

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 195 059**

21 Número de solicitud: 201731162

51 Int. Cl.:

A61F 9/08 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

04.10.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

24.10.2017

71 Solicitantes:

**JORGE PALACIOS, Pablo (100.0%)
C/ ISLA DE AROSA, 16 6ºA
28035 MADRID, ES**

72 Inventor/es:

JORGE PALACIOS, Pablo

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ LÓPEZ-MENCHERO , Álvaro Luis

54 Título: **DISPOSITIVO MECÁNICO DE REPRESENTACIÓN HÁPTICA-3D CON MEDIOS ELÁSTICOS DE RETENCIÓN**

ES 1 195 059 U

DESCRIPCIÓN

DISPOSITIVO MECÁNICO DE REPRESENTACIÓN HÁPTICA-3D CON MEDIOS ELÁSTICOS DE RETENCIÓN

5

OBJETO DE LA INVENCION

Es objeto de la presente invención, tal y como el título de la invención establece, un dispositivo mecánico de representación háptica 3D, es decir, hace referencia a un dispositivo de representación reconocible mediante el tacto, por lo tanto, es un dispositivo tiflotécnico que permite el aprovechamiento práctico de los conocimientos tecnológicos aplicados a personas ciegas o con baja visión, donde el dispositivo emplea una serie de medios elásticos como medio de retención liberable de unos elementos móviles.

15 El objeto principal de la presente invención es un dispositivo mecánico y manipulativo, que permite adaptar, mostrar, representar, reproducir y percibir representaciones hápticas tridimensionales, de forma física, real y palpable (no virtualmente) tales como caracteres Braille, caracteres tinta, logogramas, ideogramas, jeroglíficos, dibujos, siluetas, obras pictóricas, esculturas, gráficos, tablas de datos, planos de metro, mapas topográficos, callejeros, imágenes y afines.

Caracteriza a la presente invención la especial configuración y diseño de todas y cada una de las piezas que parte del dispositivo de representación háptica-3D, que permite su utilización en cualquier orientación, incluso en posición horizontal, manteniendo la posición de todos y cada uno de los elementos individuales a modo de varillas.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La tiflotecnología es una rama de la tecnología aplicada como producto de apoyo, destinado a personas invidentes, con discapacidad visual o con sordoceguera. Según la norma UNE EN ISO 9999:2016. Se define por producto de apoyo, anteriormente denominado como tecnologías de apoyo o ayudas técnicas, "Cualquier producto (incluyendo dispositivos, equipos, instrumentos, tecnologías y software) fabricado especialmente o disponible en el mercado, para prevenir, compensar, controlar, mitigar o neutralizar deficiencias, limitaciones en la actividad y restricciones en la participación".

Atendiendo a dicha definición, la presente invención se trata de un producto de apoyo, creado, orientado y diseñado específicamente para personas con discapacidad visual.

5 Las posibilidades que ofrece la tiflotecnología, son cada vez mayores gracias a los numerosos avances e innovaciones en todos los campos de la ciencia, de la técnica y de la tecnología, que posibilitan la creación de productos de apoyo cada vez más sofisticados. Pero, aunque la oferta de material tiflotécnico sigue en aumento, nunca será suficiente y siempre podrán ser susceptibles de mejora. Respecto a la disponibilidad de materiales tiflotécnicos, dependerá de múltiples factores, en algunos casos, las ayudas técnicas no
10 están, lo suficientemente, adaptadas para determinados usuarios. Y en otras ocasiones, son los usuarios los que no pueden acceder a las ayudas técnicas.

Se considera que en el mundo hay unos 285 millones de personas con discapacidad visual, de las cuales 39 millones son personas con ceguera total y 246 millones presentan baja
15 visión. Aproximadamente un 90% de las personas con discapacidad visual viven en países de ingresos bajos. Considerando la brecha tecnológica entre los países pobres y ricos así como las desigualdades dentro de los mismos, es fácil suponer que las tecnologías adaptadas, los dispositivos tiflotécnicos electrónicos, así como aquellos vinculados a un ordenador, smartphones u otros dispositivos inteligentes tardarán mucho tiempo en ser
20 accesibles para muchas personas con discapacidad visual que vivan en determinados lugares.

Respecto a los productos de apoyo para personas sordociegas, también hay mucho camino por recorrer y mucho por mejorar. Teniendo en cuenta que la información que reciben la
25 mayoría de las personas a través del tacto representa el 3% del total, en el caso de una persona sordociega, la información recibida a través del tacto se tiene que convertir en el 100% de la información, circunstancia que supone un gran reto, aún mayor, cuando la sordoceguera es congénita. En aquellos lugares donde no es posible, por la circunstancia que sea, utilizar o disponer de dispositivos electrónicos, se hará aún más difícil hacer uso de
30 los recursos suficientes para cubrir las necesidades de aprendizaje y comunicación de muchas personas con discapacidad visual. La presente invención, pretende llegar también a personas sordociegas en el tercer mundo, por ser un dispositivo fácil de mecanizar y barato de fabricar.

35 El Braille es un sistema de sustitución sensorial (técnica que sustituye un sentido dañado por otro no dañado) basado en el tacto, diseñado para que las personas con deficiencia

visual tengan acceso a la lectura y escritura (táctil).

Entre los medios de escritura manual se encuentra: La pauta, también denominada pizarra Braille o regleta de iniciación, que consta de una bisagra que une dos láminas, normalmente
5 de plástico o metal. La lámina superior está constituida por cajetines rectangulares y la lámina inferior está formada por matrices de seis agujeros, de manera que al cerrar la pauta, cada matriz o rectángulo de agujeros de la lámina inferior queda encerrado por cada cajetín rectangular de la lámina superior, quedando el papel entre ambas láminas. Para escribir de forma manual un texto Braille es necesario disponer también de un punzón, con el que se
10 presionará en las posiciones adecuadas, determinadas por las matrices de agujeros, para generar el relieve en el papel. El proceso de escritura debe realizarse de derecha a izquierda, en orden inverso al de lectura, e invirtiendo la numeración de los puntos del cajetín, para que, de esta forma, al darle la vuelta al papel se pueda leer correctamente en relieve de izquierda a derecha.

15

Entre los medios que permite a las personas ciegas poder percibir representaciones gráficas en relieve o imágenes hápticas capaces de poder ser reconocidas mediante el tacto, existen dispositivos como el Thermoform, el Horno Fuser y las impresoras 3D. Pero dichos dispositivos no son fácilmente portables y no son fácilmente accesibles en muchos países.
20 Por otra parte, con ése tipo de dispositivos, resulta complicado que una persona con ceguera total realice, por sí mismo, una imagen en relieve o un objeto en tres dimensiones.

En el estado de la técnica se conoce una pantalla vertical para la representación de imágenes tridimensionales reconocible visualmente, como se muestra en la patente
25 US4654989. El dispositivo descrito en dicha patente cuenta con dos láminas perforadas en disposición enfrentada de manera que en las perforaciones quedan alineados sus ejes, disponiendo en cada perforación un pin o varilla desplazable de manera que presionada por una de las caras emerge por la contraria y viceversa, de modo que si en una de las caras tiene lugar una representación tridimensional, en la opuesta se obtiene una representación
30 contraria, como si fuera el negativo y positivo de una representación en tres dimensiones. Sin embargo, dicho dispositivo, si bien cumple con la finalidad buscada, solamente puede ser usado en disposición vertical, como el propio título de dicha invención establece, ya que de lo contrario, dejando el dispositivo en posición horizontal, todas las varillas o pines, debido a su propio peso, caerían y perderían la posición adoptada siendo imposible
35 mantener la posición. Motivo por el cual, la imagen en relieve, generada por el dispositivo descrito en la patente US4654989, es difícil de captar o percibir mediante el tacto, debido a

que los elementos móviles se desplazan con suma facilidad, por no disponer de sujeción. Siendo difícil sentir la presión de los mismos a través del tacto. No siendo apto como dispositivo tiftotécnico.

5 En la patente 6298587 B1 se describe una pantalla tridimensional de pernos de impresión que tiene dos placas paralelas perforadas, cuyos ejes están alineados axialmente, donde sí se pueden sujetar las varillas pero empleando imanes.

10 En el estado de la técnica también se conocen los dispositivos hápticos descritos en las patentes US5574576 y US3594787, que emplean medios electrónicos para hacer sobresalir unos elementos móviles respecto de la superficie y así poder las personas ciegas recibir información. Sin embargo, dichos dispositivos son electrónicos, que además de ser complejos en su manufactura y fabricación, no son accesibles ni asequibles para muchos invidentes que vivan en determinados países. Así mismo, los mecanismos y la forma de
15 generar la información táctil difieren con el presente dispositivo, objeto de la invención.

Por lo tanto, es objeto de la presente invención desarrollar un dispositivo de representación háptica, es decir, reconocible mediante tacto y por lo tanto, útil para personas ciegas y que pueda ser utilizado en cualquier posición u orientación manteniendo las varillas su posición
20 independiente de la orientación vertical u horizontal del dispositivo, desarrollando un dispositivo como el que a continuación se describe y queda recogido en su esencialidad en la reivindicación primera.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCÓN

25 Es objeto de la presente invención un dispositivo mecánico de representación háptica en 3D que comprende un mecanismo que posibilita realizar representaciones de objetos o entes tridimensionales. Permitiendo posicionar cada uno de los elementos desplazables, pudiendo tomar distintas posiciones respecto al plano de representación, dentro de un rango.

30 El dispositivo mecánico de representación háptica-3D objeto de la invención, es un dispositivo concebido y diseñado específicamente para personas con ceguera y sordoceguera, para quienes el sentido del tacto es el principal canal de información y comunicación.

35 El dispositivo mecánico comprende una estructura base o soporte, una serie de elementos

desplazables o elementos móviles o varillas y una serie de medios que aseguran el mantenimiento de la posición de los elementos móviles independientemente de la posición del dispositivo.

- 5 El principio de funcionamiento de los medios que aseguran el mantenimiento de la posición de los elementos móviles, además de permitir poder desplazarlos de un modo sencillo con tan solo una fuerza exterior ejercida por el propio usuario, consiste en el empleo de unos medios elásticos que unen al menos dos elementos móviles o varillas próximas de manera que ejercen una fuerza transversal al sentido del desplazamiento de los elementos móviles,
10 quedando dichos medios elásticos alojados entre la placa superior y la placa inferior del conjunto base.

Es decir, el posicionamiento en altura de cada varilla se mantiene porque se ejercen fuerzas transversales al sentido del desplazamiento de los elementos móviles, con una presión
15 suficiente como para sostener cada varilla; la fuerza aplicada sobre cada varilla hace que ésta quede presionada contra las perforaciones de paso dispuestas en las placas superior e inferior permitiendo, además, que el usuario pueda cambiar la posición de los elementos móviles cómodamente.

- 20 Los elementos móviles podrán desplazarse en los dos únicos sentidos que permiten las guías, siguiendo una trayectoria perpendicular respecto al plano de representación o formando un ángulo no ortogonal respecto a dicho plano.

Los elementos móviles pueden tener cualquier sección, cuadrada, circular, hexagonal etc.,
25 pudiéndose desplazar en cualquier sentido, siguiendo la trayectoria fijada por las guías. Cuyas dimensiones, formatos, formas y demás características constructivas, así como el ángulo formado entre las guías y el plano de representación, pueden variar según el uso y la aplicación.

- 30 La estructura principal o esqueleto que podemos definir como la base o estructura fija, presenta unos orificios pasantes, apropiados para albergar todos los elementos móviles y resto de medios necesarios, permitiendo un deslizamiento adecuado de los mismos.

Los elementos móviles pueden alcanzar y mantener diferentes alturas o posiciones respecto
35 del plano de representación. En el caso de que un dispositivo, como el presente, contara con 1000 varillas y cada varilla o elemento móvil, pudiese adoptar 8 posiciones diferentes,

se podrían formar 8^{1000} combinaciones en relieve distintas.

Así mismo, el dispositivo permite y posibilita representar figuras en perspectiva u objetos en distintos planos. Pudiendo representar y distinguir contornos distintos superpuestos. Por tanto, permite diferenciar espacios definidos y diferenciados mediante la altura de las varillas y distinguirlo de otros espacios o contornos en relieve cuyas varillas presenten una altura distinta, mayor o menor. Posibilitando traducir, transformar o adaptar un cuadro, una fotografía o una imagen con profundidad de campo, en la que se muestren varias imágenes, figuras o contornos superpuestos. Dicha superposición es posible debido a que las varillas pueden posicionarse a diferentes alturas, formando diferentes planos, estando cada plano caracterizado por todas aquellas varillas que estén a una misma altura. Variando la posición en altura de la varilla, el dispositivo tiene la capacidad de poder representar y distinguir varias imágenes, figuras o contornos superpuestos. Es decir, el dispositivo permite representar una imagen, una figura, un contorno o un espacio en relieve representado por un plano definido por la altura tomada por cada una de las varillas que lo definen; pudiéndolo distinguir de otras imágenes táctiles, figuras o contornos en relieve a distintos planos, conformados por otras varillas del mismo dispositivo, posicionadas a distintas alturas.

Tanto el número de varillas como la altura y diámetro de las mismas, así como las dimensiones, formas o tipos del soporte, por ejemplo, podrá variar en función del uso y del usuario. Pudiendo destinarse a un uso infantil o escolar, así como a un uso doméstico, lúdico y/o profesional. El dispositivo posibilita la modularidad y/o su agrupación en un plano horizontal, en un plano vertical o en cualquier otro plano, para aumentar la superficie de representación en relieve, cuando aquello que se quiere representar así lo recomiende, por ejemplo, para ampliar la representación con objeto de captar mejor aquello representado o cuando se necesite realizar una adaptación a tamaño real. Otro de los motivos por los cuales podría resultar conveniente aumentar el área de representación táctil puede ser para facilitar la interacción de varios usuarios simultáneamente.

La modularidad del dispositivo, es decir, la posibilidad de poder unir, ensamblar o conectar varios elementos, permite aumentar las posibilidades de representación consiguiendo variaciones casi infinitas.

El presente dispositivo además de permitir escribir y leer en Braille, formando un sistema de representación en base 2 ó binario mediante la presencia o ausencia de punto, permite

aumentar la base de forma significativa, pudiendo distinguir diferentes alturas.

Gracias a las características descritas del dispositivo mecánico de representación háptica - 3D, se consigue:

- 5 - Una herramienta o medio de comunicación adaptable para cualquier persona invidente. Diseñado para poder percibir más información del entorno, facilitar el desarrollo académico y social de las personas y en particular de los niños ciegos y/o sordociegos, con independencia del lugar en el que vivan, favoreciendo la inclusión académica, social y laboral de éstas personas.
- 10 - Una mayor información que un dispositivo de representación táctil binario.
- Permitir que el proceso manual de lectura y escritura sean simultáneos, posibilitando que ambos se realicen en el mismo sentido, de izquierda a derecha, sin necesidad de voltear el soporte y sin necesidad de invertir el orden de los puntos dentro del cajetín durante el proceso de escritura.
- 15 - Facilitar la adquisición de la lectoescritura en braille, favoreciendo el acceso a la educación inclusiva y la alfabetización de personas con discapacidad visual.
- Posicionar cada varilla en diferentes posiciones o a diferentes alturas. Al permitir representar códigos no binarios, con bases mayores a 2, se amplían las posibilidades de la cecografía.
- 20 - Disminuir la distancia entre lo visible y lo palpable, porque lo palpable es visible y lo visible palpable, permitiendo generar información táctil y adaptar cualquier información visual.
- Permitir y facilitar la reproducción de "imágenes" táctiles mediante coordenadas cartesianas (X,Y,Z), localizando cada elemento móvil identificando filas y columnas, e indicando la posición en altura respecto al plano de representación.
- 25 - Facilitar la adquisición del lenguaje simbólico, fomentando el pensamiento creativo.
- Permitir que las personas sin visión compongan expresiones matemáticas reduciendo el número de signografías, facilitando el aprendizaje del cálculo y las operaciones matemáticas para los alumnos invidentes, acercándose al formato en tinta utilizado por las personas videntes.
- 30 - Servir como herramienta tiflotécnica o como ayuda técnica, tanto en el ámbito académico y profesional, como en el personal y lúdico, destinado, principalmente, para la formación y promoción de personas con discapacidad visual.
- Servir como herramienta adicional para los profesionales, familiares y allegados de personas con sordoceguera, así como para personas que por sufrir ésta doble minusvalía requieran más y mejores recursos, más sofisticados, destinados
- 35

especialmente para cubrir necesidades específicas.

- El presente dispositivo, además de servir como herramienta en el aprendizaje del dispositivo Braille, sirve como herramienta comunicativa, favoreciendo la comunicación bidireccional cuando uno de los emisores/receptores del mensaje no pueda servirse del sentido de la vista.
- Servir como herramienta de transmisión y recepción de mensajes.
- Servir como tablilla de comunicación para sordociegos.
- Presenta grandes ventajas para los alumnos invidentes, sobre todo en aquellos contenidos más abstractos y a la hora de realizar cálculo escrito.
- Facilitar la captación y generación de imágenes en perspectiva.
- Permitir representar objetos físicos finitos dentro de un ortoedro, distinguiendo sus dimensiones en anchura, altura y profundidad.
- Ser utilizado para representar texto braille y el equivalente en tinta, con todas las posibilidades que ello conlleva, pudiendo realizar operaciones matemáticas, emular pasatiempos como la sopa de letras o el SUDOKU, por ejemplo; además de permitir representar “imágenes” en relieve a múltiples alturas.
- Facilitar el aprendizaje de las matemáticas a personas con discapacidad visual, con una nueva forma de representar y acceder a la información en relieve.
- En su aplicación en el campo de las matemáticas, éste dispositivo está orientado a aquellos invidentes que tengan la necesidad o inquietud de hacer uso o de utilizar herramientas específicas para leer y escribir en lenguaje matemático, así como facilitar el desarrollo del razonamiento lógico-matemático.
- Facilitar el desarrollo lógico-matemático, la expresión gráfica, la expresión científica y la científica-matemática.
- Permitir la lectura y escritura táctil, en Braille, así como en el equivalente en tinta, ya sea en caracteres alfabéticos utilizados en lenguas indoeuropeas, caracteres ideográficos como puede ser el chino, bengalí etc., o en cualquier otro tipo sistema de escritura “en tinta”.

Salvo que se indique lo contrario, todos los elementos técnicos y científicos usados en la presente memoria poseen el significado que habitualmente entiende un experto normal en la técnica a la que pertenece esta invención. En la práctica de la presente invención se pueden usar procedimientos y materiales similares o equivalentes a los descritos en la memoria.

A lo largo de la descripción y de las reivindicaciones la palabra “comprende” y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos. Para los

expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la invención.

EXPLICACION DE LAS FIGURAS

5

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente.

10

En la figura 1 se muestra una representación general del dispositivo mecánico de representación háptica-3D objeto de la invención.

15

En la figura 2 se muestra una representación general de un segundo dispositivo mecánico de representación háptica-3D en el que los elementos presentan una sección transversal cuadrada, representando el texto en Braille: "HELLO WORLD".

20

En la figura 3 se muestran los medios de retención y sujeción liberables basados en el empleo de medios elásticos.

25

En la figura 3A se muestran los medios de retención y sujeción liberables basados en el empleo de medios elásticos, mostrados en la figura 3, utilizando una estructura base o soporte diferente, con una forma semejante a la de un coleóptero.

En la figura 4 se muestra el empleo de unos medios adicionales complementarios a los medios de retención y sujeción liberables mostrados en la figuras 3 y 3A.

En la figura 4A se muestra el empleo de unos medios, similares a los mostrados en la figura 4, utilizando elementos de sección transversal cuadrada.

En la figura 4B se muestra el empleo de unos medios como los mostrados en la figura 4A, donde las varillas y las perforaciones en las placas no están uniformemente distribuidas.

35

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

A la vista de las figuras se describe seguidamente un modo de realización preferente de la invención propuesta.

5

En las figuras 1 y 2 podemos observar que el dispositivo mecánico de representación háptica-3D comprende una estructura base (1) que cuenta con unos medios de guiado y sujeción liberables, de unos medios o elementos móviles (2) y todo ello dispuesto sobre un conjunto de soporte (3).

10

Como puede observarse, la sección transversal de los elementos móviles (2) puede ser desde una sección circular, tal y como se muestra en la figura 1 ó una sección cuadrada, tal y como puede observarse en la figura 2, no siendo descartable cualquier otro tipo de sección, incluso trapezoidal.

15

La estructura base (1) sirve de guía y establecimiento de la trayectoria de los elementos móviles (2), permitiendo el desplazamiento de los elementos móviles (2) en ambos sentidos, además de asegurar el mantenimiento de la posición de los elementos móviles (2) en la posición adoptada.

20

La estructura base (1) que sirve de guía y sujeción de los elementos móviles (2) puede llevarse a cabo en diferentes realizaciones preferentes.

En la figura 3 se muestra una realización simplificada donde puede observarse que la estructura base que serviría de guía y establecimiento de la trayectoria de los elementos móviles, además de asegurar el mantenimiento de la posición, comprende una placa superior (4) y una placa inferior (5) ambas atravesadas por los elementos móviles (2) que adoptan una posición que se mantiene y que además, pueden ser desplazados de un modo sencillo gracias al empleo de unos medios elásticos (6) que agrupando al menos dos elementos móviles (2) ejercen una fuerza transversal al sentido del desplazamiento de dichos elementos móviles.

En la figura 3A se muestra la misma realización que en la figura 3, utilizando una placa inferior circular (5.2), sobre la que se coloca una semiesfera (4.2) convenientemente perforada, cuyo conjunto servirá de guía de los elementos móviles sobre los que irán colocados los elementos de sujeción. Añadir que el conjunto puede tomar cualquier forma y

presentar múltiples asociaciones pudiendo ser, incluso, un motivador juguete didáctico, presentando infinidad de variaciones y variantes.

5 La fuerza transversal que ejercen los medios elásticos (6) se realiza contra las paredes de las perforaciones (4.1) de la placa superior (4) y las perforaciones (5.1) de la placa inferior (5), tal y como se observa en las figuras 4, 4A y 4B.

10 En la figura 4, se puede observar el uso de un elemento complementario a los medios elásticos (6) y que consiste en la disposición de una pieza intermedia (7) sobre los elementos móviles (2) en una posición tal que quedan alojados en el espacio comprendido entre la placa superior (4) y la placa inferior (5), donde dicha pieza intermedia (7) presenta unos salientes (7.1) entre los que se define un espacio anular (7.2) que sirve para alojar los medios elásticos (6) sin que se desplacen, al quedar limitados en su movimiento por los salientes (7.1).

15

En la figura 4A se muestran distintas variaciones utilizando distintas secciones para las varillas y elementos móviles, así como para las piezas intermedias (7) utilizadas.

20 En la figura 4B se muestran distintas variaciones mostrando las perforaciones una disposición o patrón distinto sobre las placas.

25 Cualquiera de los diseños descritos presenta complementos de los elementos móviles (2) con objeto de que no puedan ser extraídos de las placas o estructuras perforadas, presentando un resalte en los extremos superior e inferior de los elementos móviles, pudiendo quedar dichos resaltes alineados con la superficie exterior de las estructuras perforadas al contar éstas con un rebaje u oquedad que sirve para alojar los resaltes. En una realización alternativa, para evitar la extracción de los elementos móviles (2), dispone de un saliente, tope o pasador solidario con la propia varilla, fijado a la misma, ubicado en el espacio comprendido entre estructuras superior e inferior.

30

35

REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo mecánico de representación háptica-3D con medios elásticos de retención, caracterizado porque comprende una estructura base (1) que cuenta con unos medios de guiado y sujeción, de unos medios o elementos móviles (2) y todo ello dispuesto sobre un conjunto de soporte (3), donde la estructura base (1) que sirve de guía y establecimiento de la trayectoria de los elementos móviles (2) cuenta con unos medios que permite el desplazamiento de los elementos móviles (2) en ambos sentidos, además de asegurar el mantenimiento de la posición de los elementos móviles (2) en la posición adoptada basado en el empleo de unos medios elásticos (6) que ejercen una fuerza transversal al sentido del desplazamiento de los elementos móviles (2).

2.- Dispositivo mecánico de representación háptica-3D con medios elásticos de retención, según la reivindicación 1 caracterizado porque la estructura base (1) comprende:

- una primera lámina rígida o placa superior (4) perforada,
- una segunda lámina rígida o placa inferior (5) también perforada.

Donde los medios elásticos (6) que permiten el desplazamiento de los elementos móviles (2) en ambos sentidos, además de asegurar el mantenimiento de la posición, son unos medios de retención y sujeción liberable de la posición adoptada por los elementos móviles y están dispuestos entre la placa superior (4) y la placa inferior (5).

3.- Dispositivo mecánico de representación háptica-3D con medios elásticos de retención, según la reivindicación 1 caracterizado porque la estructura base comprende:

- una estructura superior (4.2) perforada,
- una segunda estructura inferior (5.2) también perforada.

Donde la estructura puede presentar cualquier forma y tamaño, y donde los medios elásticos (6) que permiten el desplazamiento de los elementos móviles (2) en ambos sentidos, además de asegurar el mantenimiento de la posición, son unos medios de retención y sujeción liberable de la posición adoptada por los elementos móviles y están dispuestos entre la estructura soporte superior (4.2) y la estructura soporte inferior (5.2).

4.- Sistema mecánico de representación háptica-3D con medios elásticos de retención, según la reivindicación 2 y 3 caracterizado porque los medios elásticos (6) agrupan varios elementos móviles (2) y ejercen una fuerza perpendicular a la dirección de traslación de los

elementos móviles.

- 5.- Sistema mecánico de representación háptica-3D con medios elásticos de retención, según la reivindicación 2 caracterizado porque los medios elásticos (6) quedan dispuestos sobre unas piezas intermedias (7) montadas sobre los elementos móviles en el espacio comprendido entre las placas superior (4) e inferior (5), contando dichas piezas intermedias con unos resaltes extremos (7.1) entre los que se define un espacio intermedio anular (7.2) en los que se alojan los medios elásticos (6).
- 10 6.- Sistema mecánico de representación háptica-3D con medios elásticos de retención, según la reivindicación 3 caracterizado porque los medios elásticos (6) quedan dispuestos sobre unas piezas intermedias (7) montadas sobre los elementos móviles en el espacio comprendido entre la estructura superior (4.2) e inferior (5.2), contando dichas piezas intermedias con unos resaltes extremos (7.1) entre los que se define un espacio intermedio anular (7.2) en los que se alojan los medios elásticos (6).
- 15 7.- Sistema mecánico de representación háptica-3D, según la reivindicación 5 y 6 caracterizado porque el elemento intermedio en los que se alojan los medios elásticos (6), así como los elementos móviles, tienen sección circular, cuadrada o cualquier otra sección.

20

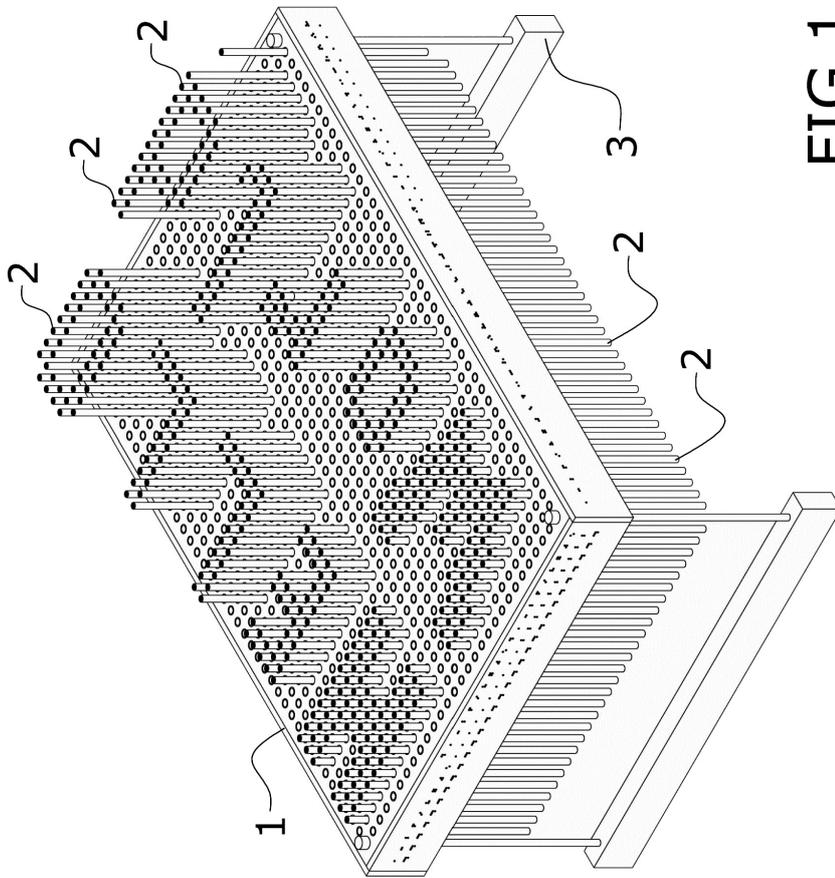


FIG.1

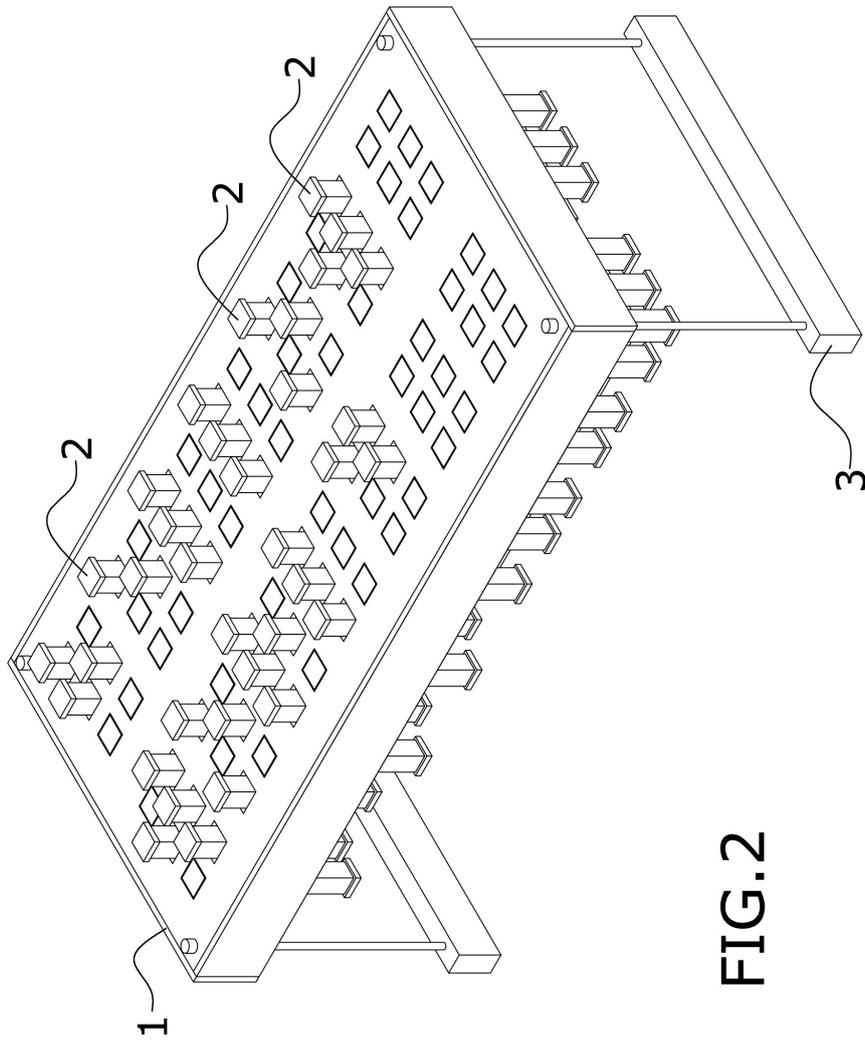


FIG.2

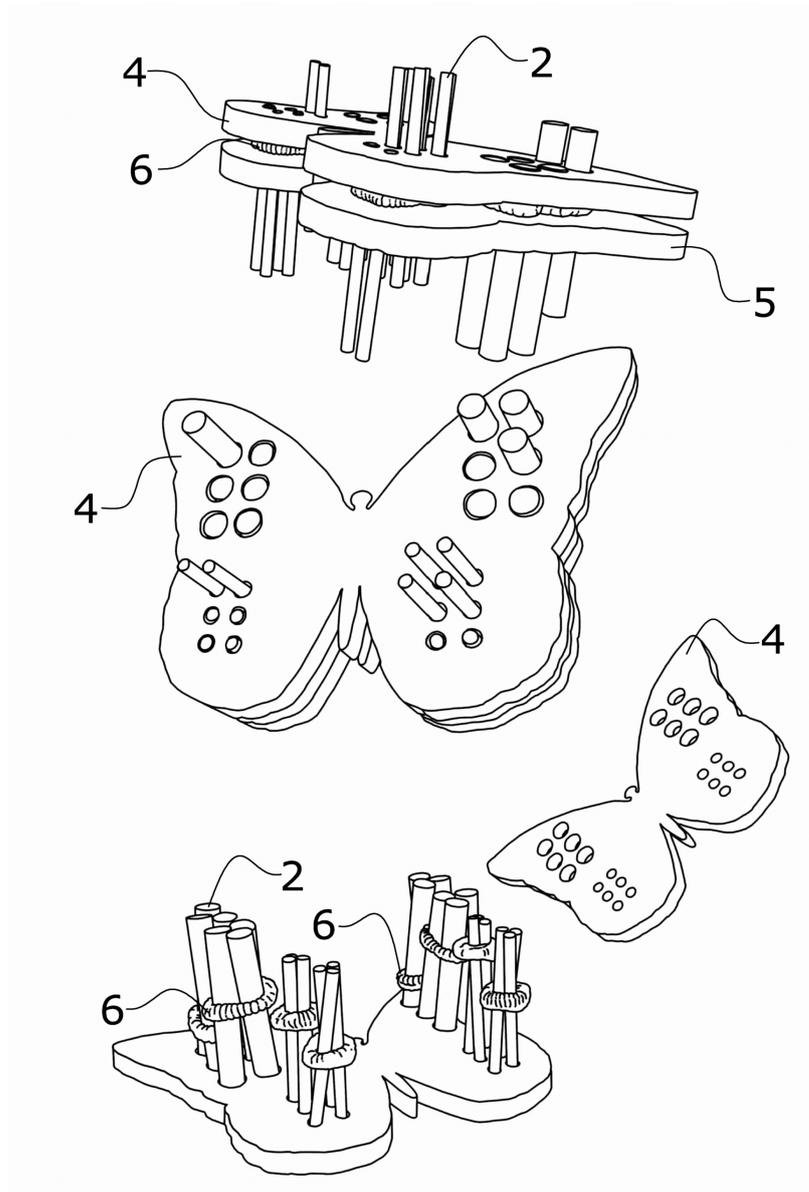


FIG.3

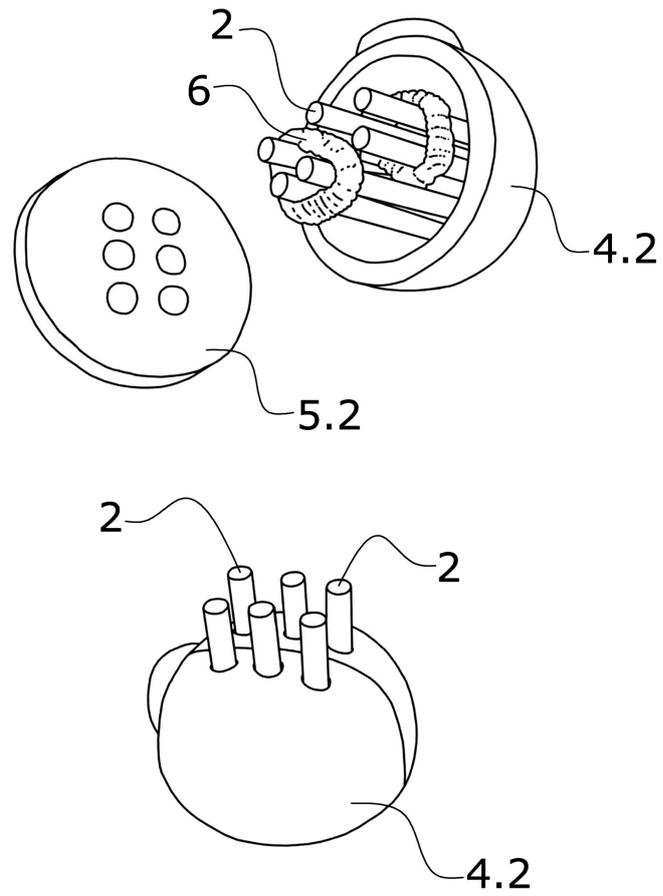


FIG.3A

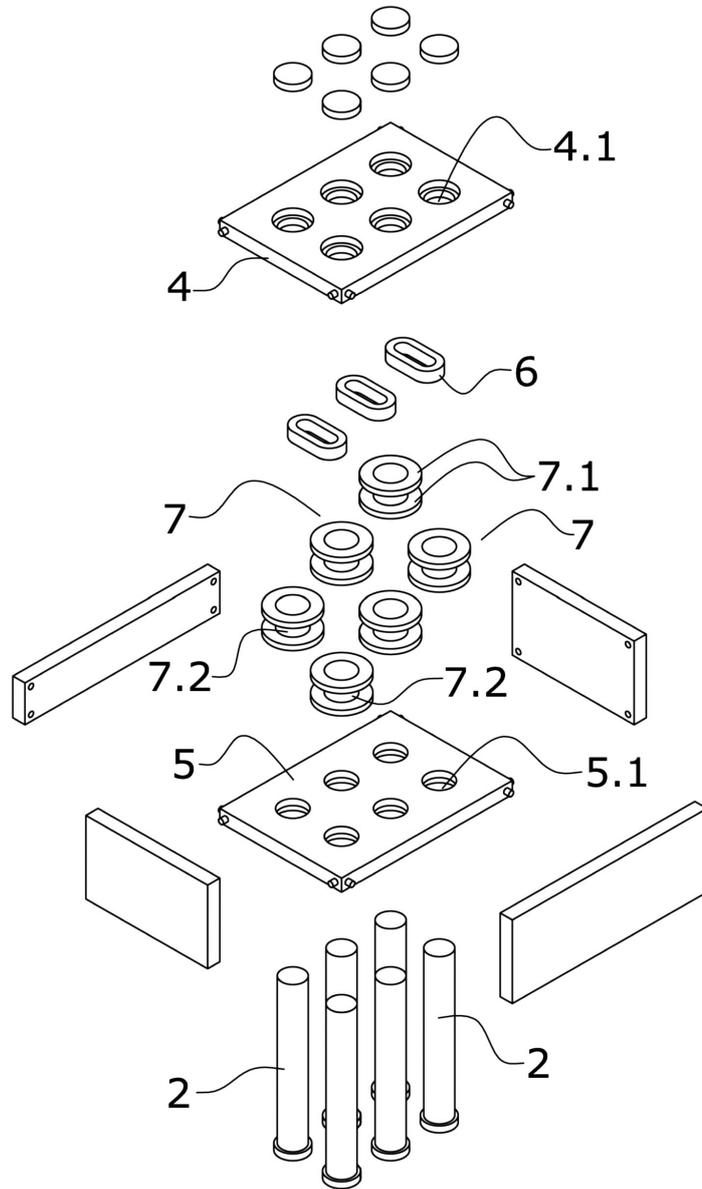


FIG.4

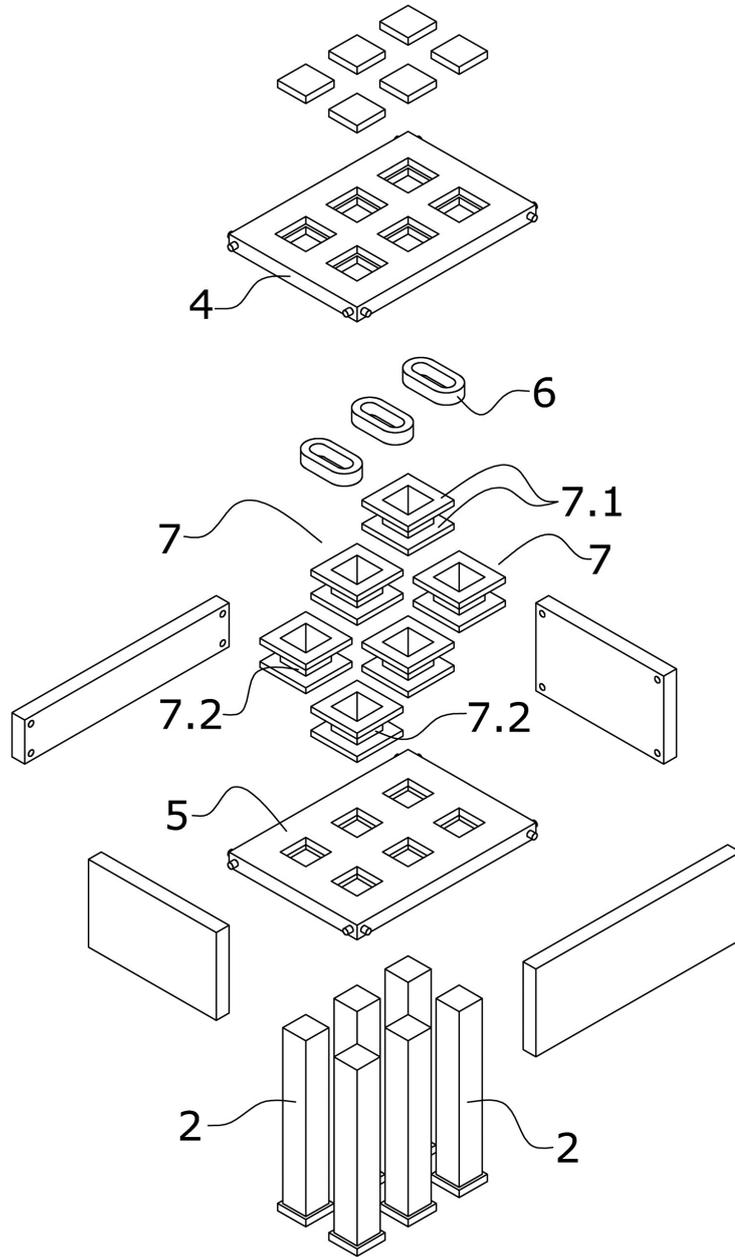


FIG.4A

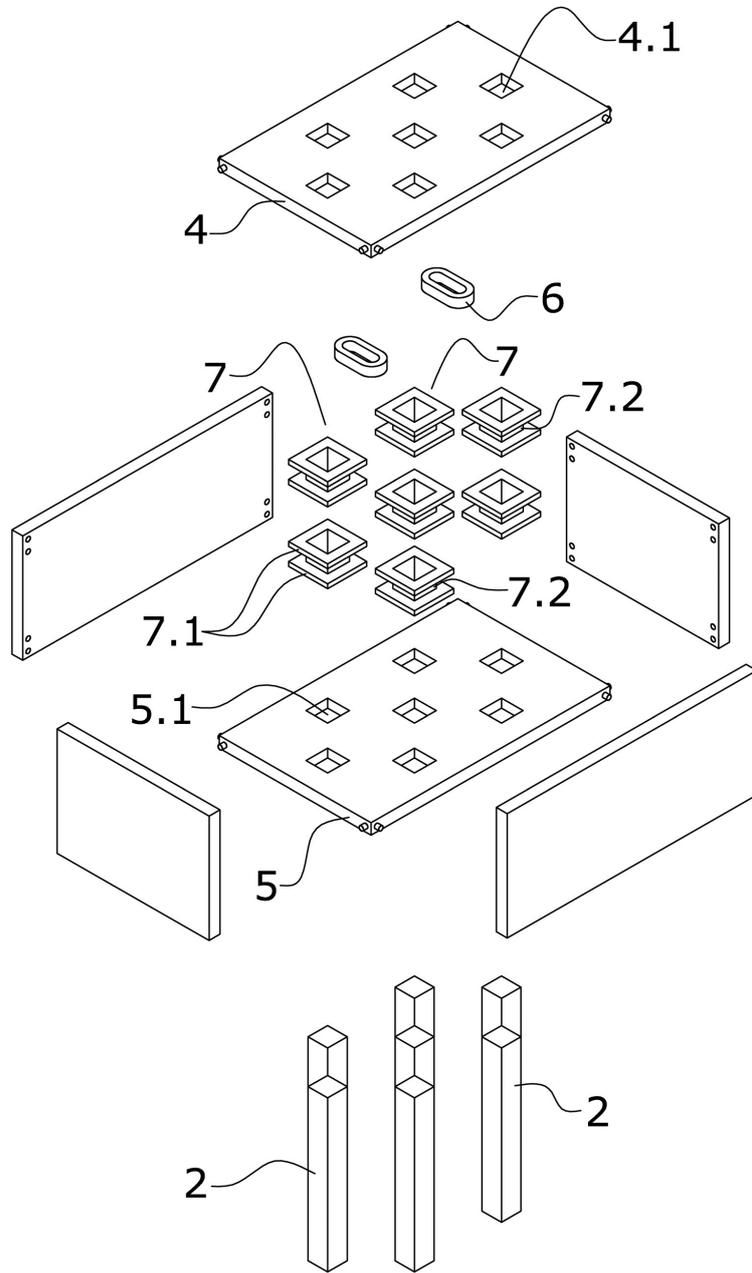


FIG.4B