslación de esta superficie (9) de la forma siguiente :

- por un simple mecanismo constituido por un medio como una varilla, uno de cuyos extremos esté en contacto con la cara inferior de esta superficie (9), pudiendo ser esta varilla objeto de un movimiento de traslación bajo la inducción de un micromotor eléctrico, o
- por medio de un mecanismo, que comprende :
 - un armazón (19) que presenta, en un corte vertical, prácticamente la forma de una « E » acostada, comportando este armazón (19) en su cara exterior dos hendiduras helicoidales diametralmente opuestas ;
 - una culata (21) ferromagnética conformada de manera que se pueda cubrir, al menos parcialmente, el citado armazón (19) con el objetivo de preservar, al menos, un espacio interior libre, comportando la cara interior de la falda de esta culata (21) dos salientes (22) conformados de tal manera que se puedan introducir en las citadas hendiduras (20), constituyendo este conjunto salientes (22) – hendiduras (20) los medios de guía ;
 - al menos un muelle de compresión (23) que se extienda en el citado espacio libre y conecte las paredes internas de la parte inferior y superior del armazón (19) y de la culata (21) ;
 - una bobina (24) enrollada alrededor del montante central del armazón (19) ;

de esta manera, la excitación eléctrica de la bobina (24) se traduce en la generación de una fuerza inducida que hace girar la culata (21) en relación al armazón (19), lo que permite generar un movimiento de rotación de la culata (21) así como el movimiento de traslación buscado, permitiendo el cese de la excitación eléctrica y la acción de los muelles (23) una rotación en sentido inverso y, por lo tanto, la aproximación del armazón (19) y la culata (21) ; la cara externa de la parte superior de la culata (21) está constituida por la superficie (9) que comprende los medios (10) generadores de estímulos o está conectada a esta superficie (9) con el fin de comunicarle este movimiento de rotación y de traslación.

11. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el medio de fijación (11) está constituido por una cinta elástica fijada al submódulo (3) de generación de al menos un estímulo.

12. Dispositivo según la reivindicación 11, caracterizado por que la cinta (11) permite unir el dispositivo de la invención al pie del usuario ciñéndose al tobillo y/o al tarso del pie y/o a un dedo del pie, efectuándose el cierre de esta cinta (11) por medio de :

- bandas autoajustables que comprenden un tejido con presillas en uno de los extremos de la cinta (11) y un tejido con ganchos en el otro extremo de esta cinta (11) ;
- un sistema que comporta una hebilla comprendida en uno de los extremos de la cinta (11), estando el cierre asegurado mediante la participación del otro extremo de la cinta (11) en esta hebilla.

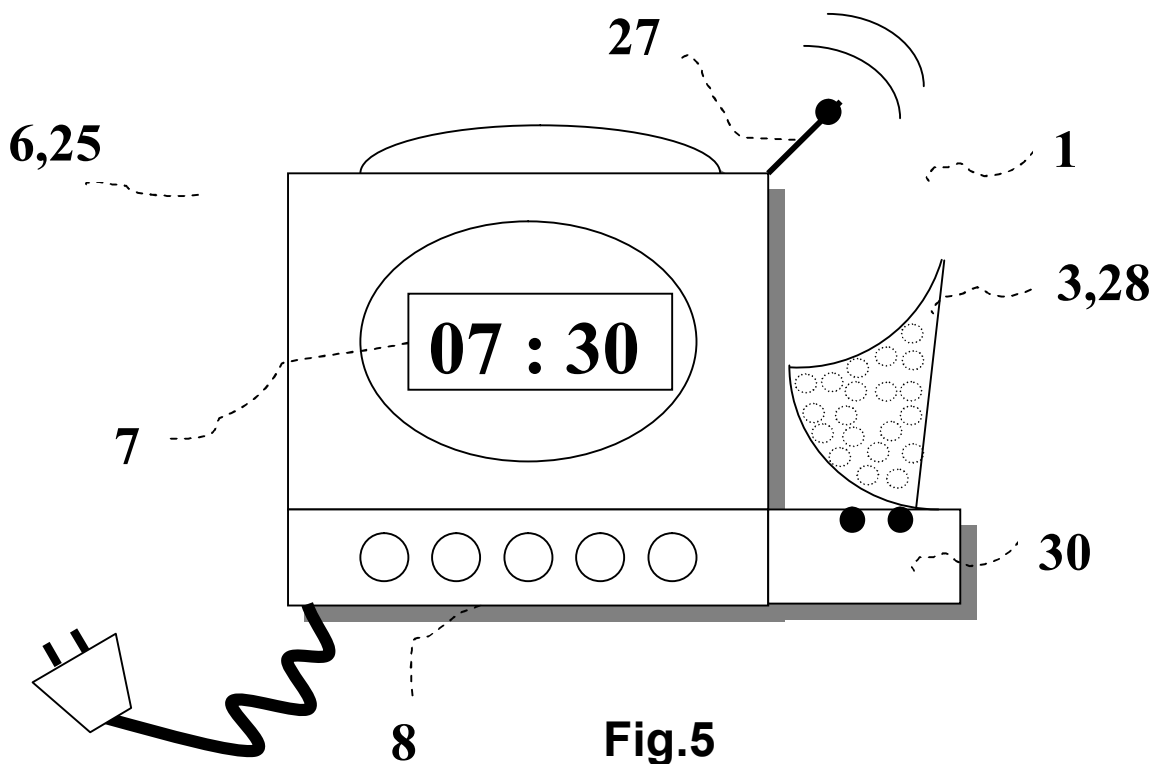
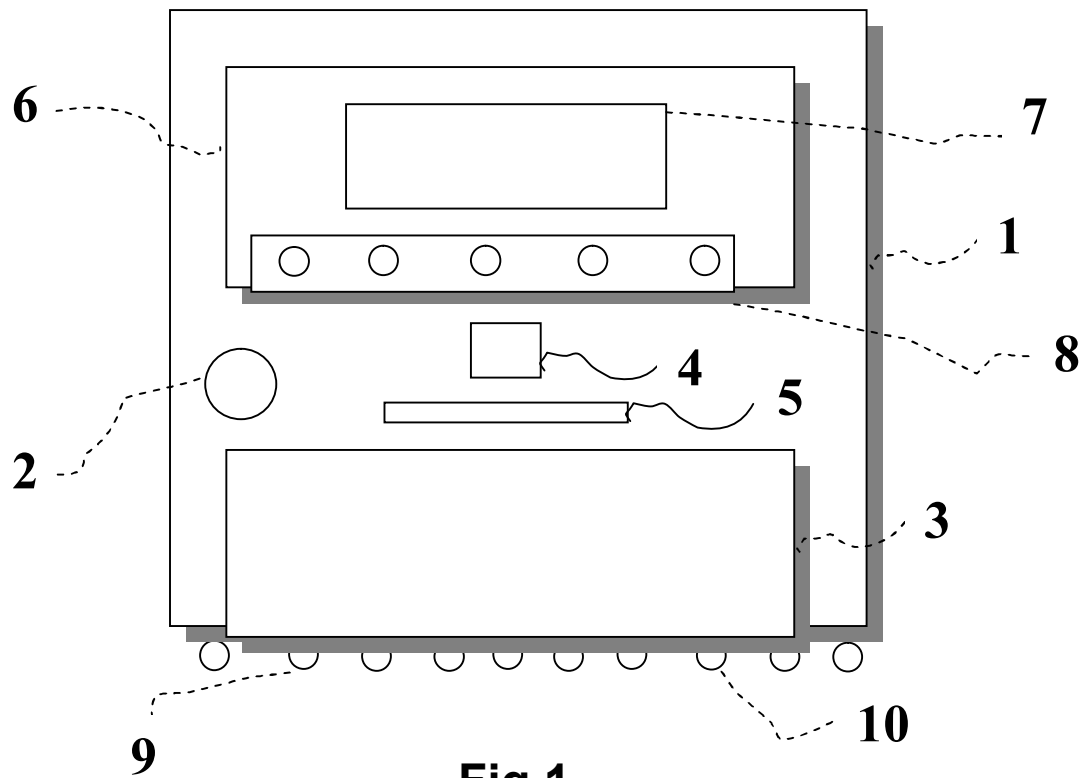
13. Dispositivo según una de las reivindicaciones 11 y 12, caracterizado por que la cinta (11) comporta microperforaciones con el fin de asegurar una aireación óptima del pie al que está fijado el módulo (1) que permite producir al menos un estímulo mecánico.

14. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que el medio de fijación (11) está constituido por un calcetín, siendo fijado el submódulo (3) de generación de al menos un estímulo a este calcetín por medio de cintas autoajustables que comprenden un tejido con presillas en una de las caras externas del dispositivo de la invención y un tejido con ganchos fijado a la superficie interna de la suela del calcetín.

15. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado por que comprende medios que permiten producir una alarma sonora y/o visual, comprendiendo el dispositivo de la invención un conmutador automático que permita la activación de dichos medios capaces de producir una alarma sonora y/o visual.

- 5 16. Dispositivo según la reivindicación 15, caracterizado por que el conmutador permite la activación de una toma receptora remota a la que está conectada una lámpara o un aparato sonoro.
- 10 17. Dispositivo según una de las reivindicaciones 6 a 16, caracterizado por que los pico o puntas presentan una forma afilada y están constituidos, al menos en parte, por un material flexible.
- 15 18. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el submódulo (3) de generación de al menos un estímulo mecánico comprende un medio de alimentación (40) que puede estar constituido por un generador eléctrico que hace girar un eje cuyo extremo libre comporta un disco (42) cuya cara externa está constituida por la superficie (9) que comprende los medios (10) generadores de estímulos, estando constituidos estos últimos por haces de filamentos flexibles uniformemente distribuidos.
- 20 19. Dispositivo según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que el submódulo (3) de generación de, al menos, un estímulo mecánico comprende un medio de alimentación (40) que puede estar constituido por un generador eléctrico que hace girar un eje cuyo extremo libre comporta un disco (42) cuya cara externa está constituida por la citada superficie (9) que comprende los medios (10) generadores de estímulos, pudiendo estar estos últimos constituidos por un disco secundario de terciopelo amovible, estando este disco fijado al disco (42) por medio de un sistema de cintas autoajustables que comprenden un tejido con presillas en la cara superior del disco (42) y un tejido con ganchos en la cara inferior del disco de terciopelo, o a la inversa.
- 25 20. Dispositivo según una de las reivindicaciones 18 y 19, caracterizado por que la superficie (9) comprende en su periferia una corona o un conjunto de pernos preferentemente esféricos (45) de una altura ligeramente superior a la de los haces de filamentos flexibles con el fin de proteger a éstos últimos cuando el dispositivo de la invención no sea utilizado.
- 30



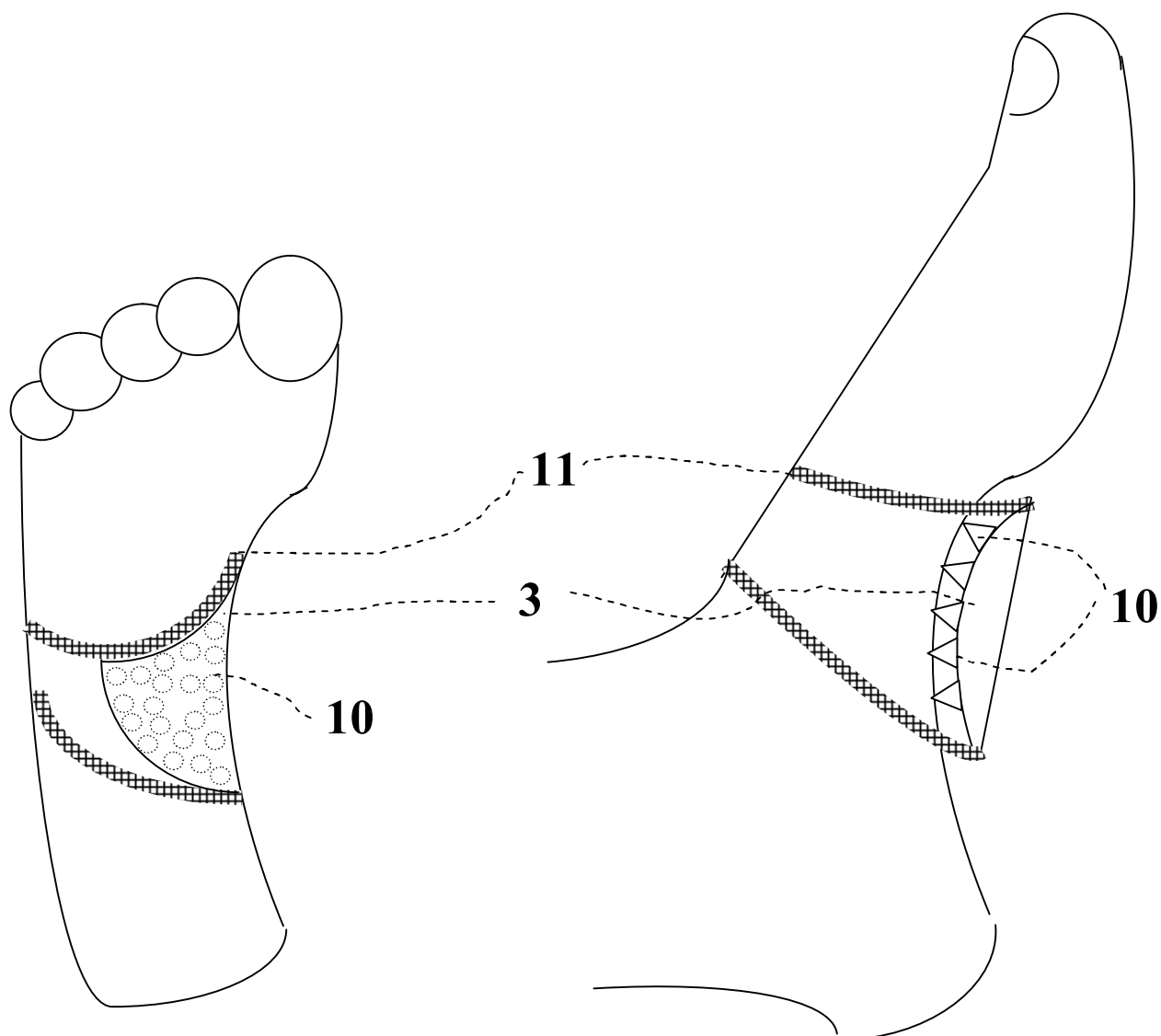


FIG. 2

FIG. 2bis

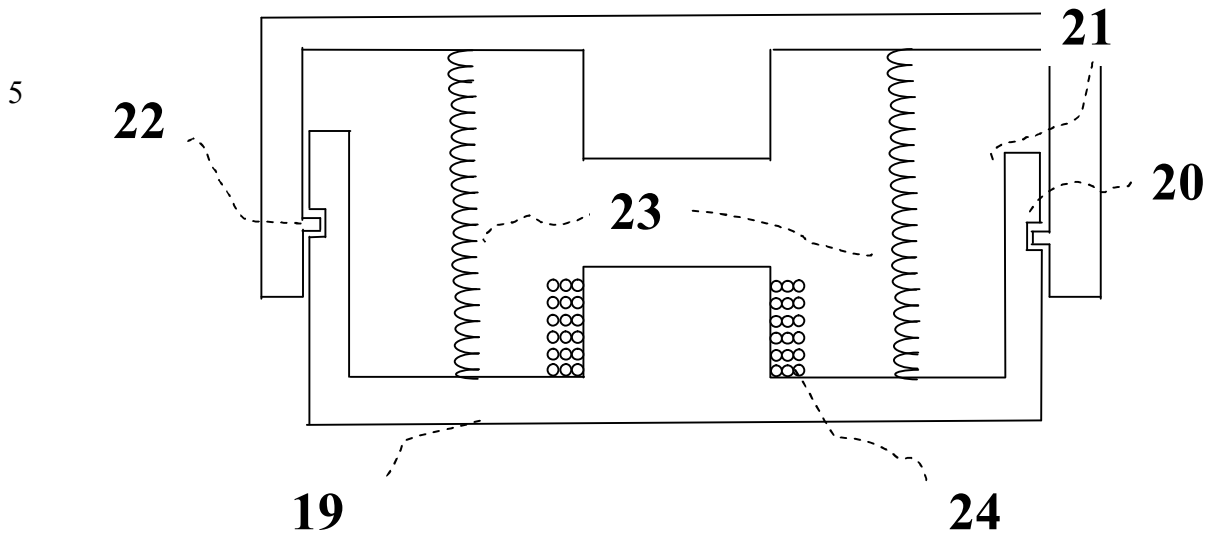


Fig.4

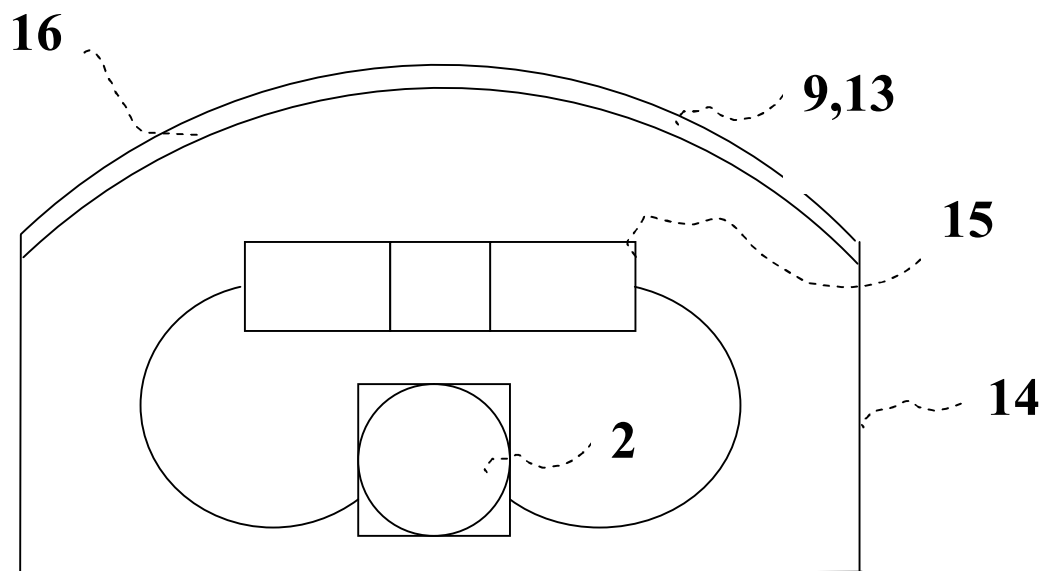


Fig.3

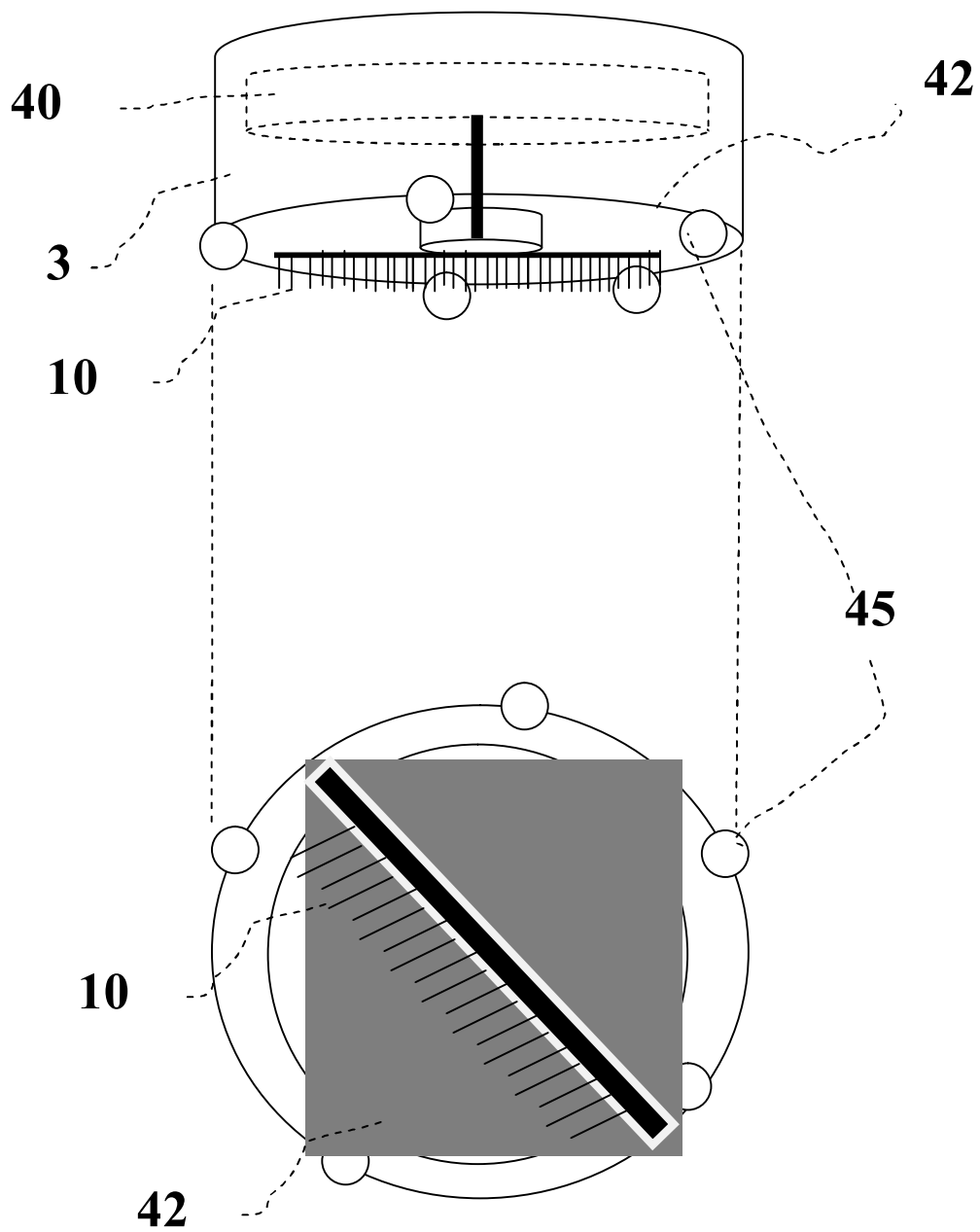


Fig.6