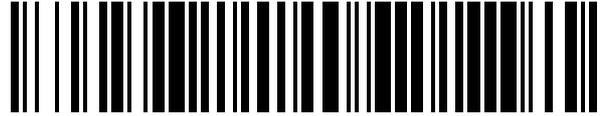


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 219 879**

21 Número de solicitud: 201831331

51 Int. Cl.:

H01H 85/20 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación:

03.09.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

31.10.2018

71 Solicitantes:

**AYUSO DE LA CUERDA, Miguel Angel (100.0%)
C/ SANTIAGO DE COMPOSTELA, 30 - 1ºE
28030 MADRID ES**

72 Inventor/es:

AYUSO DE LA CUERDA, Miguel Angel

74 Agente/Representante:

VICARIO TRINIDAD, Marcos

54 Título: **BASE PORTA-FUSIBLES PARA PLANTAS FOTOVOLTAICAS**

ES 1 219 879 U

DESCRIPCIÓN

Base porta-fusibles para plantas fotovoltaicas.

5 OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a una base porta-fusibles especialmente diseñada para su implantación en plantas fotovoltaicas, del tipo de las utilizadas para proteger los paneles productores de energía eléctrica.

10

El objeto de la invención es proporcionar una base porta-fusibles que integre la función de monitorización de la corriente por string en un parque fotovoltaico dentro de un elemento de protección insustituible como es una base porta-fusibles, minimizando los objetos a instalar dentro del cuadro de protección, y reduciendo al mínimo los costes en materiales, mano de obra y mantenimiento imputables a la instalación de sistemas de monitorización en dichos cuadros.

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

20 La monitorización de parámetros relevantes dentro de una planta fotovoltaica es crucial para garantizar su máximo rendimiento en términos funcionales, operativos y económicos.

Estos sistemas permiten detectar y localizar anomalías de funcionamiento, minimizando tiempos destinados al mantenimiento y la reparación de equipos. A más alto nivel, los datos adquiridos aportan información actual, estadística e incluso datos predictivos de la planta como base a una potente herramienta de control económico que facilita la toma de decisiones estratégicas a medio-largo plazo. Todas estas ventajas tienen un alto impacto económico a lo largo del ciclo de vida de una planta solar.

25

30 Sin embargo, los márgenes económicos actuales en el sector de la energía solar son muy exigentes y en muchas plantas fotovoltaicas se tiende a instalar los elementos mínimos e imprescindibles para su funcionamiento, eliminando sistemas de control y monitorización de la instalación para ahorrar costes en la inversión inicial.

Por este motivo, minimizar el impacto económico asociado a la instalación de sistemas de monitorización en plantas fotovoltaicas se convierte en una prioridad y una ventaja competitiva crucial para los suministradores de estos sistemas.

5 Para poder monitorizar la corriente a nivel de cada conductor o “string” en una planta fotovoltaica, los sistemas de monitorización se instalan en los llamados cuadros de Nivel I, destinados a proteger los paneles productores de energía eléctrica, realizar agrupaciones de conductores o “strings” o permitir el corte en la línea a nivel de campo. Uno de los elementos de protección imprescindibles e insustituibles dentro de un cuadro de Nivel I son
10 las bases porta-fusibles y los fusibles.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

La base porta-fusibles que se preconiza permite minimizar los elementos a instalar dentro
15 de los cuadros de Nivel I reduciendo al mínimo los costes en materiales, mano de obra y mantenimiento imputables a la instalación de sistemas de monitorización en los cuadros.

La base aúna la función clásica de protección de los conductores o “strings” a través del elemento fusible y añade la adquisición del valor de corriente que circula por cada conductor
20 de la planta a través de un sensor de corriente integrado en la propia base.

Para ello, y de forma más concreta, la base de la invención se constituye a partir de una carcasa practicable y alargada, en la que participa un carro porta-fusibles, de manera que en sus extremos se establecen respectivos orificios de entrada y salida de los conductores a
25 proteger y monitorizar, que se conectan en línea con el citado fusible, con la especial particularidad de que en el seno de la carcasa se establece un sensor de corriente que se asocia a uno de los conductores que acceden a la carcasa.

La carcasa presentará orificios para facilitar la ventilación de los componentes electrónicos
30 que participan en su seno, estando obtenida en plásticos resistentes a altas temperaturas y auto-extinguibles, mientras que sus contactos eléctricos estarán bañados en plata.

La base incluirá medios de conexión de los cables sin necesidad de herramientas ni apriete de tornillos.

De forma más concreta, el sistema de conexión del cable está compuesto de un empujador rotativo y un resorte o fleje de apriete del cable.

5 El cable, es insertado a través del orificio entre las dos semi-carcasas, hasta alcanzar el elemento de retención principal o resorte-fleje instalado sobre un soporte o empujador rotativo, que se aloja a su vez en un eje de las carcasas sobre el que rota.

10 Al empujar el extremo del cable el resorte-fleje sobre el rotativo, éste rota comprimiendo el resorte y a su vez abriendo camino al extremo del cable. Al superar este extremo de cable el filo del resorte-fleje éste lo aprisiona contra el contacto eléctrico produciéndose una unión firme y garantizando el contacto entre cable y dicho contacto eléctrico.

15 Para la liberación del cable basta con introducir una herramienta alargada, como un destornillador plano, en el orificio del rotativo que está expuesto al usuario al frente del porta-fusible.

A partir de esta estructuración, se consiguen las siguientes ventajas:

- 20 • Ahorro de tiempo en la conexión al eliminar la necesidad de utilizar herramientas de apriete.
- Apriete correcto del cable garantizando un contacto sólido. Se reduce el riesgo de una conexión pobre que pueda originar sobrecalentamientos locales o arcos eléctricos.
- 25 • Reducción del riesgo para el operario al evitar tocar los contactos de corriente eléctrica directamente con la herramienta de apriete, como ocurre en la conexión con tornillo.
- 30 • Se facilita la desconexión del cable de corriente y se reducen los tiempos de desconexión respecto a la variante que utiliza tornillo de apriete. Múltiples herramientas de uso común son válidas para la desconexión del cable sin que ello suponga una disminución de la eficacia, la comodidad o la seguridad.

- El sistema rotativo permite mantener refrigerado el sistema por su parte frontal al liberar espacio a ambos lados permitiendo la circulación del aire.
- Garantiza la conexión robusta de cables desde 6mm² hasta 25mm² de sección.

5

En cuanto a los medios de monitorización de la corriente, el sensor de corriente que incorpora la base utiliza la tecnología HALL tri-eje para adquirir el valor de la corriente que atraviesa cada conductor.

10 Esta tecnología presenta grandes ventajas en cuanto a aumento de precisión y fiabilidad del dato adquirido respecto a las alternativas tecnológicas que utilizan otros sistemas en el mercado, como son los sensores de efecto HALL convencionales o la tecnología shunt.

15 El sensor seleccionado para esta aplicación proporciona la posibilidad de configurar ciertos parámetros (offset, ganancia, niveles de sujeción, funciones de diagnóstico) durante el proceso de calibración del mismo, permitiendo optimizar la actuación del sensor y su rendimiento en el caso concreto de aplicación.

20 Durante este proceso de calibración se selecciona además, si la salida del sensor será analógica o digital.

25 Una característica importante de la invención es su modularidad: cada una de las bases porta-fusibles tiene la capacidad de proteger y monitorizar un conductor dentro de la caja de Nivel I. Esta característica permite la adaptación y configuración del sistema a las necesidades concretas de cada cuadro de Nivel I a fabricar, proporcionando importantes ahorros derivados de la reducción en costes de material, mano de obra y conexiones innecesarios.

30 La principal ventaja derivada de la integración del sensado de corriente dentro de la base porta-fusibles es la posibilidad de ofrecer precios muy competitivos en el mercado de los cuadros de Nivel I monitorizados, reduciendo la tendencia actual a eliminar el sistema de monitorización de los cuadros de protección por cuestiones económicas. Esta reducción de costes a nivel material, mano de obra, tiempos de fabricación, mantenimiento y transporte viene de la mano de los siguientes factores:

- Reducción de los componentes a integrar dentro del cuadro al utilizar como soporte mecánico del sensor de corriente un elemento de protección imprescindible en un cuadro de Nivel I como es la base porta-fusibles.
- 5
- Reducción del área útil de la envolvente necesaria para emplazar los dispositivos dentro del cuadro de Nivel I, conllevando una reducción del coste de la envolvente y del transporte de la misma.
- 10
- Reducción del cableado necesario para conectar los dispositivos a integrar dentro del cuadro de Nivel I, reduciendo a su vez no sólo el coste derivado del material y mano de obra en la fabricación del mismo, sino además los puntos críticos de conexión dentro del cuadro.

Ventajas de la tecnología efecto HALL tri-eje

15

La tecnología de efecto HALL tri-eje ofrece las siguientes ventajas respecto a la tecnología shunt de medida de corriente, muy utilizada en el sector de la fotovoltaica:

- 20
- Tecnología no invasiva que posibilita la adquisición del dato por captación del campo magnético generado por el paso de corriente a través de un conductor. A diferencia de la tecnología shunt, el efecto HALL no requiere conexión del conductor de corriente al sensor de medida del parámetro, aumentando la seguridad al aislar por completo la potencia del sistema de control.
- 25
- Bajo offset derivado de variaciones de temperatura.
 - Exactitud sobre un rango de temperatura extendido comprendido entre los -40°C y los 125°C .
- 30
- Ajuste individual de la ganancia.
 - Calibración individual y rápida.

- Bajo consumo de potencia y buena disipación de calor

La tecnología de efecto HALL tri-eje ofrece las siguientes ventajas respecto a la tecnología HALL convencional:

5

- Aumento de la precisión y fiabilidad de la medida derivado de la característica tri-eje, donde la superficie del sensor no sólo es sensible al campo magnético generado ortogonalmente a la superficie sino que también lo es al generado paralelamente a la misma.

10

Ventajas derivadas de la modularidad del sistema

- Posibilidad de ajustar y configurar el sistema en función de las necesidades específicas de cada cuadro de Nivel I a fabricar, proporcionando importantes ahorros en material, mano de obra y cableado innecesario y eliminando puntos de conexión críticos y potencialmente problemáticos.
- Extracción individual de cada base porta-fusibles facilitando las labores de sustitución, mantenimiento y reparación de los equipos.

20

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que seguidamente se va a realizar y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de planos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

25

La figura 1.- Muestra una vista en perspectiva de una base porta-fusibles realizada de acuerdo con el objeto de la presente invención.

30

La figura 2.- Muestra una vista en explosión del conjunto de la figura 1.

Las figuras 3, 4, 5 y 6.- Muestran sendos detalles de la base porta-fusibles a nivel de los

medios de bloqueo del cable solar, desde la posición inicial de inserción del cable hasta la posición final de bloqueo del mismo.

5 La figura 7.- Muestra, finalmente, un detalle en perspectiva de los medios de monitorización de la corriente que participan en la base porta-fusibles.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

10 A la vista de las figuras reseñadas, puede observarse como la base porta-fusibles de la invención se constituye a partir de dos semi-carcasas (1-2) de configuración alargada, que se fijan entre sí mediante tornillos (3), y que en su montaje definen sendos orificios extremos (4) para paso de los correspondientes cables solares (5), enfrentados a los cuales se establece un carro (6) enchufable y desenchufable en la carcasa, portador del correspondiente fusible (7), el cual se introduce longitudinalmente en dicho carro, maniobra
15 que se facilita mediante un elemento posicionador (8), contando la base en su zona inferior con sendos contactos eléctricos (9) entre los que queda estabilizado el fusible (7).

20 Las semi-carcasas (1-2) incorporarán orificios de ventilación (10) sobre su superficie, evitando sobrecalentamientos de la electrónica.

En correspondencia con uno de los orificios de entrada (4) para el cable solar (5) se ha previsto la inclusión de un sensor de corriente (11), el mostrado en detalle en la figura 7.

25 Este sensor de corriente (11) es accesible a través de una tapa(16), visible en la figura 2, y asociada a una de las semi-carcasas (1).

Tal y como muestran las figuras 3 a 6, la base incluirá medios de conexión de los cables solares (5) sin necesidad de herramientas ni apriete de tornillos.

30 De forma más concreta, el sistema de conexión del cable está compuesto de un empujador rotativo (12) y un resorte o fleje (13) de apriete del cable.

El cable solar (5), cuyo extremo estará rematado por una puntera de una longitud no menor de 16mm o, alternativamente, compactado por ultrasonido respetando la misma longitud, es

insertado a través del orificio (4) entre las dos semi-carcasas que guía el extremo del cable hacia los elementos de retención del mismo.

5 El elemento de retención principal es el comentado resorte-fleje (13) instalado sobre un soporte o empujador rotativo (12), que se aloja a su vez en un eje (14) de las semi-carcasas (1-2) sobre el que rota.

10 Este resorte-fleje (13) se extiende por dos extremos del empujador rotativo de tal manera que uno es fijo realizando un apoyo firme contra las carcadas, y el otro presiona el cable contra el contacto eléctrico (9) instalado en las carcadas.

15 Al empujar el extremo del cable solar (5) el resorte-fleje (13) sobre el empujador rotativo (12), éste rota comprimiendo el resorte y a su vez abriendo camino al extremo del cable. Al superar este extremo de cable el filo del resorte-fleje éste lo aprisiona contra el contacto eléctrico produciéndose una unión firme y garantizando el contacto entre cable y dicho contacto eléctrico.

20 Si se trata de extraer el cable tirando del mismo, el filo del resorte-fleje, por rotación contraria de éste sobre su soporte o empujador rotativo, se enclava más firmemente contra el extremo del cable, a su vez aprisionando éste contra el contacto eléctrico de forma más robusta. Por tanto, a mayor tensión de extracción sobre el cable, mayor es la presión que ejerce para mantener la conexión eléctrica, y el cable en su posición.

25 Para la liberación del cable basta con introducir una herramienta alargada, como un destornillador plano, en el orificio (15) mostrado en la figura 1, que da acceso al empujador rotativo (12), y hacerlo rotar en dirección contraria al centro del porta-fusible tirando levemente del cable en la dirección de extracción.

30 Lógicamente, cuanto mayor sea la sección de cable usada, mayor será la fuerza que haya que realizar para la extracción ya que el resorte se encontrará más comprimido, habiéndose de vencer la fuerza de retención que éste hace para liberar el cable.

En cuanto a los medios de monitorización de la corriente, el sensor de corriente (11) que incorpora la base utiliza la tecnología HALL tri-eje para adquirir el valor de la corriente que

atraviesa cada conductor.

El sensor de corriente (11) queda accesible a través de la tapa lateral (16) facilitando las labores de sustitución y mantenimiento.

5

Tal y como se ha comentado con anterioridad, este sensor proporciona la posibilidad de configurar ciertos parámetros (offset, ganancia, niveles de sujeción, funciones de diagnóstico) durante el proceso de calibración del mismo, permitiendo optimizar la actuación del sensor y su rendimiento en el caso concreto de aplicación.

10

Durante este proceso de calibración se selecciona además, si la salida del sensor será analógica, recomendada para aplicaciones donde se requiere una respuesta rápida (<10us) o digital PWM, recomendada para aplicaciones donde la velocidad de adquisición de medidas no es tan crítica, pero se trabaja en entornos complejos y ruidosos donde se requiere maximizar la robustez de las señales. Este tipo de sensores tiene la ventaja de ofrecer la posibilidad de adquirir datos de corriente en cualquier sentido de circulación: los sensores se calibran, en cada caso, para detectar el sentido de corriente en el que trabajará la planta durante su correcto funcionamiento con un valor positivo. La adquisición de valores de corriente negativos indica que el flujo de corriente detectado por el sensor es contrario al sentido en el que trabaja la planta en condiciones correctas de funcionamiento. Se localizan así corrientes anómalas o de fuga que deben analizarse y tratarse.

15

20

Esta especial estructuración hace que el dispositivo presente una alta modularidad, ya que cada una de las bases porta-fusibles tiene la capacidad de proteger y monitorizar un cable solar dentro de la caja de Nivel I., contando con un adaptador (17) a carril DIN para su interconexión.

25

Esta característica permite la adaptación y configuración del sistema a las necesidades concretas de cada cuadro de Nivel I a fabricar, proporcionando importantes ahorros derivados de la reducción en costes de material, mano de obra y conexiones innecesarios. La comunicación entre sensores y de éstos con el módulo CPU encargado de registrar en memoria los valores adquiridos por los mismos, se realiza utilizando un bus de comunicaciones I2C, donde cada sensor actúa como un esclavo. La asignación de la dirección de esclavo I2C de cada sensor se realiza de forma automática y por orden de

30

conexión a través de un algoritmo, facilitando las labores de configuración y mantenimiento del sistema: cada esclavo puede conectarse con una dirección idéntica a los demás por defecto, que se configurará automáticamente al alimentar el sistema de monitorización dentro del cuadro.

REIVINDICACIONES

1ª.- Base porta-fusibles para plantas fotovoltaicas, que siendo del tipo de las que están constituidas a partir de dos semi-carcasas (1-2) de configuración alargada, que en su montaje definen sendos orificios extremos (4) para paso de los correspondientes cables solares (5), enfrentados a los cuales se establece un carro (6) enchufable y desenchufable en la carcasa, portador de un fusible (7), contando la base en su zona inferior con sendos contactos eléctricos (9) entre los que queda estabilizado el fusible (7) y los cables solares (5), habiéndose previsto que, en correspondencia con los orificios extremos (4) de entrada de la base se establezcan medios de retención de los cables solares (5), se caracteriza porque en correspondencia con uno de los orificios de entrada (4) para el cable solar (5) se ha previsto la inclusión de un sensor de corriente (11) asociado a unos medios de monitorización de dicha corriente.

2ª.- Base porta-fusibles para plantas fotovoltaicas, según reivindicación 1ª, caracterizada porque el sensor de corriente (11) es accesible a través de una tapa lateral (16).

3ª.- Base porta-fusibles para plantas fotovoltaicas, según reivindicación 1ª, caracterizada porque el sensor de corriente (11) utiliza la tecnología HALL tri-eje para adquirir el valor de la corriente que atraviesa cada conductor.

4ª.- Base porta-fusibles para plantas fotovoltaicas, según reivindicación 1ª, caracterizada porque los medios de retención de los cables solares (5) se materializan en un empujador rotativo (12) y un resorte o fleje (13) de apriete del cable.

5ª.- Base porta-fusibles para plantas fotovoltaicas, según reivindicaciones 1ª y 4ª, caracterizada porque el resorte-fleje (13) va instalado sobre un soporte o empujador rotativo (12), que se aloja a su vez en un eje (14) de las semi-carcasas (1-2) sobre el que rota, habiéndose previsto que dicho resorte-fleje (13) se extiende por dos extremos del empujador rotativo de tal manera que uno es fijo realizando un apoyo firme contra las carcadas, y el otro presiona el cable contra el contacto eléctrico (9) instalado en las carcadas.

6ª.- Base porta-fusibles para plantas fotovoltaicas, según reivindicación 5ª, caracterizada

porque la carcasa incluye orificios (15) de acceso a los empujadores rotativos (12) para la liberación del cable mediante una herramienta aplanada.

5 7ª.- Base porta-fusibles para plantas fotovoltaicas, según reivindicación 1ª, caracterizada porque las semi-carcasas (1-2) incorporan orificios de ventilación (10) sobre su superficie.

10 8ª.- Base porta-fusibles para plantas fotovoltaicas, según reivindicación 1ª, caracterizada porque las semi-carcasas (1-2) están obtenidas en plásticos resistentes a altas temperaturas y autoextinguibles.

9ª.- Base porta-fusibles para plantas fotovoltaicas, según reivindicación 1ª, caracterizada porque sus contactos eléctricos están bañados en plata.

15 10ª.- Base porta-fusibles para plantas fotovoltaicas, según reivindicaciones 1ª y 3ª, caracterizada porque el sensor de corriente (11) es accesible a través de una tapa (16) asociada a una de las semi-carcasas (1).

20 11ª.- Base porta-fusibles para plantas fotovoltaicas, según reivindicaciones 1ª y 3ª, caracterizada porque el sensor de corriente (11) incorpora un adaptador (17) a carril DIN para su interconexión.

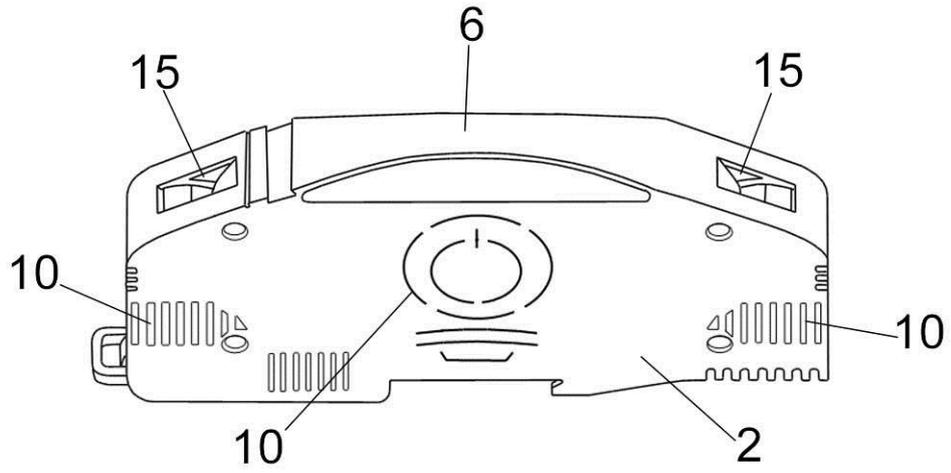


FIG. 1

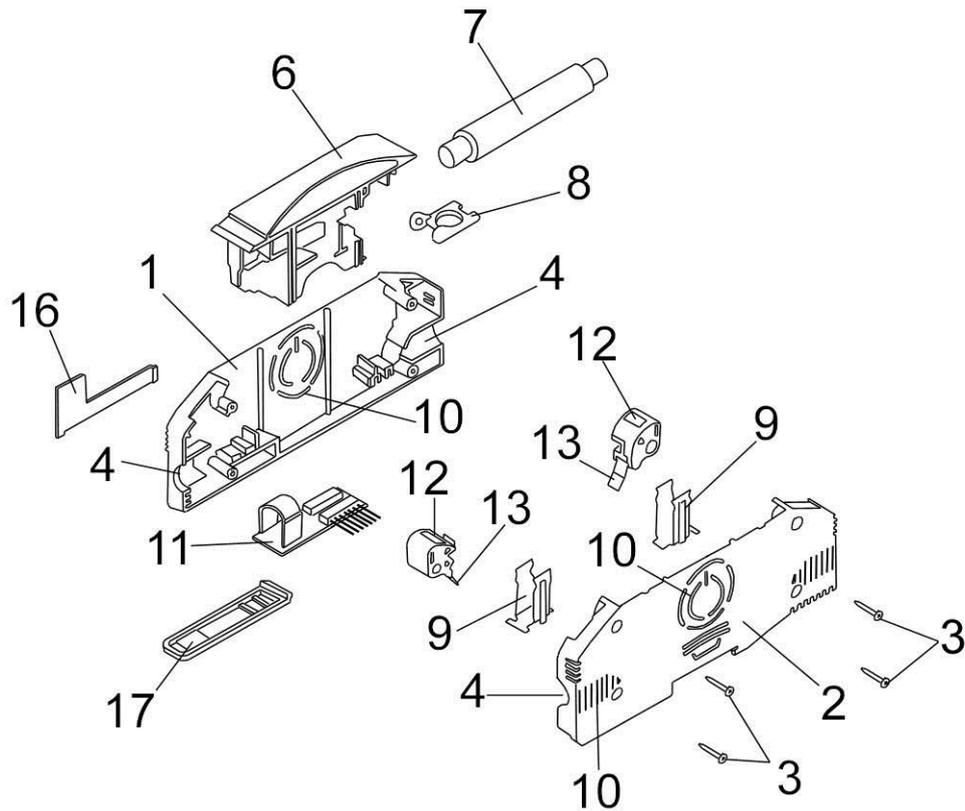


FIG. 2

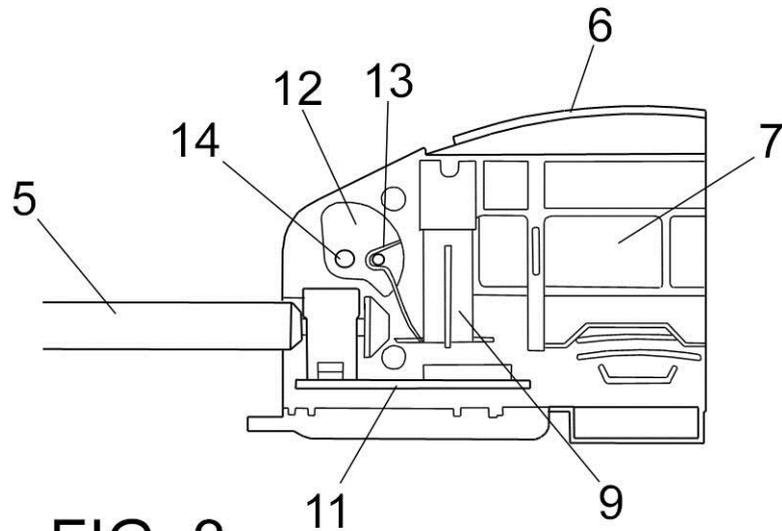


FIG. 3

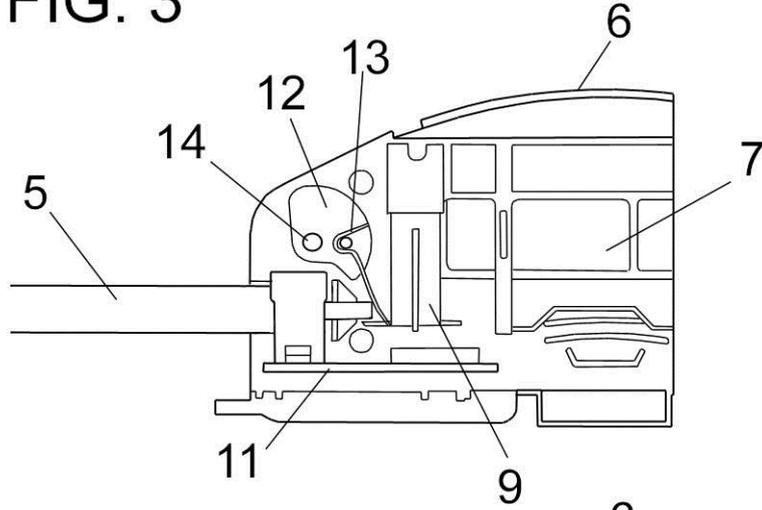


FIG. 4

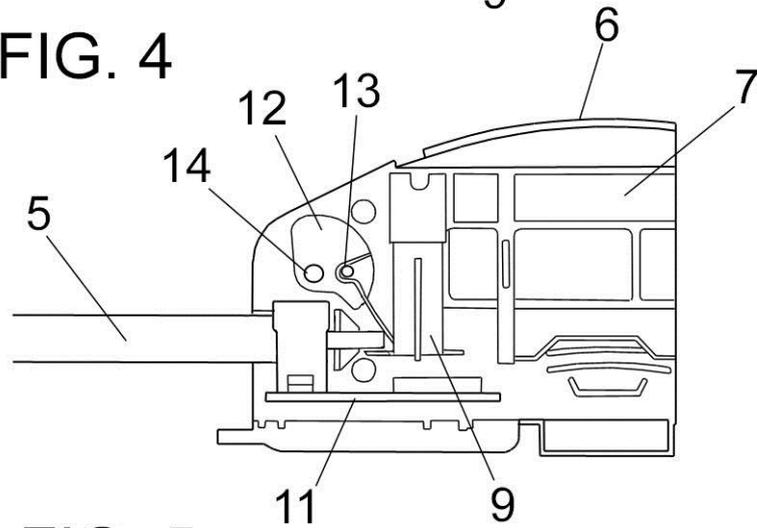


FIG. 5

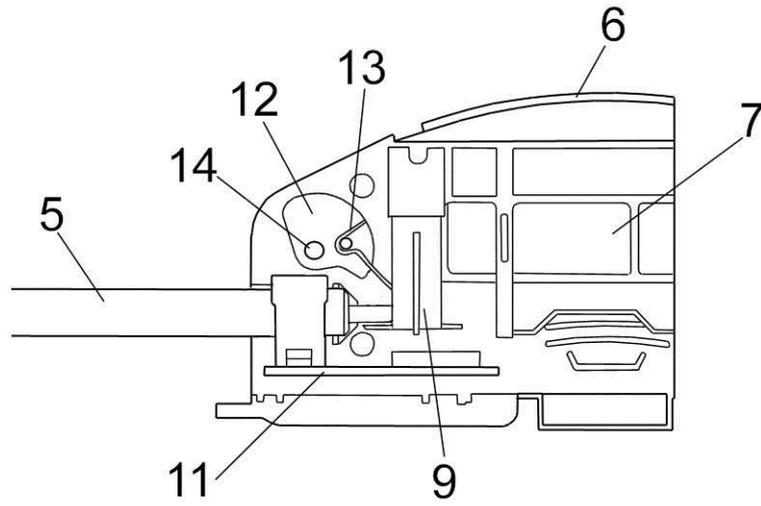


FIG. 6

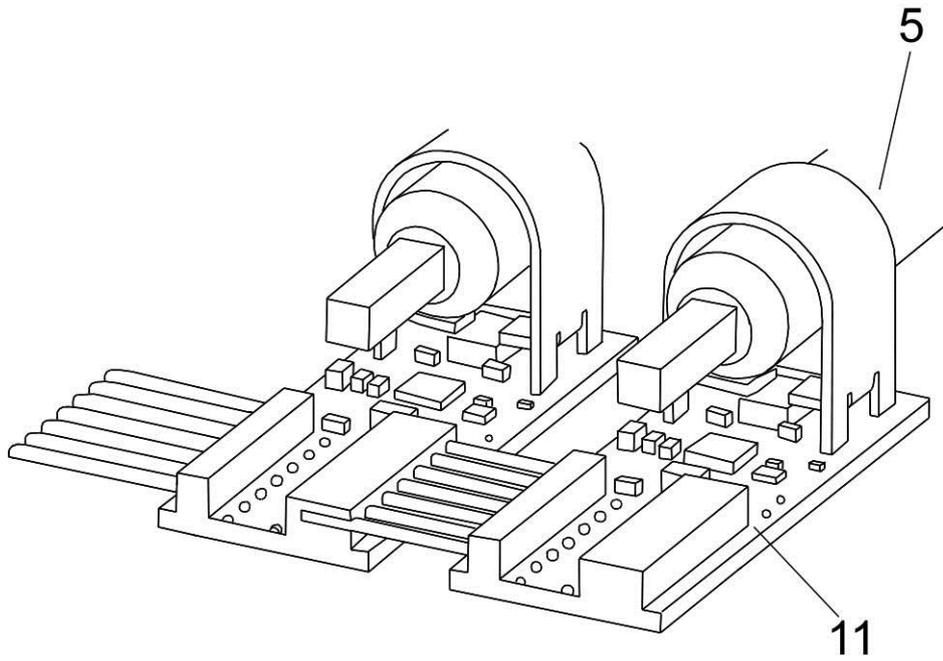


FIG. 7