

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 734 391**

21 Número de solicitud: 201830545

51 Int. Cl.:

G09B 21/00

(2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

05.06.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

05.12.2019

Fecha de modificación de las reivindicaciones:

03.03.2020

Fecha de concesión:

09.06.2021

45 Fecha de publicación de la concesión:

16.06.2021

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID (100.0%)
Parque Científico Universidad Carlos III Leganés
Tecnológico Avda. Gregorio Peces Barba, 1
28919 LEGANES (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**DOMÍNGUEZ REYES, Ricardo;
MUÑOZ SÁNCHEZ, Ana;
SAVOINI CARDIEL, Begoña y
RUIZ MEZCUA, María Belén**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

54 Título: **Sistema modular de representación de topologías de red para invidentes**

57 Resumen:

Sistema modular de representación de topologías de red para invidentes.

Sistema modular de representación de topologías de red, comprendiendo al menos un elemento de información (4; 5), que tiene una información (42; 52, 53) reconocible tanto visual como táctilmente, al menos un elemento de soporte (1), en el que es soportable el elemento de información (4; 5), y al menos un elemento de conexión (2; 3; 6), para interconectar elementos de soporte (1) combinadamente formando una pluralidad de modelos de topologías de red en los que al menos un elemento de soporte (1) soporta un elemento de información (4; 5). El sistema se caracteriza por que el elemento de información (4; 5) es fijable al elemento de soporte (1) de forma removible.

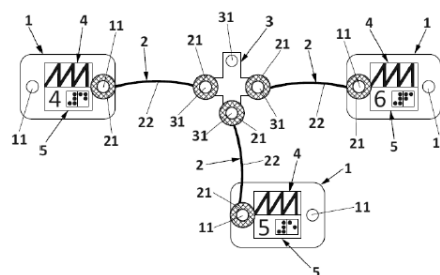


FIG. 7

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015.
Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

DESCRIPCIÓN

Sistema modular de representación de topologías de red para invidentes

5 OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un sistema modular de representación de topologías de red, en particular, con fines de enseñanza o educativos para personas invidentes o con deficiencia visual.

10

Hoy en día es un gran reto proporcionar una educación inclusiva a estudiantes invidentes o con deficiencia visual y que los profesores puedan enseñar con el mismo alcance y potencial que al resto de estudiantes. A pesar de que son bien conocidas en el estado de la técnica ayudas técnicas por medios táctiles, el número y tipo de estas ayudas así como su disponibilidad y adecuación a estudiantes invidentes o con deficiencia visual es desafortunadamente escaso.

15

El campo de la técnica que recoge estas ayudas se denomina tiflotécnica. Algunas de estas ayudas conocidas son, por ejemplo, pauta y punzón, máquina Perkins, impresoras de Braille, tableros de dibujo positivo o negativo, horno Fúser, etc. También es bien conocida la adaptación de materiales de uso común por videntes para invidentes o personas con deficiencia visual, por ejemplo, materiales para dibujo que están provistos de relieves para su manipulación y que posibilitan el dibujo en relieve.

20

El problema de adaptar materiales de enseñanza con carácter visual a las necesidades de un estudiante invidente o con deficiencia visual implica no sólo la necesidad de que el estudiante pueda recibir la información sino que además pueda transmitir la misma, haciendo posible el intercambio de información bidireccionalmente entre profesor y estudiante, siendo además este intercambio rápido y eficiente.

25

30

La utilización del Braille facilita en gran medida la enseñanza, permitiendo el intercambio satisfactorio de información textual, la lectura o la escritura de textos. Sin embargo, especialmente para disciplinas en las que es necesario o conveniente emplear gráficos o representaciones gráficas con figuras o signos distintos de texto como, por ejemplo, en ciencias o ingeniería, las ayudas tiflotécnicas conocidas no son suficientemente satisfactorias. Esto es debido a que el intercambio de información o bien no es efectivo, no

35

pudiendo efectuarse como, por ejemplo, mediante la exclusiva utilización del Braille, o bien a que muchas veces no puede realizarse de forma eficiente, suficientemente rápida o ágil, sencilla y/o cómoda para el profesor o el estudiante como, por ejemplo, mediante las ayudas conocidas consistentes en imprimir o dibujar figuras en relieve sobre tableros u hojas.

5

En la enseñanza de ciertas materias, frecuentemente se emplean gráficos o representaciones gráficas constituidas por las denominadas topologías de red. Por topología cabe entender la forma en que distintos componentes o elementos constitutivos están interconectados, interrelacionados o dispuestos relativamente entre sí. En una topología de red, los distintos componentes se interconectan configurando una figura con forma de red.

Un ejemplo de una topología de red es un circuito eléctrico o electrónico. Naturalmente, por ejemplo, para la enseñanza de teoría de circuitos eléctricos es necesaria la representación de circuitos eléctricos. Otros ejemplos de topologías de red son otros tipos de circuitos como, por ejemplo, hidráulicos, neumáticos, etc. También son ejemplos de topologías de red estructuras, mecanismos, diagramas de sistemas termodinámicos, diagramas de bloques, etc.

Las topologías de red se representan con líneas y bloques interconectados por medio de las líneas formando la red. Cada bloque tiene una información asociada representando, por ejemplo, un componente real de la topología de red. Por ejemplo, un circuito eléctrico es una topología de red en la que distintos componentes eléctricos (fuente de tensión o de corriente, resistencia, capacitancia, inductancia, impedancia, etc.) se representan mediante bloques, teniendo cada bloque una información que indica, por ejemplo, el tipo de componente eléctrico que representa.

El documento RU 2101773 C1 divulga un sistema modular para construir circuitos electrónicos reales con fines de enseñanza o educativos. El sistema está formado por un conjunto de elementos en forma de bloques cúbicos modulares, cada uno de los cuales incorpora un componente electrónico (resistencias, bombillas, diodos, etc.). Estos bloques pueden interconectarse siguiendo un esquema eléctrico concreto para construir el circuito deseado y obtener la funcionalidad buscada. La conexión entre bloques se realiza a través de conectores situados en los laterales de los bloques que permiten encajar bloques contiguos. Los bloques están provistos de una información sobre el tipo de componente electrónico que incorporan, reconocible tanto visual como táctilmente y en forma de relieve en su parte frontal. Asimismo, los bloques pueden estar provistos de una identificación,

consistente en una serie de puntos, también en forma de relieve y en su parte frontal, para identificar unívocamente bloques con la misma información, reconocibles tanto visual como táctilmente.

- 5 La invención divulgada en el documento antes mencionado presenta el inconveniente de que requiere un número elevado de tipos de bloque o componentes para la construcción de distintos circuitos electrónicos o, en otras palabras, el número de circuitos electrónicos que es posible construir o formar es limitado. Por otra parte, su montaje y manipulación son complejos y tiene un alto grado de rigidez e inmovilidad, ya que la sustitución de un
- 10 componente por otro requiere la desconexión y conexión de los conectores de bloques contiguos para lo que es necesario la separación de un alto número de componentes, lo que consume tiempo y complica su uso para el estudiante invidente. Para la sustitución de un componente, por ejemplo, en el caso de que se dañe, deje de funcionar o se extravíe, es necesario tener repuestos de cada componente eléctrico.

15

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

- La presente invención tiene por objetivo proporcionar un sistema modular de representación de topologías de red para personas invidentes que supere los inconvenientes mencionados
- 20 del estado de la técnica conocido. La invención hace posible un intercambio de información de forma eficiente, suficientemente rápida o ágil, sencilla y/o cómoda para el profesor (vidente) o el estudiante invidente o con deficiencia visual. Dicho intercambio es bidireccional entre el profesor y el estudiante.

- 25 Este objetivo se consigue con la invención mediante el sistema de la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes especifican realizaciones preferentes del sistema.

- Asimismo, en general, el sistema de la invención facilita al estudiante invidente o con deficiencia visual la práctica de diseñar o interpretar topologías de red, por ejemplo, circuitos
- 30 eléctricos. El sistema no sólo es efectivo por sí mismo para enseñar, sino también es cómodo de transportar y almacenar, de manera que se facilite, por ejemplo, el intercambio entre profesores y estudiantes de información sobre topologías de red representadas con anterioridad por el estudiante, o que el estudiante pueda manipular fácilmente el sistema para producir distintas representaciones de topologías de red como práctica para su estudio.

35

Más concretamente, el sistema de la invención es un sistema modular de representación de

topologías de red, que comprende al menos un elemento de información, al menos un elemento de soporte y al menos un elemento de conexión. Estos elementos constituyen los módulos del sistema modular.

- 5 El elemento de información tiene una información reconocible tanto visual como táctilmente. El elemento de información es soportable en el elemento de soporte. Los elementos de conexión están configurados para interconectar elementos de soporte combinadamente formando una pluralidad de modelos de topologías de red en los que al menos un elemento de soporte soporta un elemento de información. Estos modelos obtenibles con el sistema modular constituyen la representación de una topología de red, por ejemplo, un circuito eléctrico.

Así, el elemento de soporte representa un bloque de información de la topología de red. El elemento de conexión representa una conexión o relación entre bloques de información de la topología de red, por ejemplo, una línea de conexión entre bloques o un nodo de conexión entre líneas. En un circuito eléctrico, un componente eléctrico del mismo, por ejemplo, una resistencia, vendría representado por un elemento de soporte que, en el modelo, soporta una información indicativa de que el elemento representa una resistencia. Las conexiones o cables eléctricos conectados a la resistencia vendrían representados por elementos de conexión en el modelo.

Los elementos de soporte del sistema, o al menos parte de ellos, se conectan entre sí combinadamente para formar los modelos. De este modo, es posible formar modelos de circuitos eléctricos o, en general, de topologías de red, de forma modular por combinación de elementos de soporte (con sus respectivos elementos de información fijados a los mismos) y elementos de conexión. En los modelos, al menos un elemento de información está soportado en un elemento de soporte conectado a un elemento de conexión. Este diseño modular facilita la construcción de los modelos y, por tanto, la representación de topologías de red.

A diferencia del estado de la técnica conocido, en el sistema modular de la invención el elemento de información es fijable al elemento de soporte de forma removible. Por removible cabe entender que el elemento de información está configurado, en particular, para ser retirado, extraído, sustituido o reemplazado del elemento de soporte de manera que cada elemento de información puede ser reutilizado tantas veces como sea necesario.

Al estar el elemento de información fijado de forma removible al elemento de soporte, el elemento de información y el elemento de soporte son independientes entre sí. Esta dualidad o independencia entre elemento de soporte y elemento de información hace posible que los elementos de información puedan cambiarse a voluntad en un mismo elemento de soporte, independientemente de si el elemento de soporte está, o no, conectado en el modelo, pues la conexión se realiza a través del elemento de soporte y no a través de los elementos de información. Por ejemplo, en la representación de un circuito eléctrico, se puede cambiar una resistencia por un condensador sin desconectar ningún cable, ya que las conexiones se realizan entre los elementos de soporte.

La complejidad del sistema disminuye, al poderse construir los distintos modelos con un mismo tipo de pieza de elemento de soporte, debiendo cambiar simplemente los elementos de información, sin interferir necesariamente en los elementos de conexión. De este modo, se simplifica la construcción de los modelos de representación y, por tanto, se facilita un intercambio de información bidireccional entre profesor y alumno más rápido, sencillo, cómodo y eficiente.

Los elementos de conexión pueden consistir esencialmente en un elemento de línea, con forma de cable y conectable directamente a elementos de soporte, o en un elemento de nodo, conectable directamente a elementos de línea.

Los elementos de línea pueden tener forma de cable rígido, en particular, de varilla, o flexible, en particular, de cuerda. El término de cable también incluye los conceptos de tubo o hilo. Sin embargo, la invención no se limita a que los elementos de conexión estén formados por elementos de línea o por elementos de nodo.

Los elementos de nodo pueden tener forma, por ejemplo, de X, de T, o de L, respectivamente, dependiendo del número de conexiones en el elemento de nodo a través de las cuales pueden conectarse directamente elementos de línea (por ejemplo, respectivamente, 4, 3 ó 2). El número de conexiones en el elemento de nodo, así como en el elemento de soporte, no está limitado en la invención, pudiendo estar determinado en función del bloque de información correspondiente en la topología de red a representar. Este elemento de conexión o conector simula un nodo de la topología de red, por ejemplo, un nodo eléctrico de un circuito eléctrico.

Al ser proporcionados los elementos de línea y los elementos de nodo como elementos de

conexión separadamente en el sistema de la invención, se hace posible conectar al mismo elemento de nodo un número distinto de elementos de línea y, por tanto, de elementos de soporte. De este modo aumenta la flexibilidad o versatilidad del sistema, aumentando la cantidad de modelos de topologías de red que se pueden formar por combinación de un número reducido de piezas, elementos de soporte o elementos de nodo.

El sistema modular de la invención puede obtenerse por impresión en 3D. Es decir, en particular, elementos de soporte, elementos de información, informaciones, elementos de conexión, elementos de línea y/o elementos de nodo pueden imprimirse en 3D o con una impresora 3D. La impresión en 3D permite producir los módulos para modelizar topologías de red, en particular, circuitos eléctricos, de manera rápida y sencilla. Si un módulo o elemento del sistema se daña o extravía es posible poder imprimir o fabricar otro en el momento, sin necesidad de tener repuestos o de esperar a su suministro.

Los módulos o elementos del sistema modular imprimibles en 3D pueden ser de material plástico, de manera conocida en la técnica de impresión en 3D. El plástico, además de ser fácilmente moldeable, proporciona la ventaja de su ligereza, facilitando asimismo el transporte y manipulación del sistema de la invención.

Alternativamente a la impresión en 3D, los módulos o elementos del sistema modular de la invención pueden obtenerse, por ejemplo, por moldeo por inyección de plástico.

Para que la configuración de los modelos de representación de topologías obtenibles mediante el sistema de la invención no se vea alterada por su transporte o manipulación, el sistema puede comprender un tablero de representación en el que elementos de soporte, y/o elementos de conexión, en particular, elementos de línea o elementos de nodo, son fijables de forma removible para formar los modelos de la topología de red.

En otro aspecto de la invención, la invención se refiere a un uso de un kit que comprende elementos de soporte y elementos de conexión para proporcionar un sistema modular de representación de una topología de red como se ha descrito anteriormente.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

A continuación se explica la invención con mayor detalle y a modo de ejemplo, haciendo referencia a los dibujos adjuntos e incluyendo una realización preferente de la invención. En

los dibujos, que no están necesariamente a escala, con carácter ilustrativo y no limitativo se representa:

5 La figura 1 es una vista en perspectiva de un elemento de soporte junto con un elemento de información y un elemento de identificación fijables al elemento de soporte según una forma de realización de la invención.

10 La figura 2 es una vista en perspectiva de un elemento de línea según una forma de realización de la invención.

La figura 3 es una vista en perspectiva de un elemento de nodo según una forma de realización de la invención.

15 La figura 4 es una vista en planta de algunos de los distintos elementos de información con su correspondiente información según una forma de realización de la invención.

La figura 5 es una vista en planta de un elemento de identificación con su correspondiente identificación según una forma de realización de la invención.

20 La figura 6 es una vista en planta de un modelo de circuito eléctrico representado mediante un sistema modular según una forma de realización de la invención.

25 La figura 7 es una vista en planta de otro modelo de circuito eléctrico representado mediante un sistema modular según una forma de realización de la invención.

La figura 8 es una vista en planta de otro modelo de circuito eléctrico representado mediante un sistema modular según una forma de realización de la invención.

30 La figura 9 es una vista en planta del modelo de circuito eléctrico de la figura 8 junto con un tablero de representación sobre el que dicho modelo es fijable según una forma de realización de la invención.

35 La figura 10 es una vista en planta de una caja de kit para almacenar y transportar los componentes del sistema según una forma de realización de la invención.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

En adelante se explica la invención especialmente para el caso de que la topología de red sea un circuito eléctrico, pero la invención se puede aplicar a todo tipo de topologías de red.

5

Las figuras 1 a 5 representan los elementos constitutivos de una forma de realización del sistema modular de la invención, es decir de los distintos módulos del sistema que pueden combinarse entre sí para formar modelos de representación de topologías de red de acuerdo con la invención. La figura 1 representa un elemento de soporte (1) en el que es
 10 fijable un elemento de información (4), (5). La figura 2 representa un elemento de conexión que es un elemento de línea (2). La figura 3 representa un elemento de conexión que es un elemento de nodo (3). Las figuras 5 y 6 representan distintos tipos de elementos de información (4), (5).

15 Por otra parte, las figuras 6 a 9 representan distintas formas de combinar dichos módulos o elementos constitutivos del sistema modular de la invención, formando modelos de representación de topologías de red, en este caso de circuitos eléctricos. La figura 9 muestra además un tablero de representación (7) sobre el que dichos modelos pueden formarse o construirse.

20

En la figura 1, junto con el elemento de soporte (1) se muestran dos elementos de información (4), (5) fijables al elemento de soporte (1) de forma removible de acuerdo con la invención. Estos elementos de información (4), (5) se diferencian entre sí en que la información de uno de ellos es una identificación (52), (53), es decir es un elemento de
 25 identificación (5). La identificación (52), (53) permite identificar unívocamente elementos de soporte (1) que soportan, en particular, elementos de información (4) con la misma información (42) en el modelo.

Por ejemplo, un elemento de identificación (5) permite identificar componentes del circuito con la misma información (42), es decir, por ejemplo, dos resistencias en el circuito.
 30 Mientras que un elemento de información (4) informa sobre el tipo de elemento, por ejemplo, mediante el símbolo en relieve de la resistencia (42), el elemento de identificación (5) lo identifica unívocamente frente a otros elementos del mismo tipo, por ejemplo, mediante una información numérica.

35

En el ejemplo de realización mostrado en la figura 1, la información del elemento de

información (4) consiste en un relieve de información (42) en forma de proyección vertical y de símbolo de un elemento de circuito eléctrico, aquí una resistencia eléctrica. Asimismo, la información del elemento de identificación (5) consiste en un relieve de información (53) en forma de proyección vertical y de un número natural (53), aquí el número “3”, y en otro relieve de información (52) en Braille.

También se contempla que un mismo elemento de soporte (1) soporte en el modelo un primer elemento de información (4), que informa sobre el tipo de elemento, por ejemplo, una resistencia eléctrica en un circuito eléctrico, y un segundo elemento de información (5) que indica una información adicional asociada a dicho elemento, no necesariamente para identificar unívocamente al elemento. Esta información adicional puede ser, por ejemplo, el valor nominal de la resistencia. En este caso, el número (52), (53) mostrado en las figuras correspondería a dicho valor nominal, por ejemplo, 3Ω , 4Ω , 5Ω , etc. El segundo elemento de información (5) de la figura 1 representa aquí, por ejemplo, el valor de 3Ω .

A efectos de la presente memoria descriptiva, el término de relieve incluye el concepto de proyección, en particular, extrusión, protrusión, saliente, etc. así como el concepto de rebaje, en particular, vaciado, oquedad, hueco, etc., sobre una superficie. El término de relieve también incluye el concepto de rugosidad superficial. Por ejemplo, el Braille es un relieve en forma de proyecciones semiesféricas. De acuerdo con la invención, los relieves de información (42), (52), (53) pueden reconocerse táctilmente.

En una forma de realización preferible, la información (52), (53) es alfanumérica, en particular, numérica. Por alfanumérica cabe entender que está formada por letras y/o números. Por numérica cabe entender que está formada por números, en particular, por un número natural. Una información y, especialmente, una identificación alfanumérica o numérica (52), (53) proporciona una gran variabilidad y compacidad al sistema modular mediante la enumeración de los elementos, en comparación a otras formas de identificar los elementos como un sistema de puntos.

La información (o identificación) puede proporcionarse también impresa, de forma que pueda distinguirse visualmente, por ejemplo, mediante una tinta de un color distinguible respecto de la superficie en la que se aplica la impresión. Un relieve en forma de proyección vertical presenta la ventaja de que es distinguible tanto visual como táctilmente. Por ejemplo, en la figura 1 una información (o identificación) numérica (52), (53) se proporciona tanto como relieve en forma de proyección vertical (53) con el símbolo del número en formato

visual (aquí un “3”) así como en Braille, permitiendo su reconocimiento tanto visual como táctilmente.

En las figuras 2 y 3 se representan distintos elementos de conexión (2), (3). En la figura 2 se
5 representa un elemento de línea (2) y en la figura 3 un elemento de nodo (3). En una forma de realización preferible, al menos uno o incluso todos los elementos de conexión (2), (3) consisten esencialmente en un elemento de línea (2) o en un elemento de nodo (3). El elemento de línea (2), por definición, es un elemento de conexión con forma de cable y conectable directamente a elementos de soporte (1). El elemento de nodo (3), por definición,
10 es un elemento de conexión conectable directamente a elementos de línea (2). La utilización de elementos de línea (2) o elementos de nodo (3) como elementos de conexión permite simplificar el sistema modular de la invención, al disminuir el número de módulos distintos necesarios.

15 En la figura 2, se muestra un elemento de línea (2) con una cuerda (22) flexible y dos arandelas (21) a las que se une la cuerda (22) por sus extremos. Las arandelas (21) sirven para conectar el elemento de línea (2) a elementos de soporte (1) o a elementos de nodo (3). La flexibilidad del elemento de línea (2) facilita la formación de los modelos, al poderse desplazar los distintos elementos (2), (3) entre sí, modificando la distancia entre ellos, sin
20 necesidad de desconectar los elementos de conexión (2), (3). La conexión mediante arandelas (21) permite la rotación libre de las conexiones.

En la figura 3, se muestra un elemento de nodo (3) con forma de X y con cuatro puntos de conexión a elementos de línea (2), uno por cada extremo de la X.

25 En otra forma de realización de elemento de nodo (3) también se contempla que éste se obtenga a partir de un elemento de soporte (1) que no soporta elemento de información (4), (5) en el modelo. Esto simplifica adicionalmente el sistema modular de la invención, al disminuir el número de módulos distintos necesarios y utilizar las mismas piezas tanto como
30 elementos de soporte (1) como elementos de nodo (3), según incorporen, o no, elementos de información (4), (5) en el modelo.

En correspondencia con las arandelas (21) o anillas de los elementos de línea (2), para la conexión entre elementos de soporte (1) y/o elementos de nodo (3) con elementos de línea
35 (2), los elementos de soporte (1) y/o los elementos de nodo (3) comprenden pivotes (11), (31) fijados a los mismos, realizándose la conexión por introducción o encaje de las

arandelas (21) en los pivotes (11), (31) correspondientes. Los pivotes (11), (31) tienen forma de proyección vertical.

La invención no se limita a esta forma de interconexión entre los elementos de soporte (1).

5 Por ejemplo, la conexión entre elementos de soporte (1) con elementos de conexión (2), (3), en particular, elementos de línea (2) o elementos de nodo (3), puede ser, en general, machihembrada.

También se contempla que las conexiones machihembradas, en particular, mediante pivote
10 (11), (31) y arandela (21), puedan girar en torno a su eje durante el ensamblaje o montaje y manipulado (conservando a la vez la conexión y estructura del modelo). Esto proporciona mayor flexibilidad al sistema de la invención.

En una forma de realización preferible, para la fijación de elementos de información (4), (5)
15 al elemento de soporte (1), el elemento de información (4), (5) comprende una etiqueta (41), (51), en la que es dispuesta la información (42), (52), (53), y el elemento de soporte (1) comprende una cavidad de soporte (12), en la que la etiqueta (41), (51) es encajable. En particular, las etiquetas (41), (51) son encajables con ajuste de forma. El término encajar incluye el concepto de insertar, encapsular, etc.

20

El término de etiqueta comprende el concepto de lámina, tarjeta, etc. Las etiquetas son fácilmente manipulables y obtenibles, facilitando su inclusión en el sistema de la invención, por tanto, la manipulación y obtención de modelos representados mediante el sistema.

25 En una forma de realización preferible, el elemento de soporte (1) tiene forma de marco, siendo las etiquetas (41), (51) encajables en una cavidad de soporte (12) central del marco. En los laterales del marco se disponen los pivotes de soporte (11), por ejemplo, dos pivotes (11), para la conexión con los elementos de línea (2), como se conectan los componentes de un circuito mediante cables eléctricos.

30

En una forma de realización preferible, un relieve de información (42; 53) del correspondiente elemento de información (4), (5) que tiene forma de proyección vertical, en una posición de fijación del elemento de información (4), (5) al elemento de soporte (1), sobresale respecto a un pivote (11) del elemento de soporte (1) y/o respecto a otro relieve
35 de información (42), (53) en forma de proyección vertical, según una altura de proyección (i, j; f) sustancialmente para poder deslizar un dedo del usuario alrededor del relieve de

información (42; 53) reconociendo su información táctilmente. De este modo los pivotes (11) no impiden el fácil acceso a los relieves (42), (53) de forma táctil y, por tanto, se facilita el reconocimiento de la información. Para ello, tal como se representa en la figura 1, las alturas de proyección (i), (j) de los correspondientes relieves de información (42), (53) pueden seleccionarse suficientemente mayores que la altura de proyección (f) de los pivotes (11). En la forma de realización de la figura 1, en una posición de fijación del elemento de información (4), (5) al elemento de soporte (1), la superficie frontal (410), (510) de las etiquetas de información (41), (51), sobre la que se proyectan los relieves de información (42), (52), (52), enrasa con la superficie frontal (10) del elemento de soporte (1), sobre la que se proyectan los pivotes (11) del elemento de soporte (1).

Asimismo preferiblemente, de forma complementaria o alternativa a la forma de realización indicada en el párrafo anterior, un relieve de información (42), (52), (53) del correspondiente elemento de información (4), (5), en una posición de fijación del elemento de información (4), (5) al elemento de soporte (1), está distanciado de un pivote (11) del elemento de soporte (1) y/o respecto a otro relieve de información (42), (52), (53) según una distancia (d) sustancialmente para poder deslizar un dedo del usuario alrededor del relieve de información (42), (52), (53) reconociendo su información táctilmente. De este modo el usuario puede deslizar su dedo a través del espacio libre entre los pivotes (11) y los relieves de información (42), (52), (53) facilitándose, por tanto, el reconocimiento táctil de la información correspondiente. En particular, tal como se representa en la figura 1, la distancia (d) entre el eje de un pivote (11) y el borde de la cavidad de soporte (12) puede seleccionarse suficientemente grande para ello.

Las etiquetas (41), (51) sirven de base de los respectivos elementos de información (4), (5), disponiéndose sobre las mismas la información (42), (52), (53), tanto visual como táctilmente en forma de relieve.

En una forma de realización preferible, una cavidad de soporte (12) central está configurada para alojar dos elementos de información (4), (5), en particular, un elemento de información (4) y un elemento de identificación (5). Un elemento de información (4) puede ocupar la mitad de la cavidad de soporte (12) central y el otro elemento de información o identificación (5) la otra mitad.

Preferiblemente, el grosor de la etiqueta (41), (51), la profundidad de la cavidad de soporte (12) y la altura de los pivotes (11) pueden seleccionarse para que en una posición en la que

la etiqueta (41), (51) está fijada al elemento de soporte (1), el relieve de las etiquetas (41), (51) sobresalga más que los pivotes (11) del elemento de soporte (1) para que éstos no impidan el fácil acceso al relieve de forma táctil.

- 5 Alternativa o complementariamente, los elementos de información (4), (5) pueden fijarse al elemento de soporte (1) mediante otros medios, por ejemplo, por adhesivo. En estos casos puede prescindirse de la cavidad de soporte (12) en el elemento de soporte (1).

- Preferiblemente, la información (42), (52), (53) comprende un relieve, en particular, en Braille. Los relieves pueden consistir en salientes o proyecciones o bien en rebajes o vaciados. Por otra parte, los relieves pueden estar constituidos, por ejemplo, por figuras, dibujos o puntos de Braille. El relieve proporciona un medio de reconocimiento de la información (42), (52), (53) táctilmente. El mismo relieve puede estar provisto de una impresión visual, por ejemplo, de un color, permitiendo su reconocimiento también visualmente. La impresión visual puede estar provista de forma separada al relieve, por ejemplo, una identificación numérica puede estar provista mediante la impresión de un número distinguible visualmente y de un relieve en Braille distinguible táctilmente.

- En las figuras 4 y 5 se muestran ejemplos de elementos de información (4), (5) de un sistema modular de la invención vistos en planta, con distintas informaciones que incorporan cada uno de los elementos.

- En la figura 4, pueden observarse elementos de información (4) en los que la información se muestra a través de la representación de la figura de un componente eléctrico que está en relieve y por tanto es reconocible tanto visual como táctilmente. Esta información caracteriza el tipo de componente eléctrico del circuito eléctrico a representar. Los elementos de información (4) mostrados se corresponden con las informaciones de fuente de tensión (43), de fuente de corriente (44), interruptor (45), resistencia (46), capacitancia (47), inductancia (48), impedancia (49), que son algunas de las posibles informaciones correspondientes a elementos eléctricos siendo posible crear nuevos elementos de información (4) para otros componentes eléctricos que se necesiten representar. El elemento de información (4) con la información de resistencia (46) se corresponde con el elemento de información (4) de la figura 1 en una vista en planta.

- En la figura 5, puede observarse el elemento de identificación (5) de la figura 1 en una vista en planta con una información numérica (52), (53). Esta información numérica (52), (53)

consiste en un número en relieve (53), aquí un “3”, reconocible visualmente y táctilmente, así como un número en Braille (52), reconocible táctilmente. Este elemento de identificación (5) fijado a un elemento de soporte (1) en combinación con el otro elemento de información (4) sobre el componente eléctrico permite identificar unívocamente un componente eléctrico (por ejemplo, para asignar valores posteriormente o para referirse a los diferentes elementos de la misma clase).

Alternativamente, como se ha indicado anteriormente, la información numérica (52), (53) puede emplearse también en un elemento de información (5) adicional, por ejemplo, para indicar un valor nominal de la resistencia, en el caso representado en la figura 5 de 3Ω .

Para facilitar la construcción de los distintos módulos o elementos constitutivos del sistema modular, elementos de soporte (1), elementos de información (4), (5) y/o informaciones (42), (52), (53) pueden fabricarse integrados entre sí. Por integrados cabe entender, en particular, formados de una pieza con continuidad de material. Esto puede efectuarse de manera conocida, en particular, por obtención de piezas de un mismo molde o procedimiento de fabricación.

Las figuras 6, 7 y 8 representan distintos modelos formados a partir de módulos o elementos constitutivos del sistema modular de la invención.

En la figura 6, se utilizan dos elementos de soporte (1) y un elemento de línea (2) para conectar los elementos de soporte (1) entre sí. Los elementos de soporte (1) representan sendas resistencias eléctricas, soportando los elementos de información (4) de resistencia eléctrica correspondientes. Para distinguir unívocamente estas resistencias eléctricas se utilizan los elementos de identificación (5) numérica “3” y “4”.

Alternativamente, como se ha indicado anteriormente, la información numérica (52), (53) puede emplearse como información adicional, soportada en un elemento de información (5) adicional, por ejemplo, para indicar los valores nominales de las resistencias, como se muestra en la figura 6, en este caso de 3Ω y 4Ω respectivamente.

En la figura 7, se introduce un elemento de soporte (1) adicional, que representa una tercera resistencia eléctrica, identificada numéricamente con “5”. Para interconectar los 3 elementos de soporte (1) entre sí se utilizan tres elementos de línea (2) y un elemento de nodo (3) conectado a los elementos de línea (2) en el modelo.

En la figura 8, se interconectan las mismas resistencias eléctricas “4”, “5” y “6” con los mismos elementos de línea (2) pero, a diferencia del modelo de la figura 7, en este caso se utilizan elementos de soporte (1) provistos de 4 pivotes, en vez de 2, y además se utiliza un elemento de soporte (6) sin elementos de información, como elemento de nodo (3) conectado a los elementos de línea (2) en el modelo.

Alternativamente, como se ha indicado anteriormente, la información numérica (52), (53) puede emplearse como información adicional, soportada en un elemento de información (5) adicional, por ejemplo, para indicar los valores nominales de las resistencias, como se muestra en las figuras 7 y 8, en este caso de 4Ω , 5Ω y 6Ω respectivamente.

En la figura 9, se muestra un tablero de representación (7) para facilitar la construcción de los modelos. En la figura 9 se ha representado el tablero (7) junto con el modelo formado de la figura 8. Preferiblemente, los elementos de soporte (1) y/o los elementos de conexión (2), (3), es decir los elementos de línea (2) o los elementos de nodo (3), son fijables magnéticamente al tablero de representación (7). Esta fijación por medios magnéticos puede realizarse, por ejemplo, mediante una cinta magnética fijable, en particular, con adhesivo, a la parte posterior de los elementos (1), (3), (6), de manera que los modelos obtenidos a partir del sistema modular puedan fijarse a un tablero de representación (7) magnético.

En una forma de realización preferible, para facilitar la lectura táctil de la información (42), (52), (53) en los elementos de soporte (1) de los modelos, la altura de los pivotes (11), (31) respecto a la superficie frontal (10), (30) en la que se disponen puede ser de aproximadamente 1.5 cm. El tamaño del marco del elemento de soporte (1) en una vista en planta puede ser de aproximadamente 7 cm × 4.5 cm y el tamaño de los elementos de información (4), (5) en la misma vista en planta y en una posición de fijación o soporte en el elemento de soporte (1) puede ser, respectivamente, de aproximadamente 3 cm × 1.5 cm. El grosor del marco puede ser de 1 cm, teniendo la cavidad 0.75 cm de profundidad. La altura (i), (j) de los relieves de información (42), (53) respecto a la superficie frontal (410), (510) de las etiquetas (41), (51) de los elementos de información (4), (5) puede ser de aproximadamente 3 cm. La distancia (d) entre los pivotes (11) y la cavidad de soporte (12) en el elemento de soporte (1) puede ser de aproximadamente 1.5 cm.

Un kit o juego completo de módulos del sistema debe constar de un número suficiente de elementos de cada tipo. Por ejemplo, para fines de enseñanza, se encuentra adecuado un mínimo de 15 elementos de soporte (1), 15 elementos de identificación (5), 10 elementos de

información (4) de cada tipo, 10 elementos de nodo (3) y 30 elementos de línea (2). Asimismo, es conveniente que se proporcionen dos juegos completos, uno para el profesor y otro para el estudiante, que pueda llevar consigo en todo momento para tener acceso cuando lo necesite.

5

La figura 10 muestra una caja de kit (8) para facilitar el almacenamiento y transporte de los distintos componentes o elementos del sistema. La caja (8) se muestra en una posición abierta, en la que son visibles compartimentos (81), (82), (83), (84), (85) para el almacenamiento de los distintos componentes o elementos de forma ordenada. Asimismo, en la realización mostrada la caja (8) tiene un asa (80) para facilitar su transporte. A estos efectos el término de caja incluye el concepto de maletín, estuche, etc.

10

Lista de números de referencia

15	1	Elemento de soporte
	2	Elemento de conexión
	3	Elemento de nodo
	4	Elemento de información
	5	Elemento de identificación
20	6	Elemento de nodo-soporte
	7	Tablero de representación
	8	Caja de kit
	10	Superficie frontal de elemento de soporte
	11	Pivote de elemento de soporte
25	12	Cavidad de elemento de soporte
	21	Arandela de elemento de conexión
	22	Cuerda de elemento de conexión
	30	Superficie frontal de elemento de nodo
	31	Pivote de elemento de nodo
30	41	Etiqueta de información
	42	Relieve de información
	43	Información de fuente de tensión
	44	Información de fuente de corriente
	45	Información de interruptor
35	46	Información de resistencia
	47	Información de capacitancia

	48	Información de inductancia
	49	Información de impedancia
	51	Etiqueta de identificación
	52	Relieve de identificación (numérica en Braille)
5	53	Identificación visual (numérica)
	54	Identificación numérica
	80	Asa de caja
	81	Compartimento de elementos de soporte
	82	Compartimento de elementos de línea
10	83	Compartimento de elementos de nodo
	84	Compartimento de elementos de información
	85	Compartimento de elementos de identificación
	410	Superficie frontal de tarjeta de información
	510	Superficie frontal de tarjeta de identificación
15		

REIVINDICACIONES

1. Sistema modular de representación de topologías de red para invidentes, comprendiendo al menos un elemento de información (4; 5), que tiene una información (42; 52, 53) reconocible tanto visual como táctilmente, al menos un elemento de soporte (1), en el que es soportable el elemento de información (4; 5), y al menos un elemento de conexión (2; 3; 6), para interconectar elementos de soporte (1) combinadamente formando una pluralidad de modelos de topologías de red en los que al menos un elemento de soporte (1) soporta un elemento de información (4; 5), **caracterizado por que**
 - el elemento de información (4; 5) es fijable al elemento de soporte (1) de forma removible;
 - donde el al menos un elemento de conexión (2; 3; 6) consiste esencialmente en un elemento de línea (2), con forma de cable y conectable directamente a elementos de soporte (1), o en un elemento de nodo (3; 6), conectable directamente a elementos de línea (2);
 - y donde para la conexión entre elementos de soporte (1) y/o elementos de nodo (3; 6) con elementos de línea (2), los elementos de soporte (1) y/o los elementos de nodo (3; 6) comprenden pivotes (11; 31) fijados a los mismos, y los elementos de línea (2) comprenden arandelas (21) fijadas a los mismos, realizándose la conexión por introducción de los pivotes (11,31) en las arandelas (21) de forma que se permite la rotación libre de dichas arandelas (21) sobre dichos pivotes (11,31).
2. Sistema modular de representación según la reivindicación 1, que comprende al menos un elemento de información (4; 5) que es un elemento de identificación (5) en el que la información (42; 52, 53) es una identificación (52, 53) para identificar unívocamente elementos de soporte (1) que soportan elementos de información (4; 5) en el modelo.
3. Sistema modular de representación según una de las reivindicaciones 1 o 2, en el que la información (52, 53) es alfanumérica, en particular, numérica.
4. Sistema modular de representación según la reivindicación 1, en el que un elemento de nodo (6) es un elemento de soporte (1) que no soporta elemento de información (42; 52, 53) en el modelo.
5. Sistema modular de representación según una de las reivindicaciones 1 o 4, en el que el elemento de línea (2) es flexible.

6. Sistema modular de representación según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que el elemento de información (4; 5) comprende una etiqueta (41; 51), en la que es dispuesta la información (42; 52, 53), y en el que el elemento de soporte (1) comprende una cavidad de soporte (12), en la que la etiqueta (41; 51) es encajable para su fijación en el elemento de soporte (1).

7. Sistema modular de representación según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la información comprende un relieve de información (42; 53, 53), en particular, en forma de proyección vertical (42; 53) o en Braille (52).

8. Sistema modular de representación según una de las reivindicaciones 1 a 7 en conjunción con la reivindicación 7, que comprende un relieve de información (42; 53) en forma de proyección vertical que, en una posición de fijación del elemento de información (4; 5) al elemento de soporte (1), sobresale respecto a un pivote (11) del elemento de soporte (1) y/o respecto a otro relieve de información (42; 53) en forma de proyección vertical, según una altura de proyección (i, j; f) sustancialmente para poder deslizar un dedo alrededor del relieve de información (42; 53) reconociendo su información táctilmente.

9. Sistema modular de representación según una de las reivindicaciones 1 a 8 en conjunción con la reivindicación 7, que comprende un relieve de información (42; 52, 53) que, en una posición de fijación del elemento de información (4; 5) al elemento de soporte (1), está distanciado de un pivote (11) del elemento de soporte (1) y/o respecto a otro relieve de información (42; 52, 53) según una distancia (d) sustancialmente para poder deslizar un dedo alrededor del relieve de información (42; 52, 53) reconociendo su información táctilmente.

10. Sistema modular de representación según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que un elemento de soporte (1), un elemento de información (4; 5) y/o una información (42; 52, 53) están integrados entre sí.

11. Sistema modular de representación según una de las reivindicaciones 1 a 10, en el que un elemento de soporte (1), un elemento de información (4; 5), una información (42; 52, 53) y/o un elemento de conexión (2; 3; 6) son obtenibles mediante impresión 3D.

12. Sistema modular de representación según una de las reivindicaciones 1 a 11, que comprende un tablero de representación (7) en el que un elemento de soporte (1), y/o un elemento de conexión (2; 3; 6) son fijables de forma removible para formar el modelo de la topología de red, en particular son fijables magnéticamente al tablero de representación (7).

5

13. Sistema modular de representación según una de las reivindicaciones 1 a 12, que comprende una caja de kit (8) para almacenar y/o transportar componentes del sistema, en particular, elementos de información (4; 5), elementos de soporte (1) y/o elementos de conexión (2) del sistema.

10

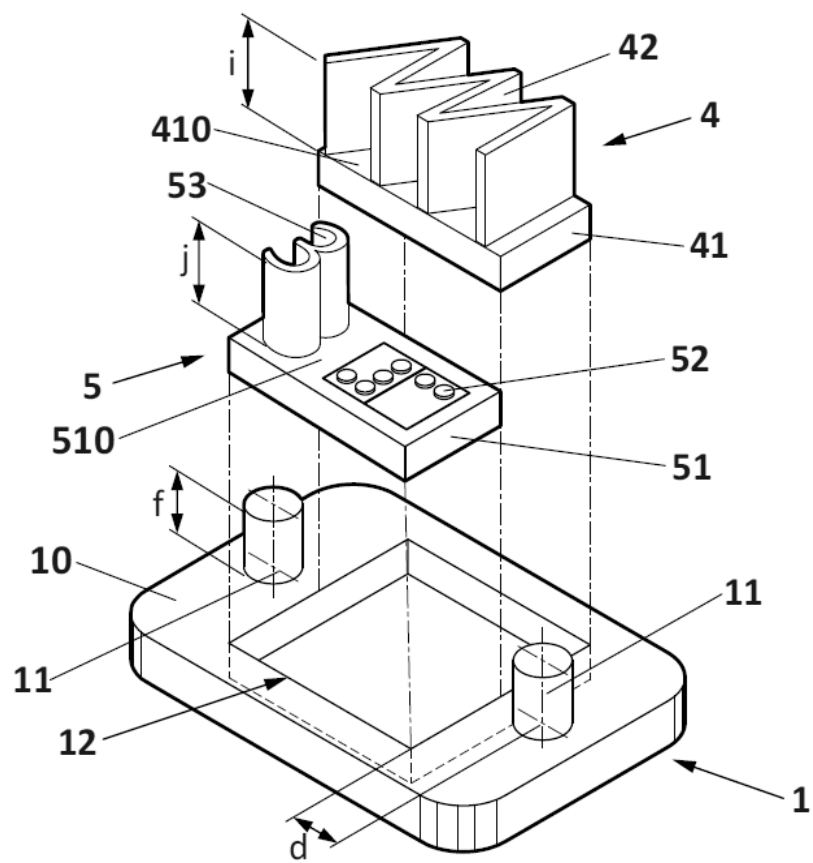


FIG. 1

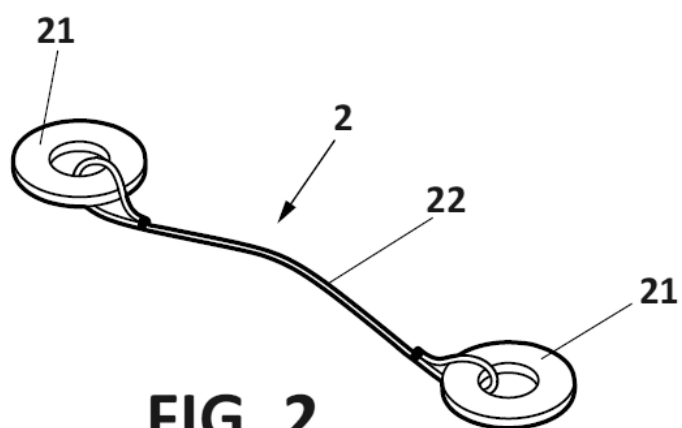


FIG. 2

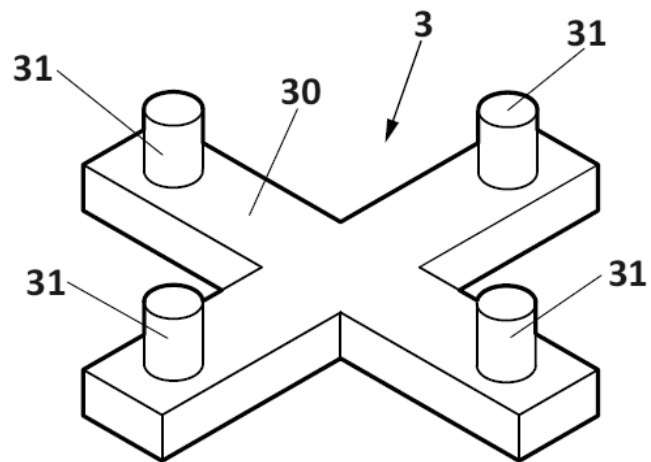


FIG. 3

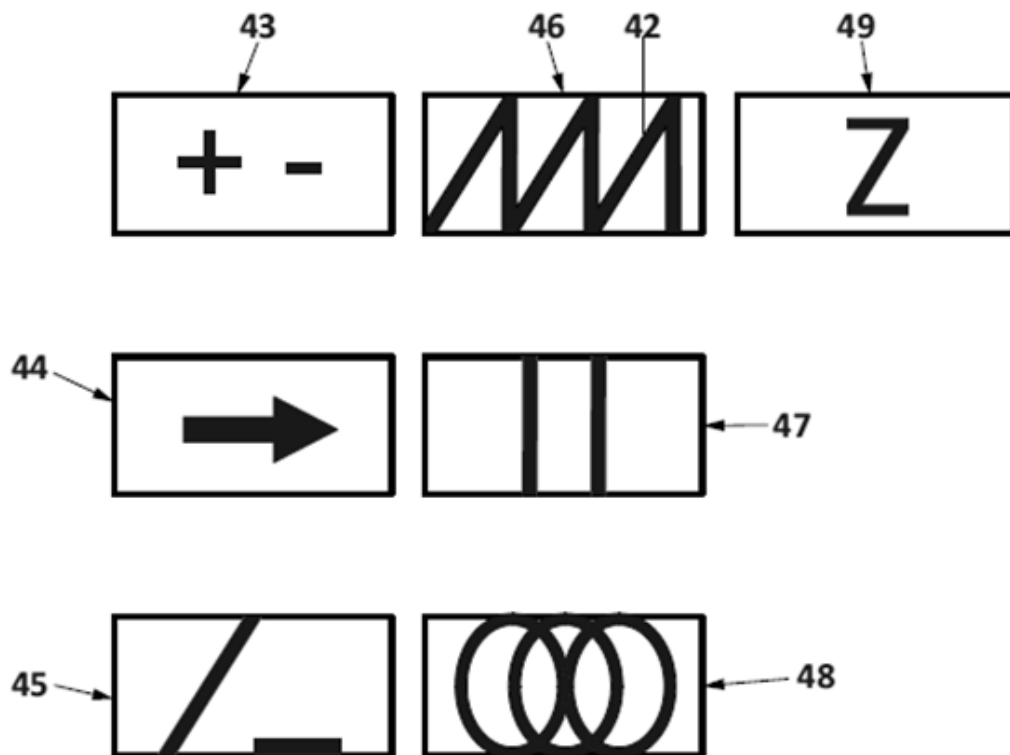


FIG. 4

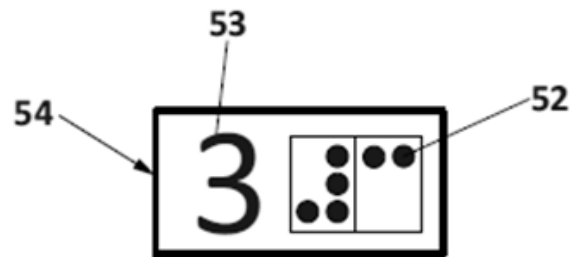


FIG. 5

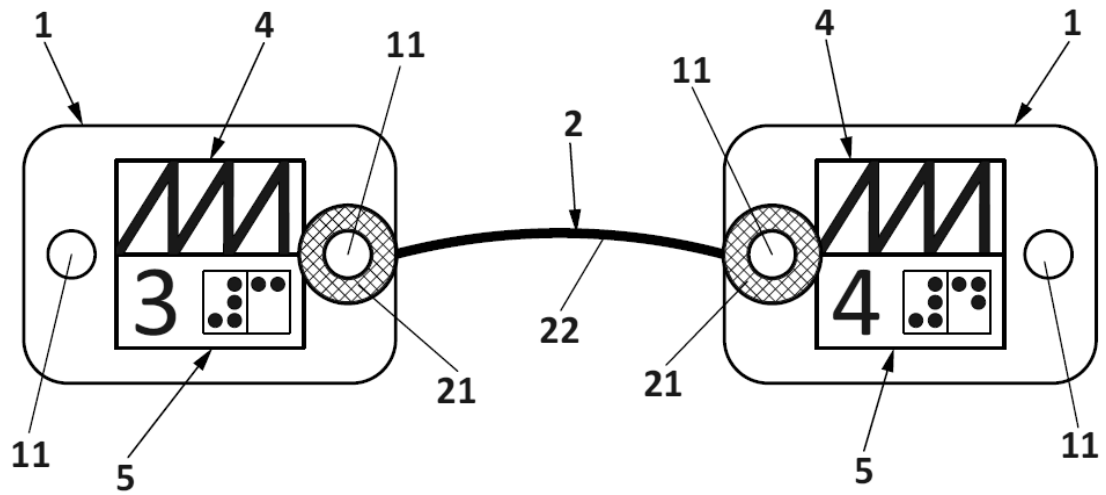


FIG. 6

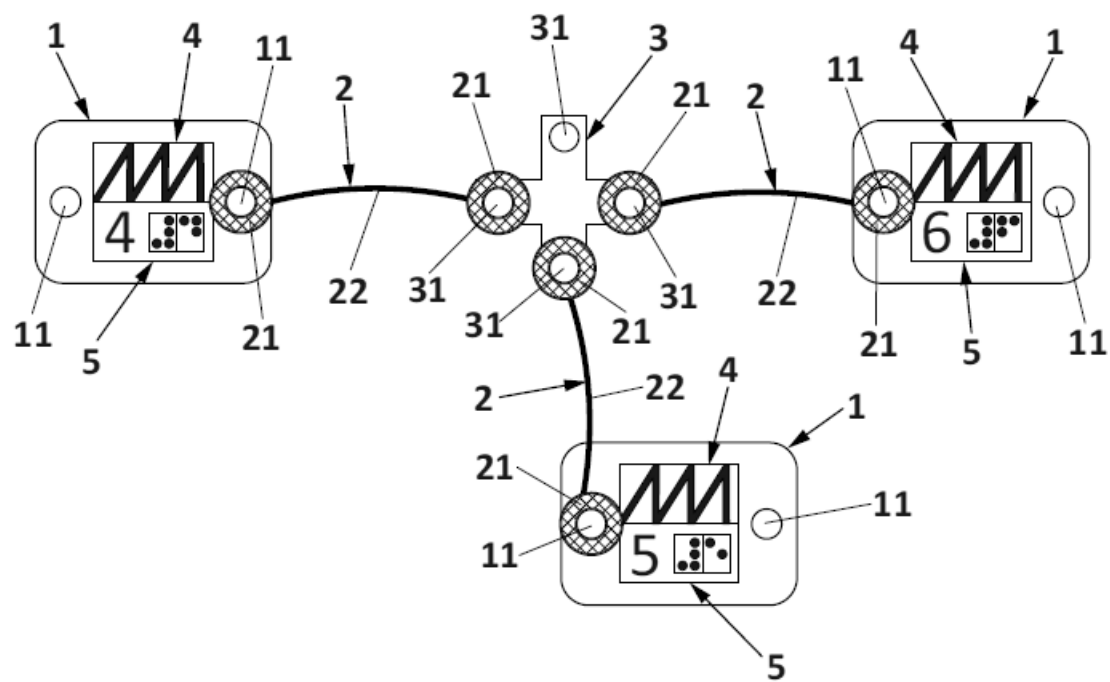


FIG. 7

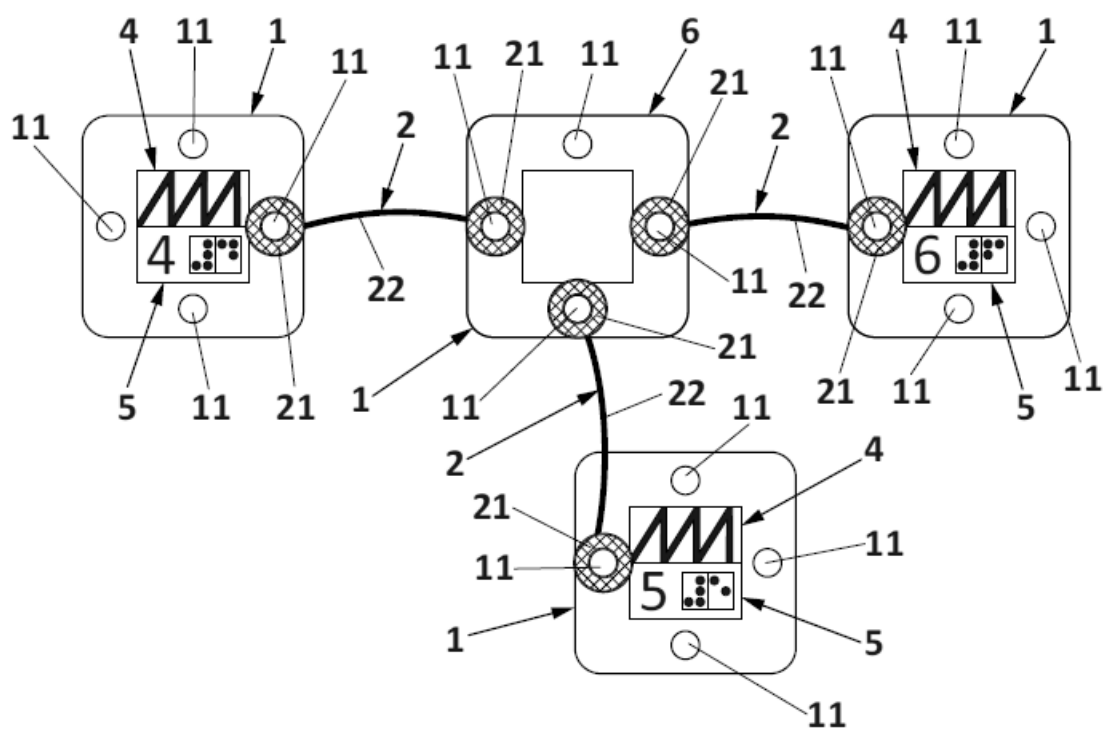


FIG. 8

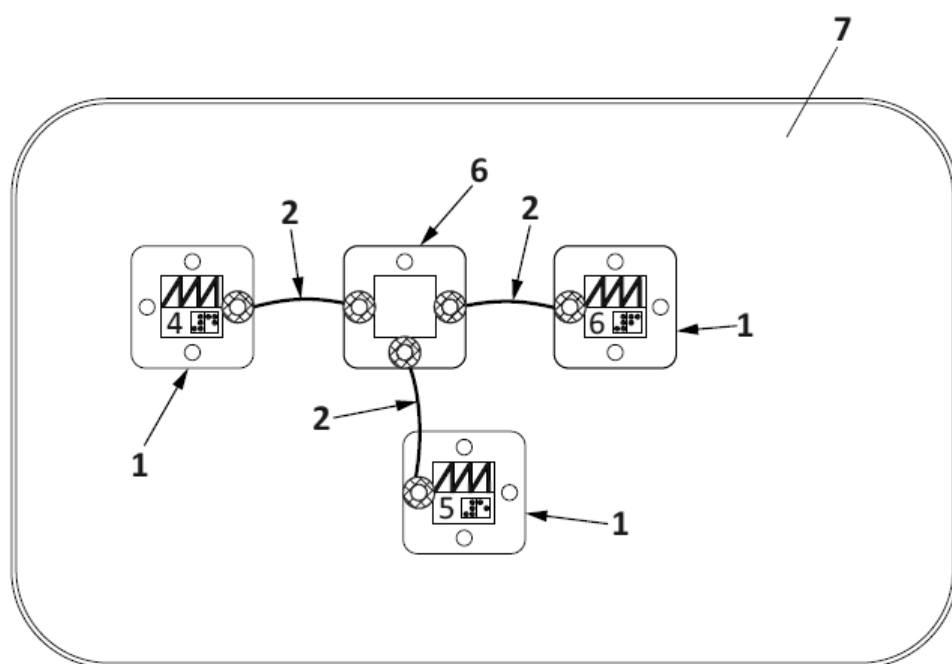


FIG. 9

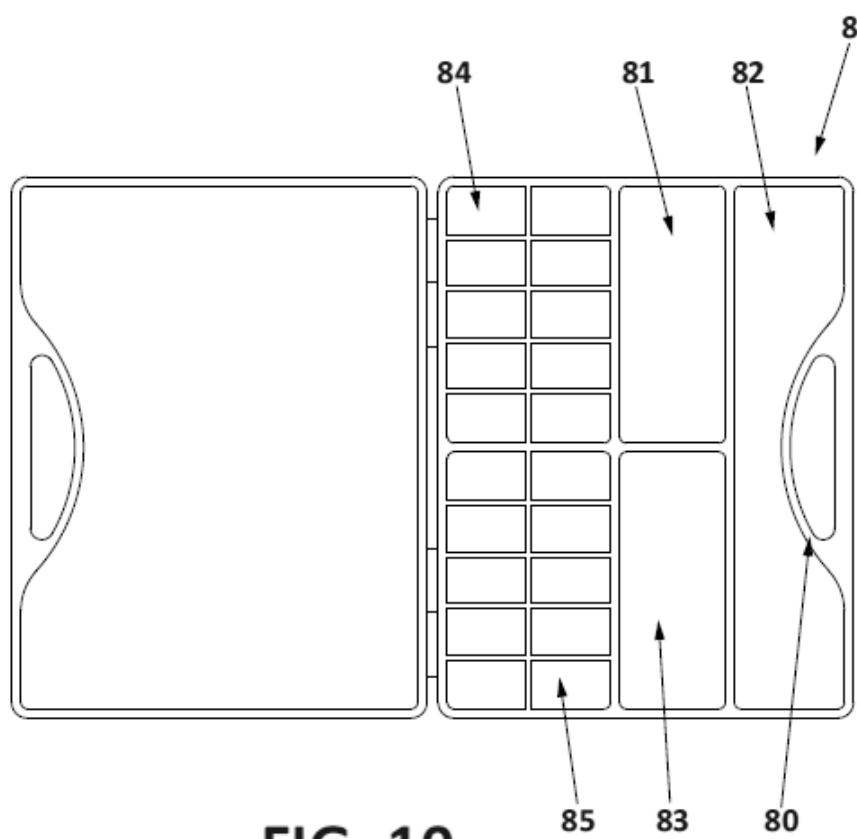


FIG. 10