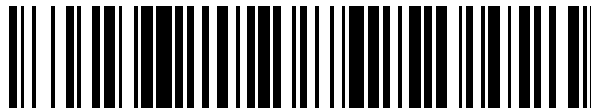


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 658 104**

51 Int. Cl.:

**H05K 1/11** (2006.01)

**H05K 1/14** (2006.01)

**H05K 3/36** (2006.01)

**H05K 1/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.02.2007** **E 07380026 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2017** **EP 1956874**

54 Título: **Sistema de cableado con electrónica integrada**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**08.03.2018**

73 Titular/es:

**GRUPO ANTOLÍN-INGENIERÍA, S.A. (100.0%)**  
**CARRETERA MADRID-IRÚN, KM. 244,8**  
**09007 BURGOS, ES**

72 Inventor/es:

**MARTA CASTILLO GARCÍA y**  
**MIGUEL ANGEL HERRERO PÉREZ**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 658 104 T3

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

## DESCRIPCIÓN

Sistema de cableado con electrónica integrada

5 **Campo de la invención**

La presente invención pertenece al campo de los sistemas de cableado y conexión que comprenden componentes electrónicos, y más concretamente, a los sistemas de cableado y conexión que comprenden componentes electrónicos para su instalación en el interior de vehículos.

10

**Antecedentes de la invención**

En la actualidad, los vehículos incorporan gran cantidad de componentes electrónicos que sirven para accionar, activar o controlar multitud de dispositivos. Por ejemplo, componentes electrónicos en una puerta de un automóvil pueden controlar el funcionamiento de los elevalunas, cerraduras, altavoces o lámparas de iluminación. También se incorporan al salpicadero de los vehículos para controlar los diversos dispositivos que se hallan en éste, tales como displays de visualización de datos (velocidad, temperatura, estado de las luces, etc.), control del equipo de música, teléfono, reloj, activación de los distintos interruptores o pulsadores, etc.

15

Los componentes electrónicos suelen disponerse en una placa rígida de circuito integrado ("Printed Circuit Board", PCB) que se aloja dentro de una caja protectora, tal como una caja de plástico rígida, o bien dentro de una pieza, con el objetivo de que dicha placa quede siempre protegida. La mencionada caja está normalmente dotada de una serie de conectores que permiten la conexión de los correspondientes cables eléctricos que se extienden hasta los distintos equipos que se desea controlar.

20

25

Sin embargo, las placas rígidas de circuito integrado o PCBs presentan una serie de desventajas: Por una parte, ocupan un gran espacio, lo cual es un gran inconveniente en el caso de la integración en vehículos, en los que el espacio disponible es muy limitado. Por otra parte, los PCBs, al ser rígidos, necesitan una base plana para su sujeción. Por ejemplo, en una puerta o en un salpicadero las superficies de apoyo suelen incluir zonas curvas o escalonadas, en las que no puede sujetarse directamente una placa plana de PCB, sino que son necesarias configuraciones para que la placa se apoye en un mismo plano o bien partir la placa en varios segmentos. Por la misma razón, el empleo de este tipo de placas en el techo de los vehículos, por ejemplo, dentro de las consolas de luz, se ve condicionado por la falta de espacio. Para no restar espacio habitable, estos diseños han de incluir embuticiones para alojar la placa. Además, la caja rígida ocupa un cierto volumen o espesor, estando normalmente constituida por dos mitades que se unen, por ejemplo, por clipado. La fabricación de ambas piezas y su posterior ensamblado, que alberga en su interior la PCB, es de coste relativamente elevado. Por último, el peso del conjunto es relativamente elevado, lo cual en el sector de los vehículos es un grave problema, porque el ahorro de peso implica ahorro de combustible y disminución de contaminación.

30

35

Para solucionar estos inconvenientes, algunos vehículos incorporan circuitos impresos flexibles ("Flexible Printed Circuit", FPC) sobre los que se montan los componentes electrónicos correspondientes. Este tipo de circuitos impresos se implementa sobre una placa de circuito impreso flexible, que está formada por un sustrato, que suele ser una lámina plástica, sobre el que se deposita una lámina de metal, tal como cobre, sobre la cual se trazan las pistas o rutas eléctricas necesarias mediante ataque químico. Posteriormente se coloca una lámina protectora.

40

45

El documento de patente US-6088241-A describe un sistema de conexión para automóviles que utiliza la tecnología de circuitos impresos flexibles (FPC). Esta solicitud de patente describe una placa de circuito impreso flexible que tiene dos partes: una parte sobre la que se trazan las pistas conductoras necesarias y sobre la que se integran los distintos elementos activos o pasivos, tales como circuitos integrados, resistores, etc. y una parte sin componentes electrónicos, sobre la que se trazan las pistas conductoras diseñadas para ser conectadas a los distintos dispositivos del vehículo que deben ser controlados. Gracias a la flexibilidad de la placa de circuito impreso flexible (FPC), es posible adaptar la misma a la curvatura de la puerta del vehículo en cuestión. Como se indica en el documento US-6088241-A, varias de estas placas de circuito impreso flexible se fabrican sobre una misma superficie de sustrato, separándose cada sistema de conexión mediante líneas dentadas o perforadas que permiten su fácil separación.

50

Para facilitar el acoplamiento a superficies curvas como la de la puerta de los vehículos, la parte de la placa sobre la que se trazan las pistas conductoras incorpora unas líneas de pliegue capaces de ser plegadas según sea necesario para doblar la placa y hacer coincidir el final de cada pista conductora con el dispositivo al que se vayan a conectar y para adaptar el conjunto a la forma de la puerta.

55

Sin embargo, el sistema de conexión proporcionado por el documento US-6088241-A presenta una serie de inconvenientes: En primer lugar, el hecho de incorporar sobre la misma placa flexible tanto la parte que lleva los componentes electrónicos como las líneas conductoras de conexión con los dispositivos remotos, supone un gran gasto económico, ya que la fabricación de placas flexibles tiene un coste elevado. Además, su fabricación requiere de un diseño específico para cada aplicación, ya que ha de hacerse coincidir el final de las pistas conductoras con la localización en el vehículo de cada dispositivo al que debe conectarse cada una de dichas pistas conductoras. Por otra parte, al tratarse de una placa o plancha de relativamente grandes dimensiones sobre la que se colocan tanto

60

65

componentes electrónicos como tiras conductoras, hay frecuentemente problemas de tolerancias dimensionales de la plancha y de posición de dichos componentes electrónicos sobre ella. Por último, aunque los circuitos impresos flexibles (FPC) proporcionan cierta capacidad de adaptación a superficies curvadas debido a las anteriormente mencionadas líneas de pliegue, la manipulación para realizar los dobleces puede dañar los componentes electrónicos, lo cual dota a la placa de una extrema sensibilidad.

El modelo de utilidad alemán DE-20116828-U1 describe un sistema de conexión eléctrico que conecta distintos dispositivos o áreas funcionales construido a partir de una placa de conexión flexible. El sistema descrito en el documento DE-20116828-U1 adolece de los mismos problemas que el conector de US-6088241-A, ya que precisa de una placa flexible de grandes dimensiones, de diseño específico para cada aplicación y limitado por las dimensiones y diseño de la estructura sobre la que se incorpora y de coste de fabricación relativamente elevado.

El documento JP02117191 A divulga un sistema para conectar eléctricamente dos placas.

Son conocidos los cables planos flexibles, que han sido usados en la industria automovilística, tal y como se describe en el documento EP-1383215-A1.

El documento EP0490530A2 divulga una placa de circuito flexible que tiene extensiones que se extienden directamente desde el sustrato flexible.

El documento WO01/79691A1 divulga un sistema para controlar un tren de potencia de un vehículo que puede implementarse con una carcasa rígida y sustratos flexibles.

### Sumario de la invención

La presente invención resuelve los problemas anteriormente mencionados mediante un sistema de cableado de reducidas dimensiones, de fabricación sencilla y económica, fácilmente integrable en zonas donde el espacio es escaso y de peso ligero.

En un aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema de cableado como se define en la reivindicación 1 adjunta. Preferentemente, cada uno de dichos cables planos flexibles es de longitud variable. De acuerdo con la invención reivindicada, al menos uno de los cables planos flexibles tiene conectado un conector en el extremo opuesto al extremo unido a la correspondiente extensión o ramal.

En una realización particular de la presente invención, al menos uno de los cables planos flexibles tiene conectado una placa flexible para circuito impreso en el extremo opuesto al extremo unido a la correspondiente extensión o ramal.

En una realización particular, al menos una extensión o ramal no está conectada a ningún cable plano flexible.

La conexión eléctrica entre cada extensión o ramal y cada cable plano flexible se realiza mediante conectores simples que proporcionan simultáneamente conexión eléctrica y mecánica. Dicha conexión eléctrica se realiza mediante crimpado. Opcionalmente, esta conexión eléctrica se protege mediante una capa de un elemento aislante.

Opcionalmente, la anchura de al menos una extensión o ramal es igual a la anchura del cable plano flexible correspondiente.

Preferentemente, la separación entre las pistas conductoras de cada extensión o ramal es igual a la separación entre las pistas conductoras del cable plano flexible correspondiente.

Opcionalmente, en al menos una extensión o ramal quedan pistas conductoras sin utilizar.

También opcionalmente, al menos una extensión o ramal comprende pistas conductoras de distinta anchura. Alternativamente, en al menos una extensión o ramal todas las pistas conductoras tienen sustancialmente la misma anchura.

Preferentemente, al conectar al menos una extensión o ramal con un cable plano flexible las pistas conductoras conectadas tienen la misma anchura.

Preferentemente, la placa flexible para circuito impreso se encapsula en un elemento aislante. De acuerdo con la invención, el sistema de cableado se diseña para su instalación en un guarnecido en el interior de un vehículo, preferiblemente en el guarnecido de una puerta, un pilar o un techo de un vehículo, o en una bandeja, salpicadero, asiento módulo portante de una puerta de un vehículo.

Asimismo, la presente invención proporciona una puerta de un vehículo que comprende en su interior un sistema de cableado según se ha indicado anteriormente.

**Descripción de los dibujos**

5 Como complemento a la descripción 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 La figura 1 muestra un sistema de cableado según una realización de la presente invención.
- La figura 2 ilustra una grapa para crimpado según una realización de la presente invención.
- 10 Las figuras 3 y 4 ilustran una unión por crimpado vista por ambas caras del cable según realizaciones de la presente invención.
- La figura 5 muestra un sistema de cableado según una realización de la presente invención.
- Las figuras 6A y 6B ilustran un detalle de una posible realización de la unión por soldadura entre una extensión o ramal y un trozo de cable.
- 15 La figura 7 muestra un sistema de cableado según una realización de la presente invención.
- La figura 8 muestra una aplicación del sistema de cableado de la presente invención a una puerta de un vehículo.

**Descripción detallada de la invención**

20 En el contexto de la presente invención, se entiende por placa de circuito impreso flexible al conjunto formado por un sustrato, que suele ser una lámina plástica, sobre el que se deposita una lámina de metal, tal como cobre, sobre la cual se trazan las pistas o rutas eléctricas necesarias mediante ataque químico. Posteriormente puede colocarse una lámina protectora.

25 Asimismo, y a pesar de que el término "placa" pueda equivocadamente dar a entender características de rigidez o inflexibilidad, el término "placa flexible" ha de interpretarse como aquellas placas que, por sus características estructurales, permiten ser dobladas sin romperse. Estas placas flexibles son conocidas en el estado de la técnica. Por tanto, se entiende por placa flexible para circuito impreso a las placas flexibles sobre las que se diseñan y fabrican circuitos impresos.

30 La figura 1 muestra un sistema de cableado formado por una placa flexible para circuito impreso (1) formada por un sustrato, que suele ser una lámina plástica. Ejemplos no limitativos de materiales que pueden actuar como sustrato son PET, PEN y PA. Sobre el sustrato se deposita una capa de metal, preferentemente cobre, aunque esta capa de metal no está limitada al cobre. Alternativamente puede usarse otro metal, tal como la plata. Sobre esta capa de metal se trazan las pistas o rutas eléctricas o conductoras necesarias para formar un circuito eléctrico. Estas pistas o rutas eléctricas o conductoras se trazan mediante fotoimpresión y se elaboran o configuran mediante ataque químico convencional. Posteriormente se coloca una lámina protectora, preferentemente del mismo material que el sustrato.

40 La placa flexible para circuito impreso (1) está formada por dos zonas diferenciadas:

45 Una primera zona comprende una superficie (2) sobre la que se trazan uno o más circuitos eléctricos (3) formados por pistas conductoras (4) y una pluralidad de componentes electrónicos (5) conectados a dichas pistas conductoras (4). Como se ha dicho, estas pistas conductoras (4) se obtienen por métodos convencionales, tales como ataque químico.

50 Una segunda zona comprende una o varias extensiones, ramales o apéndices (6) que se prolongan directamente a partir de la superficie (2). Es de destacar que estas extensiones o ramales (6) forman parte de la misma placa flexible para circuito impreso (1). Es decir, la superficie (2) y las extensiones o ramales (6) se fabrican a partir de una misma pieza o trozo de placa flexible para circuito impreso (1). Las extensiones o ramales (6) comprenden también pistas conductoras (7) obtenidas igualmente por métodos convencionales, tales como ataque químico.

55 El montaje de los componentes electrónicos (5) sobre la placa flexible para circuito impreso (1) se hace según métodos convencionales, tales como por inserción de las patillas de los componentes atravesando la placa flexible (1) y posterior fijación mediante baño de estaño, por fijación superficial de las patillas (conocidas como "Surface Mount Device", SMD) que es una fijación mediante pasta en horno, por fijación mediante puntos (conocidos como "Ball Grid Array", BGA), etc.

60 Las extensiones o ramales (6) pueden colocarse estratégicamente, teniendo en cuenta la distribución de señales originadas por los circuitos eléctricos (3).

En la figura 1 la superficie (2) adopta forma cuadrada o rectangular, pero esta forma no es limitativa, sino meramente ilustrativa, por lo que la superficie (2) puede tomar cualquier otra forma.

65 Opcionalmente, la placa flexible para circuito impreso (1) se envuelve o encapsula en un elemento aislante (16), tal como un plástico aislante, como por ejemplo resinas termoestables, siliconas, PES, PE, etc., mediante un método

convencional, tal como por sobremoldeo. De esta forma, la placa flexible (1) queda aislada de la misma forma que los circuitos impresos rígidos (PCB) quedan aislados cuando se colocan dentro de una caja de plástico. Esto se ilustra en la figura 5, que muestra un sistema de cableado recubierto por un elemento aislante o encapsulado (16).

5 La figura 1 muestra también varios cables (8) unidos a algunas de las mencionadas extensiones o ramales (6). Cada unión entre un cable (8) y una extensión o ramal (6) establece una conexión eléctrica entre el cable (8) y la extensión (6).

10 Los cables (8) son cables planos flexibles (FFC). Los cables planos flexibles pueden ser, por ejemplo, laminados, como PET, PEN, o extruidos, como PBT, TPU, PES y PUC. Estos cables planos flexibles (8) se fabrican convencionalmente con una anchura estándar y se proporcionan en bobinas de muchos metros de longitud. Por esta razón, no existe ningún límite que imponga una cierta longitud a los tramos de cable plano (8) unidos a las extensiones o ramales (6). El usuario puede cortarlos a la anchura deseada. Existen dos métodos principales de fabricación: por laminado y por extrusión. Durante el montaje del sistema de cableado de la presente invención, los cables (8) se cortan a la medida deseada según las necesidades concretas del sistema de cableado. Éste adquiere, por tanto, gran versatilidad y capacidad de adaptación a diversas situaciones, normalmente impuestas por el equipo en el que el sistema de cableado se desee instalar (puertas, salpicadero, techo de vehículos, etc.)

15 Además, al tratarse de cable flexible, aquellos tramos de cable plano (8) que precisen ser plegados para su adaptación a la estructura o diseño del elemento en el que se vaya a incorporar el sistema de cableado, pueden doblarse o plegarse fácilmente, sin provocar daños en el cable o en la placa flexible para circuito impreso (1). La figura 1 muestra uno de estos pliegues (9).

20 A diferencia de lo que ocurre en otros sistemas de cableado, en los que la unión entre elementos se realiza mediante conectores rígidos, que hacen de forma separada la conexión eléctrica y la mecánica, y que ocupan un volumen considerable, la unión entre la placa flexible para circuito impreso (1) y los cables planos (8), es decir, la unión entre una extensión o ramal (6) y un trozo de cable (8) se realiza sin conectores rígidos, mediante conectores simples, en los que el mismo elemento (por ejemplo, grapa de crimpado o soldadura) hace la conexión eléctrica y la mecánica. Estas conexiones simples se realizan mediante crimpado. A diferencia de las conexiones conseguidas mediante conectores rígidos, las uniones en la presente invención son sustancialmente planas y de pequeño volumen, por lo que estas uniones presentan más continuidad superficial que las conseguidas con conectores rígidos, ocupando el mínimo espacio. En definitiva, en el contexto de la presente invención se entiende por "conectores simples" aquellos en los que el mismo elemento permite simultáneamente la conexión eléctrica y la mecánica.

25 Las extensiones o ramales (6) no tienen por qué tener la misma anchura que el cable plano (8), siempre y cuando las pistas eléctricas estén correctamente conectadas.

30 La figura 2 muestra un ejemplo de grapa convencional (10) para crimpado utilizada para unir una extensión o ramal (6) y un trozo de cable (8). Este tipo de grapas no ha de considerarse limitativo, sino meramente ilustrativo. Con el tipo de grapas (10) mostrado en la figura 2 se consigue uniones por crimpado como las ilustradas en las figuras 3 y 4. La figura 3 representa la unión por crimpado de una extensión o ramal (6) y un trozo de cable (8). La figura 4 representa dicha unión por crimpado vista por la parte opuesta.

35 La unión entre las extensiones o ramales (6) del ejemplo de las figuras 1 y 5 se ha realizado por crimpado.

40 Como se ha dicho anteriormente, la placa flexible (1) puede recubrirse de una lámina protectora. Igualmente, la conexión eléctrica entre cada extensión o ramal (6) y cada cable plano flexible (8) puede protegerse mediante una capa de un elemento aislante. Cuando la unión es por crimpado, no es necesario retirar la lámina protectora de las zonas sobre las que se va a poner la grapa. En otros casos, es necesario dejar una pequeña área sin lámina protectora para que pueda establecerse el posterior contacto eléctrico entre las pistas conductoras (4, 7) de dicha área y el cable (8). La figura 6A ilustra estas áreas sin lámina protectora (11), tanto en la extensión o ramal (6) como en el trozo de cable (8). Es decir, las pistas conductoras (4, 7) de ambos elementos (6, 8) quedan al aire. La parte del cable (8) que queda al aire está, por tanto, pelada, es decir, sin lámina protectora. La figura 6B muestra cómo ambos elementos (extensión o ramal (6) y cable (8)) se conectan mediante la unión de ambas zonas sin aislante (11). Dicha unión se establece mediante soldadura (12), preferentemente por medio de un terminal (17). Cuando la unión es por soldadura, los extremos de ambos elementos (6, 8) no tienen por qué estar en contacto físico directo, sino que pueden estar unidos por medio de un terminal (17) que hace de unión entre ambas partes (6, 8).

45 Los extremos de los cables planos flexibles (8) pueden llevar conectores rígidos convencionales, de forma que los cables (8) que llevan conectores pueden conectarse a través de los mismos a, por ejemplo, los diversos dispositivos del vehículo. Alternativamente, los cables (8) que no llevan conectores pueden llevar en su extremo otra placa flexible para circuito impreso para un propósito determinado. Sobre dicha placa flexible se integran circuitos o componentes electrónicos. Esta placa flexible situada en el extremo de un cable (8) opuesto al extremo por el que el cable se une a la placa flexible para circuito impreso (1) principal puede destinarse al control de un dispositivo determinado. Alternativamente, en el extremo de uno de estos cables (8) puede conectarse también una placa rígida tipo PCB mediante un conector convencional adecuado.

La figura 7 ilustra un ejemplo de un sistema de cableado según la presente invención. En este sistema puede observarse una placa flexible para circuito impreso (1), que comprende una superficie (2) sobre la que se trazan uno o más circuitos eléctricos formados por pistas conductoras y una pluralidad de componentes electrónicos y unas extensiones o ramales (6) unidos a una serie de cables planos flexibles (8) como se ha descrito anteriormente.

5 Como puede observarse, no todas las extensiones o ramales (6) tienen por qué estar unidas a un cable (8), ya que la conectividad es una opción de diseño y depende de las necesidades concretas de cada caso. En este ejemplo, queda una extensión o ramal (6') sin conectar a un cable (8). Algunos de los cables (8) están terminados por un conector (13), mientras que otros están terminados por una placa flexible para circuito impreso (14) para el control de un determinado elemento o dispositivo. Esta placa flexible (14) es estructuralmente similar a la placa flexible  
10 principal (1): comprende una superficie sobre la que se diseña el circuito impreso con sus líneas conectoras y sus componentes electrónicos y una extensión o ramal a través del cual la placa flexible (14) se conecta al cable plano (8).

15 Tanto en las figuras 1 y 7 como en la 8, que se describe a continuación, las pistas conductoras en los cables planos (8) no se han ilustrado por razones de claridad. Un experto en la materia ha de entender que los cables planos (8) comprenden dichas pistas conductoras.

20 La separación entre las pistas conductoras (7) de cada extensión o ramal (6) puede ser igual a la separación entre las pistas conductoras del cable plano flexible (8) al que se conecten.

25 En una o más extensiones o ramales (6) pueden quedar pistas conductoras (7) sin utilizar. Además, una o más extensiones o ramales (6) pueden comprender pistas conductoras de distinta anchura (6). Alternativamente, puede haber extensiones o ramales (6) en las que todas las pistas conductoras (7) tengan sustancialmente la misma anchura.

Al conectar una extensión o ramal (6) con un cable plano flexible (8), si las pistas conductoras (7) de ambos tienen anchura similar, al conectarse éstas quedan sustancialmente alineadas.

30 Finalmente, la figura 8 muestra un ejemplo de un sistema de cableado para su incorporación a un vehículo según la presente invención. Más concretamente, el sistema de cableado de la figura 8 es similar al descrito anteriormente con respecto a la figura 7, pero además se ha instalado en la puerta (15) de un vehículo. Este sistema de cableado puede instalarse en la chapa, en un módulo portante o en el guarnecido de la puerta del vehículo. Uno de los cables (8) conectados a la placa flexible (1) se conecta por su extremo opuesto a otra placa flexible (14) que lleva incorporados circuitos y componentes electrónicos para el control de un dispositivo cualquiera del vehículo, como por  
35 ejemplo una botonera. De forma similar, un sistema de cableado según lo descrito en la presente invención puede incorporarse a otras partes de un vehículo.

40 El sistema de cableado de la presente invención puede instalarse en diversas partes de un vehículo, tales como la chapa de una puerta, el módulo portante de una puerta, el guarnecido de una puerta, la chapa del techo, el guarnecido del techo, la chapa del pilar, el guarnecido del pilar, la bandeja, el asiento, el salpicadero, etc.

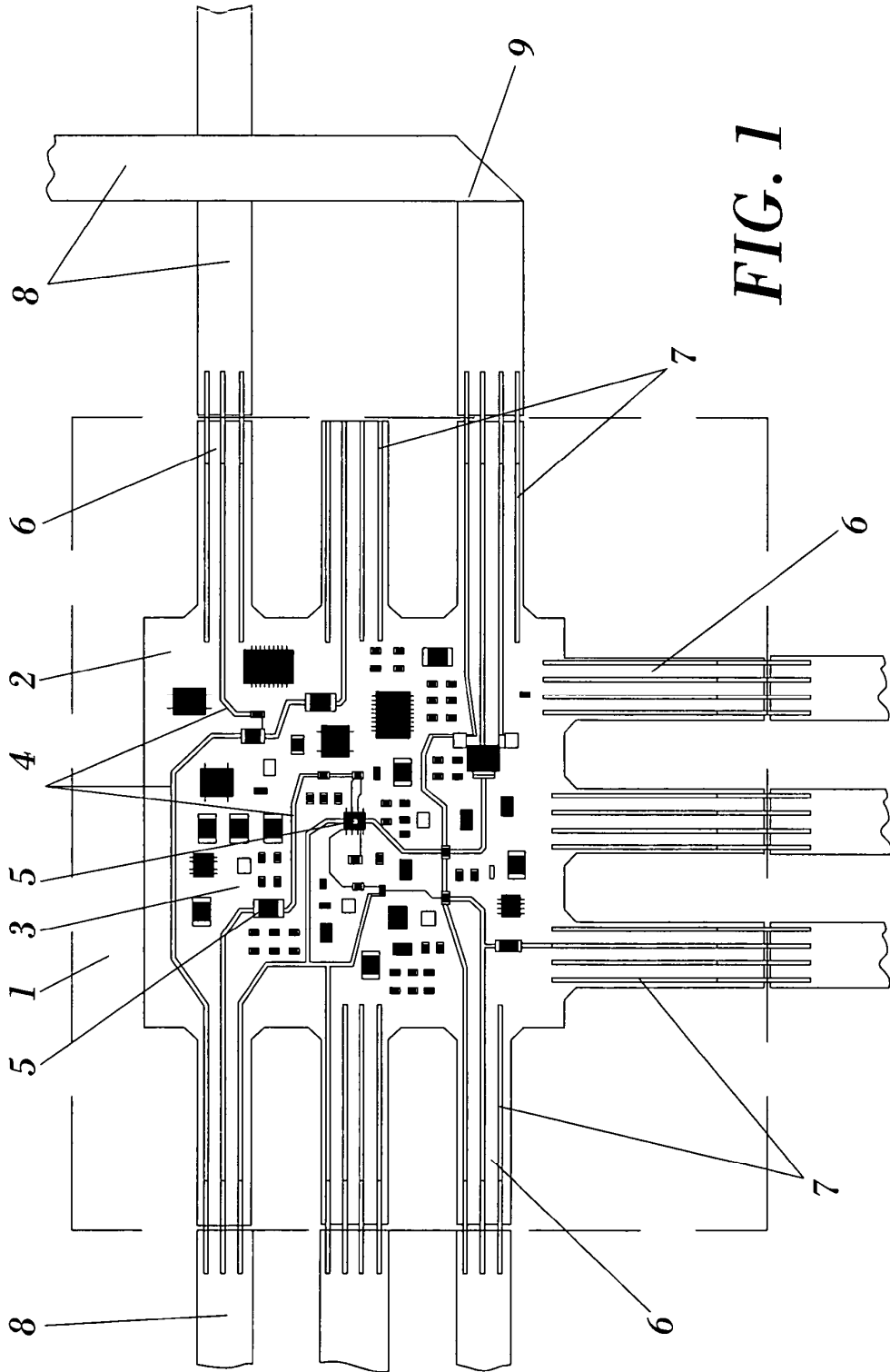
45 Gracias a su facilidad de diseño, al ahorro de placa flexible por el gran aprovechamiento de la misma y por el empleo de cable plano flexible, mucho más barato que la placa flexible, en aquellas partes en las que la placa flexible no sea estrictamente necesaria, al ligero peso del conjunto y a su fácil incorporación y acoplamiento a cualquier zona con problemas de espacio, el sistema de cableado de la presente invención es especialmente ventajoso para ser incorporado en lugares donde el espacio y el peso sean elementos limitativos, tales como en vehículos, y más preferentemente en puertas, salpicaderos y techos de vehículos. El sistema de la presente invención proporciona además un gran ahorro de conectores convencionales, lo que implica ahorro económico, de espacio y de tiempo de montaje, así como la posibilidad de adaptación a superficies no planas.

50 El sistema de cableado de la presente invención resuelve por tanto una necesidad manifiesta de ahorro de recursos (espacio, peso, materiales, dinero...) en el sector de la integración de cableado.

55 A la vista de esta descripción y juego de figuras, el experto en la materia podrá entender que la invención ha sido descrita según algunas realizaciones preferentes de la misma, pero que múltiples variaciones pueden ser introducidas en dichas realizaciones preferentes, sin salir del objeto de la invención definida en las reivindicaciones adjuntas.

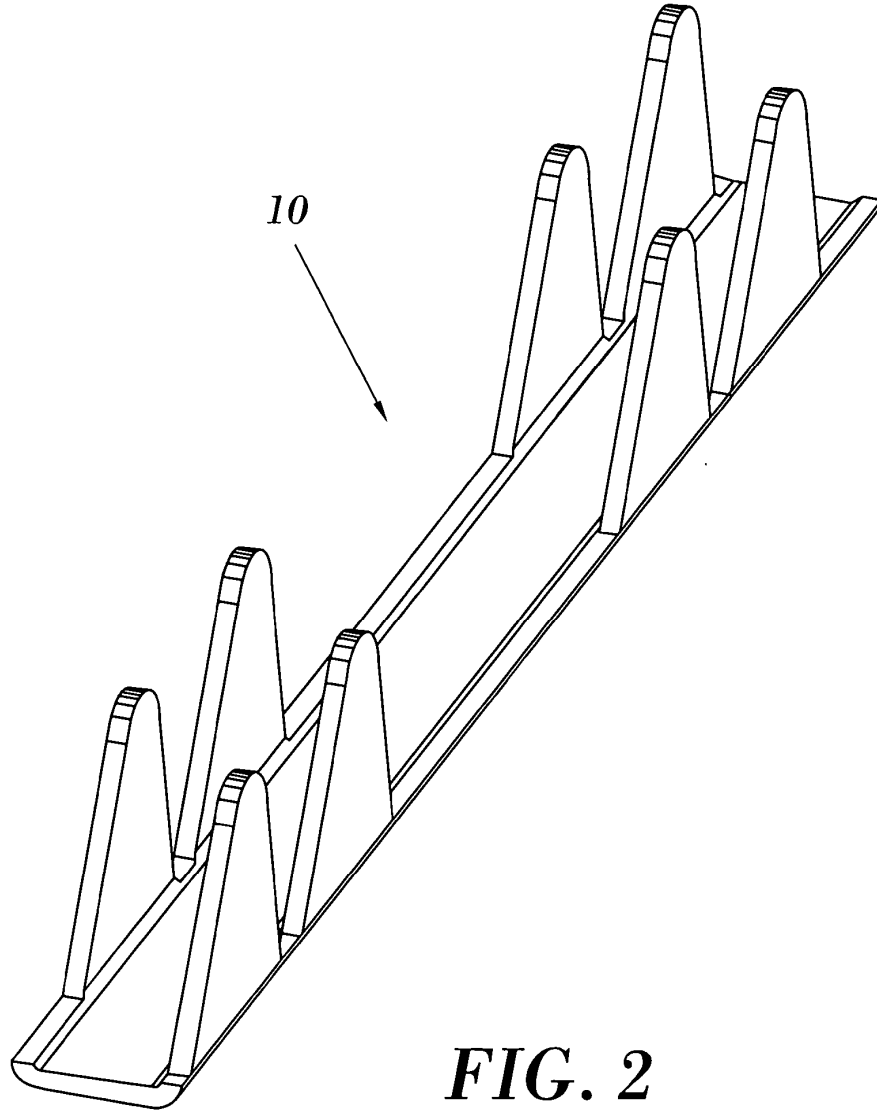
**REIVINDICACIONES**

1. Un sistema de cableado adecuado para instalarse en un guarnecido en el interior de un vehículo, que comprende:
- 5        -una placa flexible para circuito impreso (1) que comprende:  
      - una superficie (2) que a su vez comprende uno o más circuitos eléctricos formados por pistas conductoras (4) y una pluralidad de componentes electrónicos (5) conectados a dichas pistas conductoras (4),  
      - al menos una extensión o un ramal (6) que se prolongan directamente a partir de dicha superficie (2) y que comprenden también pistas conductoras (7);
- 10       **caracterizado por que** comprende, además:
- al menos un cable plano flexible (8) unido a dichos al menos una extensión o un ramal (6), de forma que se establece una conexión eléctrica entre dicho cable plano flexible (8) y dichos extensión o ramal (6), estando dispuesto dicho al menos un cable plano flexible (8) para adaptarse a la estructura o al diseño del elemento en el que hay que incorporar el sistema de cableado;
- 15       en donde al menos uno de dichos cables planos flexibles (8) tiene un conector (13) conectado al extremo opuesto al extremo unido a la extensión o al ramal (6) correspondientes, y
- 20       en donde la conexión eléctrica entre cada extensión o cada ramal (6) y cada cable plano flexible (8) se realiza mediante conectores simples que proporcionan conexión mecánica y eléctrica simultáneamente, siendo dichos conectores simples sujeciones de crimpado (10).
2. Un sistema de cableado según la reivindicación 1, en el que cada uno de dichos cables planos flexibles (8) es de longitud variable.
3. Un sistema de cableado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos una extensión o un ramal (6') no están conectados a ningún cable plano flexible (8).
- 30       4. Un sistema de cableado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicha conexión eléctrica entre cada extensión o cada ramal (6) y cada cable plano flexible (8) se protege mediante una capa de un elemento aislante.
- 35       5. Un sistema de cableado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la anchura de al menos una extensión o un ramal (6) es igual a la anchura del cable plano flexible (8) correspondiente.
- 40       6. Un sistema de cableado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la separación entre las pistas conductoras (7) de cada extensión o cada ramal (6) es igual a la separación entre las pistas conductoras del cable plano flexible (8) correspondiente.
- 45       7. Un sistema de cableado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que en al menos una extensión o un ramal (6, 6') hay pistas conductoras (7) sin utilizar.
- 50       8. Un sistema de cableado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos una extensión o un ramal (6) comprenden pistas conductoras (7) de distinta anchura.
- 55       9. Un sistema de cableado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que en al menos una extensión o un ramal (6) todas las pistas conductoras (7) tienen sustancialmente la misma anchura.
- 60       10. Un sistema de cableado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cuando al menos una extensión o un ramal (6) están conectados a un cable plano flexible (8), las pistas conductoras (7) conectadas tienen la misma anchura.
- 65       11. Un sistema de cableado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la placa flexible para circuito impreso (1) está encapsulada en un elemento aislante (16).
12. Un sistema de cableado según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, diseñado para instalarlo en un guarnecido de una puerta, un pilar o un techo de un vehículo.
13. Un sistema de cableado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, diseñado para instalarlo en una bandeja, un salpicadero, un asiento o un módulo portante de una puerta de un vehículo.
14. Una puerta de un vehículo que comprende en su interior un sistema de cableado según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11.

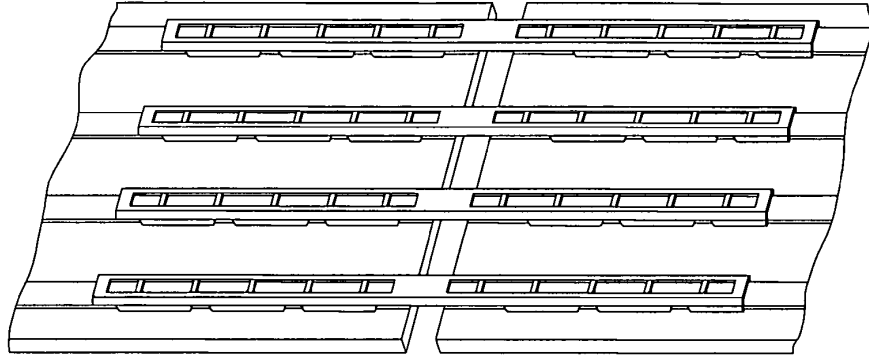


**FIG. 1**

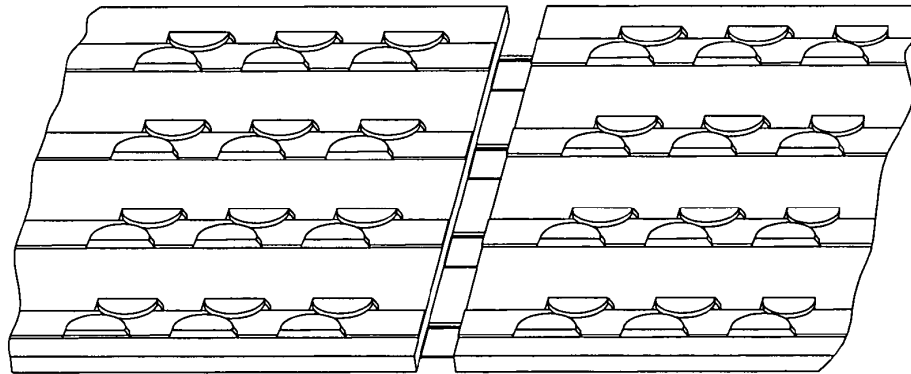




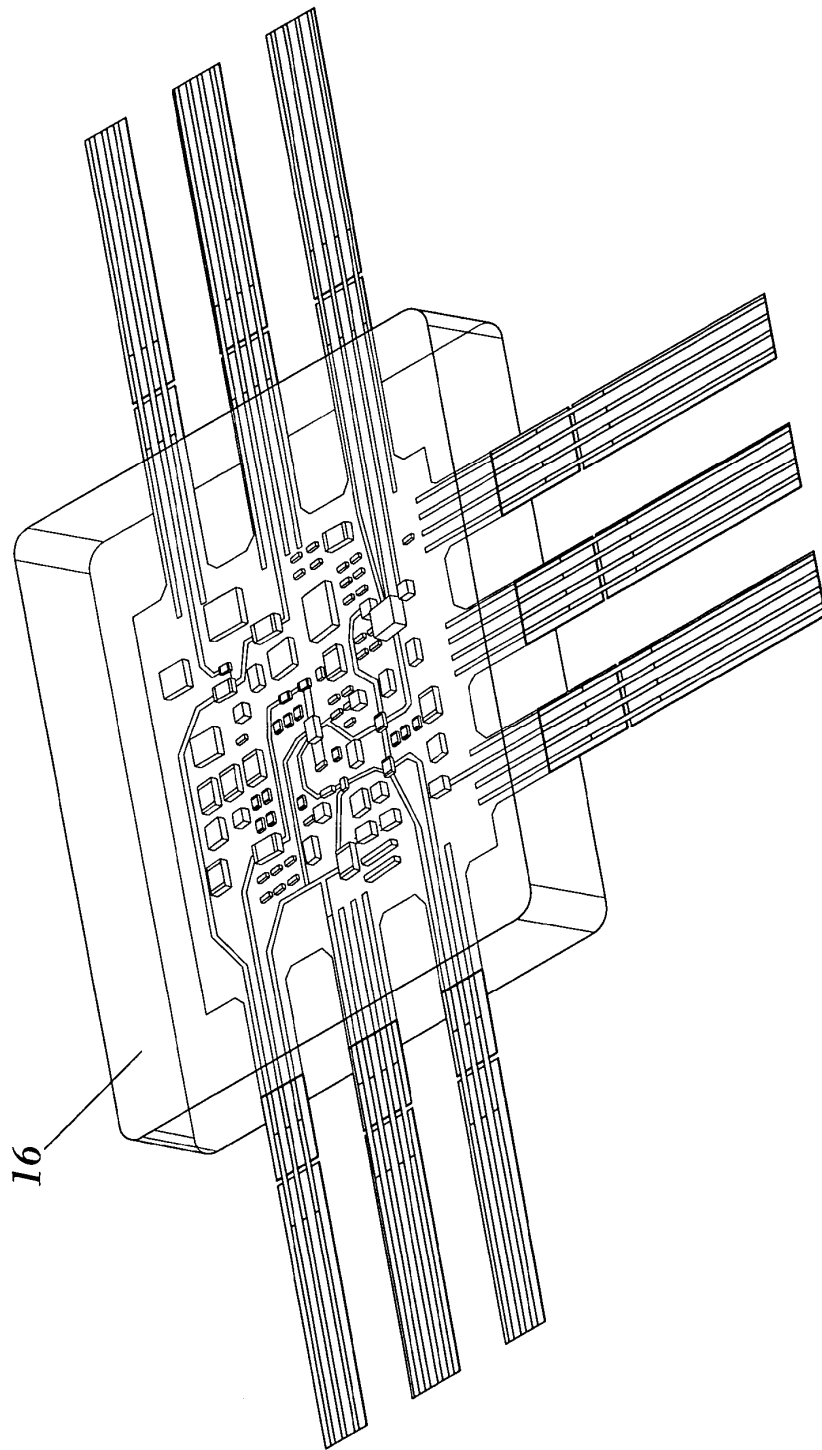
**FIG. 2**



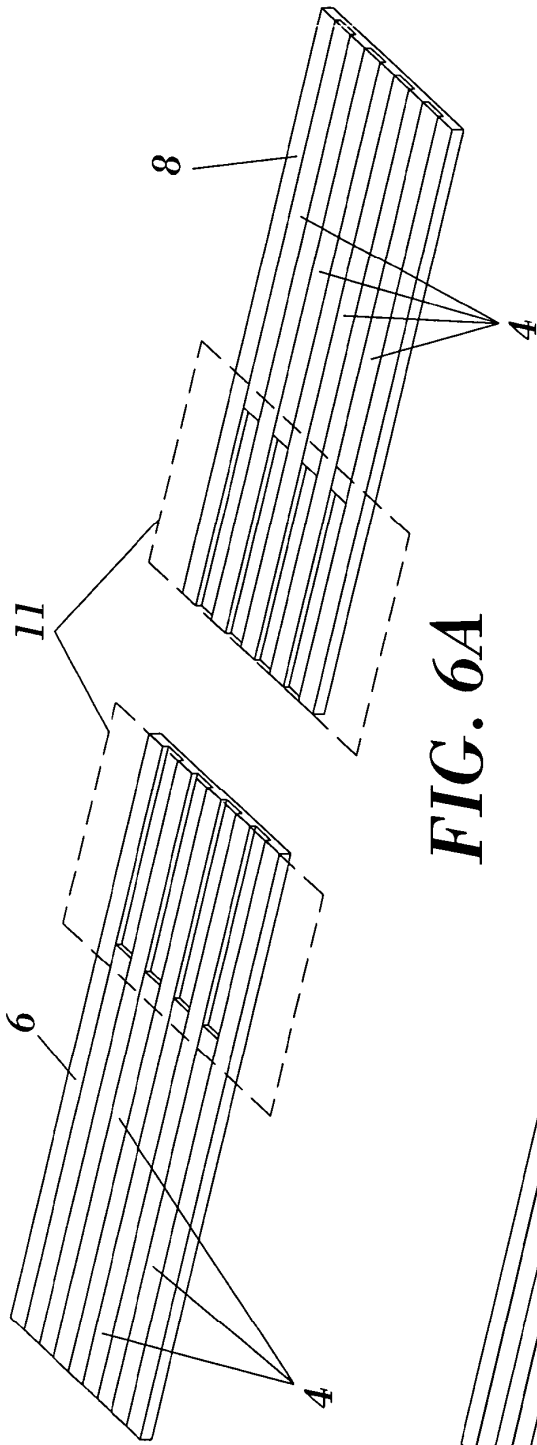
**FIG. 3**



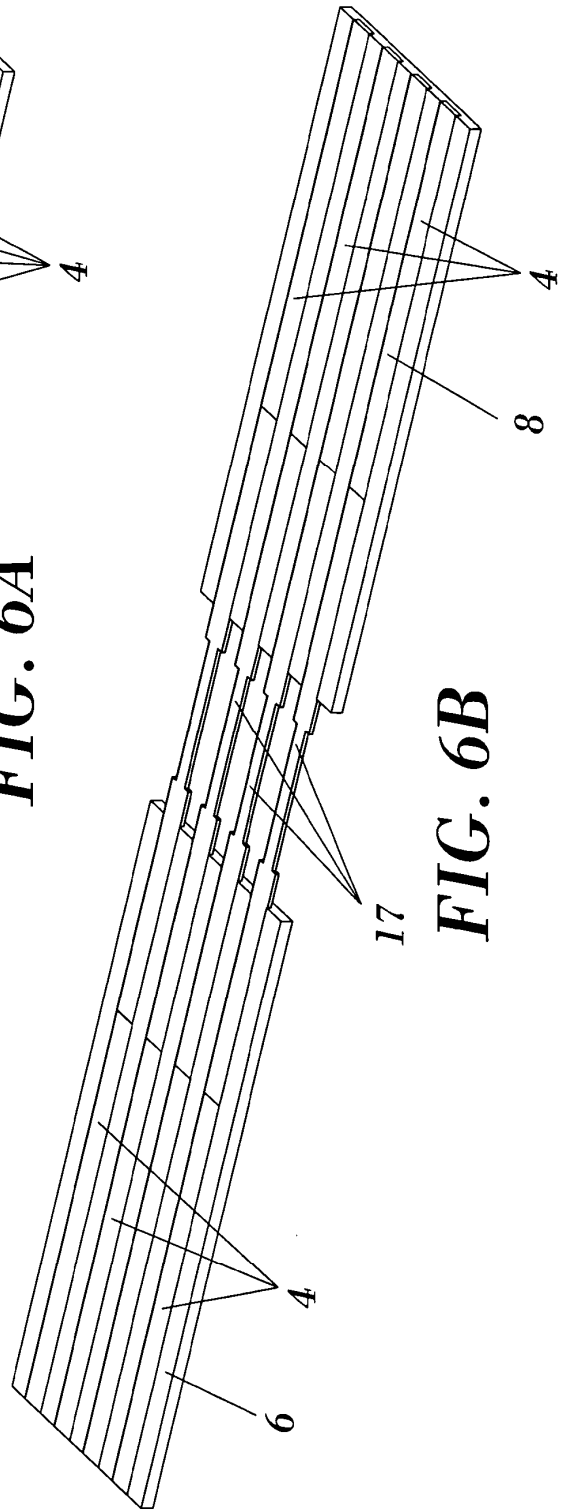
**FIG. 4**



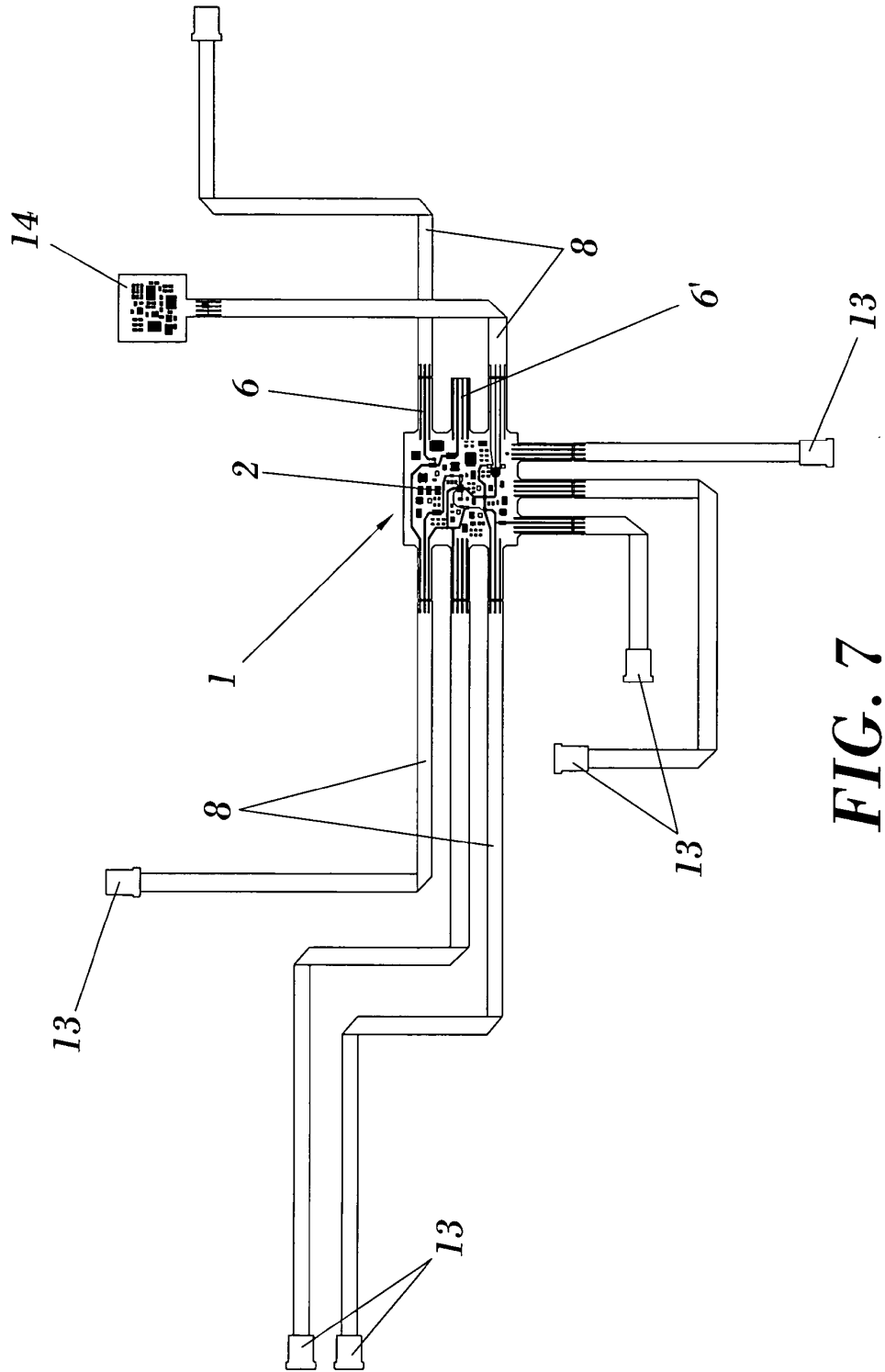
**FIG. 5**



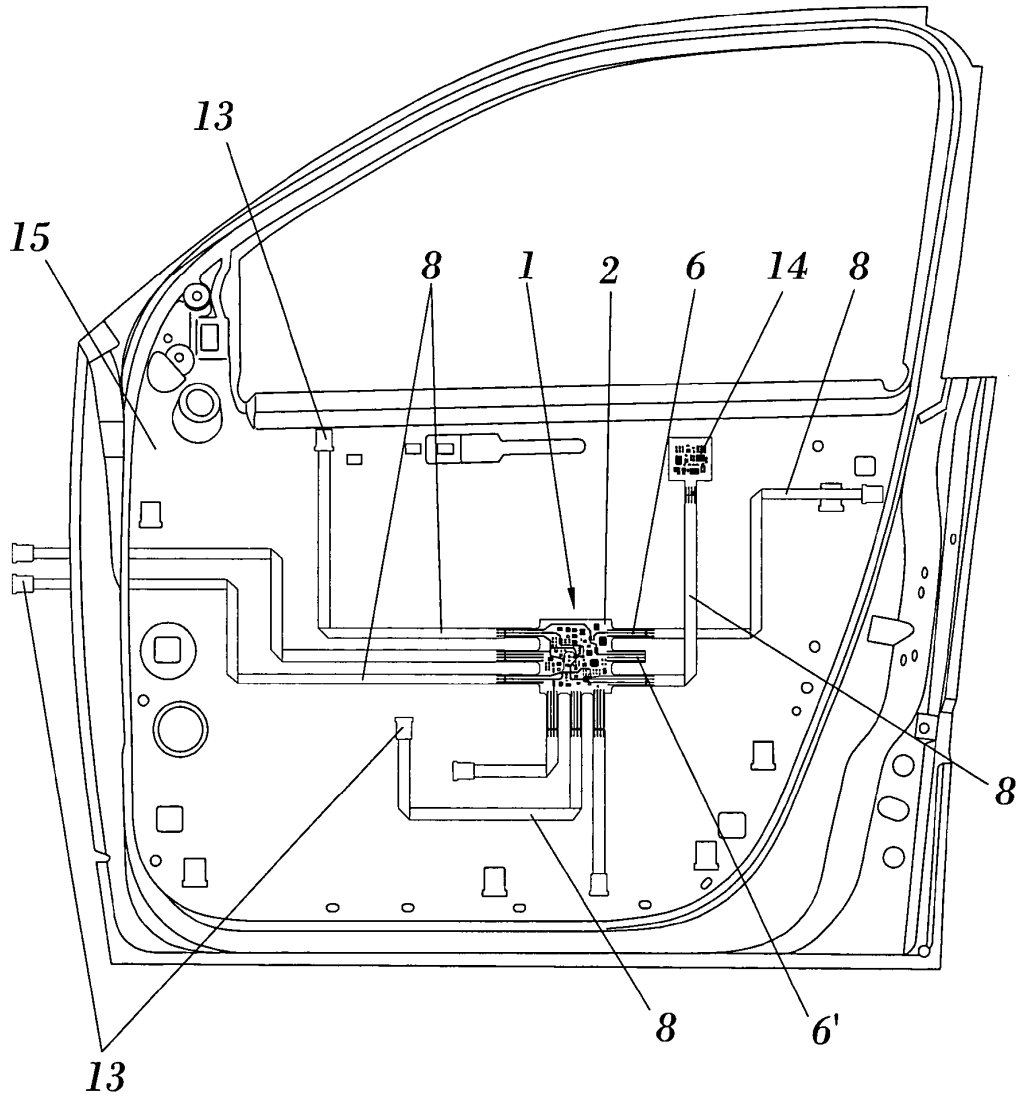
**FIG. 6A**



**FIG. 6B**



**FIG. 7**



**FIG. 8**