

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 751 372**

51 Int. Cl.:

B60R 16/02 (2006.01)

G06F 3/01 (2006.01)

H01B 13/012 (2006.01)

H01R 43/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.02.2014** **E 14382061 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2019** **EP 2910430**

54 Título: **Sistema para realizar pruebas eléctricas a mazos eléctricos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
31.03.2020

73 Titular/es:

AIRBUS DEFENCE AND SPACE SA (100.0%)
Avenida John Lennon s/n
28906 Getafe (Madrid), ES

72 Inventor/es:

HÖTZ ORDOÑO, JOSEF IGNACIO;
MARCIAL HERRERA, ALFONSO;
ÁLVAREZ ARROYO, CÉSAR y
JIMÉNEZ LUENGO, ELISA

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 751 372 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 para realizar pruebas eléctricas a mazos eléctricos

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un sistema para realizar pruebas eléctricas a mazos eléctricos de cualquier tamaño, número de componentes y distribución de los mismos en el espacio, como los que se diseñan para la industria aeronáutica, la industria naval o la industria automovilística.

Antecedentes

Un mazo eléctrico está formado por un conjunto de cables de distinto tipo dispuestos en un orden determinado que se unen con el fin de facilitar la instalación, reparación y mantenimiento de los cables y la conexión de varios equipos distantes entre sí.

10 Los mazos eléctricos usados en particular en la industria aeronáutica son bastante complejos por el número de cables y conectores que comprenden. Para fabricarlos se usan tableros de trabajo como los descritos en US 6,272,387, US 6,625,299, US 7,507,113 y EP 2 575 147 A2 que incluyen sistemas informáticos que proporcionan información de ayuda a los operarios que intervienen en el proceso de fabricación.

15 Una vez fabricado un mazo eléctrico debe ser objeto de pruebas eléctricas de continuidad y aislamiento para comprobar que cumple las especificaciones eléctricas requeridas y que ha sido ensamblado correctamente.

Uno de los problemas planteados por esas pruebas es el del conexionado de los conectores de los mazos eléctricos a las máquinas de pruebas ya que hay que conjugar, por un lado, el propósito general de las máquinas de pruebas eléctricas con, por otro lado, la tipología específica de los conectores de los mazos eléctricos de cada industria particular.

20 Para resolver ese problema se han propuesto interfaces para la conexión de mazos de cables a máquinas de pruebas eléctricas como las descritas en las patentes US 5,072,185 y US 7,112,969. Ahora bien, para mazos eléctricos complejos como los utilizados en la industria aeronáutica, la operación de conexión a la máquina de pruebas, aun utilizando elementos de interfaz como los mencionados, resulta laboriosa y propensa a la comisión de errores.

25 Es también conocido el documento US8442664 dirigido diseño de mazo eléctrico virtualmente integrado y los sistemas y métodos de producción automáticos que logran la gestión de datos integrados complementemente mediante la producción automática de secuencias para propagar dinámicamente comandos de producción y datos a varios subsistemas para el manejo y montaje de los circuitos necesarios y el tablero de diseño del mazo para producir los correspondientes lotes de mazos eléctricos mientras métodos basados en secuencias controlan la configuración, ensayo, remodelación y la distribución de mazos eléctricos. Como se deriva de especificaciones creadas mediante CAD, el sistema de producción utiliza un sistema de cableado C&C programable, automático que prepara circuitos de cableado individual. Mientras que 30 los sistemas automáticos de distribución, clasificación, indexado de cableado transfieren circuitos a, recuperan circuitos desde, un sistema de almacenamiento indexado, programable transportable, automático, equipado con una matriz de tubos de circuito individuales y un sistema de montaje controlado mediante secuencias envía señales visuales, auditivas y otros indicios para ayudar a un montador completar y configurar una disposición de un mazo eléctrico con bloques de conexión y clavijas giratorias y guía al montador en la construcción, ensayo, remodelado y distribución de los 35 correspondientes lotes de mazos eléctricos.

40 Es también conocidos el documento US2014/002101 que describe un conjunto para la conexión de una unidad de ensayo a un mazo eléctrico o equipo que va a ser ensayado, y un método para ensayo que utiliza el conjunto. El conjunto puede comprender una unidad de ensayo, una interfaz genérica de conexión, una interfaz intermedia de conexión y al menos un interfaz específico. El interfaz intermedio de conexión comprende un conector de entrada/salida conectado entre el conector genérico a intermedio y el conector intermedio a específico, para permitir al menos la introducción de una señal en el interfaz intermedio de conexión y la salida de una señal desde el interfaz intermedio de conexión. El conjunto es utilizado para realizar ensayos en el equipo que utiliza al menos un dispositivo adaptado para generar una señal y un dispositivo adaptado para la medición de al menos un atributo de una señal o circuito que está conectado a un conector de salida/entrada del interfaz intermedio de conexión.

Sumario de la invención

El objeto de la presente invención es proporcionar un sistema que permita realizar pruebas eléctricas de forma rápida y segura a cualquier mazo eléctrico independientemente de la posición, número y tipo de los componentes que lo conforman.

5 Ese objeto se consigue mediante un sistema según la presente invención tal y como se define en la reivindicación 1.

10 Dicho sistema comprende una estación de trabajo con una máquina de pruebas eléctricas dotada con terminales de pruebas dispuestos en el extremo de mangueras extensibles, una interfaz de conexión entre los conectores del mazo y los terminales de pruebas, un tablero de trabajo para realizar sobre él pruebas eléctricas a un mazo, uno o más equipos de proyección dispuestos para proyectar imágenes sobre el tablero de trabajo y un sistema informático para suministrar a dichos equipos de proyección imágenes de ayuda para los operarios que realizan las pruebas. Dicha interfaz de conexión está formada por módulos adaptadores conectables por una de sus caras a los conectores del mazo y por otra a los terminales de pruebas. Los terminales de pruebas y los módulos adaptadores contienen además de etiquetas identificativas externas circuitos electrónicos para albergar información de identificación de los mismos.

15 Este sistema simplifica y facilita la preparación y ejecución de la prueba de cualquier mazo eléctrico independientemente de su tamaño, número y distribución de componentes. La posibilidad de acercamiento de los puntos de prueba de la máquina al punto del espacio donde está ubicado el componente del mazo, así como la posibilidad de aumentar el número y tipo de módulos adaptadores, en función de las necesidades existentes, permiten configurar el sistema para efectuar la prueba de cualquier tipología de mazo eléctrico.

20 Por su parte, el sistema asiste al usuario final en las operaciones de preparación y ejecución de la prueba eléctrica, guiando paso a paso el conexionado del mazo a la máquina de pruebas, indicando visualmente al operario, la posición del conector del mazo y la del terminal de prueba móvil y mostrando, además, el código identificador del módulo adaptador asociado a cada componente del mazo en cada tarea de preparación y permite comprobar el correcto conexionado del utillaje procesando los códigos identificativos albergados en los circuitos electrónicos mencionados.

25 Ventajosamente, el sistema también comprende cámaras para tomar imágenes de las operaciones realizadas en el tablero de trabajo que pueden permitir la identificación de, en particular, los módulos adaptadores dispuestos sobre el tablero de trabajo procesando los códigos identificadores de los mismos contenidos en sus etiquetas externas.

30 En una realización de la invención, los terminales de pruebas comprenden conectores con un número predeterminado de puntos de conexión y la interfaz de conexión entre los conectores del mazo y los terminales de pruebas comprende módulos adaptadores diferentes para cada tipo de conector de mazo con el correspondiente contra-conector dispuesto en una de sus caras y, en la cara opuesta, con un conector con el mismo número y la misma configuración de puntos de conexión que los conectores de los terminales de pruebas. Esta estructuración de los terminales de prueba y los módulos adaptadores contribuye positivamente a la simplificación de las tareas de preparación y ejecución de las pruebas.

35 Otras características deseables y ventajas de la invención se harán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de la invención y de las reivindicaciones adjuntas, en relación con los dibujos que se acompañan.

Breve descripción de los dibujos

40 La Figura 1 es una representación esquemática de un mazo eléctrico dispuesto sobre un tablero de trabajo para llevar a cabo pruebas eléctricas ilustrando algunos de los componentes del sistema de la invención.

La Figura 2a es una vista esquemática en planta de un mazo eléctrico dispuesto sobre un tablero de trabajo y la Figura 2b es una imagen esquemática ilustrativa de la información de ayuda proyectada sobre dicho tablero que se superpondría al mazo eléctrico para facilitar la realización de las operaciones necesarias para llevar a cabo dichas pruebas eléctricas.

Las Figuras 3a y 3b son vistas en perspectiva de un terminal de pruebas de la máquina de pruebas mostrando, respectivamente, sus caras delantera y trasera.

La Figura 4 es una vista en perspectiva de un módulo adaptador que se utiliza como elemento de interfaz entre los conectores de los mazos eléctricos y los terminales de pruebas.

- 5 La Figura 5 es una vista en perspectiva de un dispositivo de extensión-recogida de una manguera en cuyo extremo está montado un terminal de pruebas con un módulo adaptador acoplado al mismo.

Descripción detallada de la invención

Los principales componentes del sistema para probar mazos eléctricos según la invención son los siguientes:

10 - Una estación de trabajo 15 que incluye una máquina de pruebas eléctricas 12 con una pluralidad de terminales móviles de pruebas 19 para el acercamiento de los puntos de máquina a los puntos de uso y un tablero de trabajo 10. Los terminales de pruebas 19 están unidos a unas mangueras extensibles 17 accionables mediante unos dispositivos 35 basados en poleas 37 integrados en la estación de pruebas 15 que posibilitan su desplazamiento lejos de ella para la realización de las pruebas y su repliegue una vez terminadas las pruebas. La máquina de pruebas eléctricas 12 genera estímulos eléctricos (voltaje e intensidad) y recibe respuestas de forma
15 que pueden medirse valores de resistencia para ejecutar pruebas de continuidad y aislamiento. Posee tarjetas de estimulación y adquisición capaces de albergar miles de puntos posibles de prueba.

- Unos módulos adaptadores 41 como elementos de interfaz entre los conectores 13 de los mazos eléctricos 11 y los terminales de pruebas 19. Para cada tipo de conector 13 de un mazo eléctrico se dispone de un módulo adaptador 41 con una de sus caras configurada como su correspondiente contra-conector 77. Sobre el
20 tablero de trabajo 10 se fija el mazo eléctrico 11 objeto de prueba en la posición del plano. Para llevar a cabo las pruebas eléctricas, cada uno de los conectores 13 del mazo eléctrico 11 debe conectarse a un módulo adaptador 41 y éste a un terminal de pruebas 19 sobre el tablero de trabajo 10.

- Varios equipos de proyección 21, 21', 21'' para proyectar sobre el tablero de trabajo 10 imágenes que
25 muestren información relativa a las operaciones de la prueba eléctrica y particularmente a la operación de conexionado del mazo eléctrico 11 a la máquina de pruebas eléctricas 12 y a la operación de prueba del conexionado para comprobar que ha sido realizado correctamente. En la realización mostrada en la Figura 1 dichos equipos de proyección 21, 21', 21'' están formados por proyectores 20, 20', 20'' colocados en un plano horizontal paralelo al tablero de trabajo 10 y espejos 22, 22', 22'' que transforman la proyección horizontal en una proyección vertical sobre el tablero de trabajo 10. En otras realizaciones en las que no se use un tablero de trabajo
30 horizontal, los equipos de proyección 21, 21', 21' se disponen de manera que las imágenes se proyecten verticalmente sobre el tablero de trabajo 10. Los equipos de proyección 21, 21', 21'' están dispuestos como un conjunto unitario de manera que cada uno de ellos proyecta una parte de la imagen completa proyectada sobre el tablero de trabajo 10. Su número depende, entre otros factores, del tamaño del tablero de trabajo 10.

- Opcionalmente varias cámaras 25, 25' para captar imágenes de las operaciones realizadas sobre el
35 tablero de trabajo 10.

- Un sistema informático 31 comprendiendo un computador, conectado a los dispositivos y componentes mencionados y a un repositorio 33 de documentación conteniendo información sobre el mazo eléctrico 11 y sobre las operaciones a realizar durante las pruebas eléctricas, y un software adaptado para generar imágenes con información de ayuda sobre dichas operaciones para que el operario pueda realizarlas con rapidez y sin errores.

40 Los terminales de pruebas 19 y los módulos adaptadores 41 incluyen tarjetas con circuitos electrónicos que están conectadas mediante bus a una tarjeta de comunicaciones instalada en el computador del sistema informático 31, que puede estar situado junto a la máquina de pruebas 12. El software del sistema informático 31 también está adaptado para grabar en unidades de memoria de dichos circuitos electrónicos códigos identificadores de los terminales de pruebas 19 y de los módulos adaptadores 41. Opcionalmente el software también puede estar
45 adaptado para identificar los módulos adaptadores 41 situados en el tablero de trabajo a partir de imágenes de los

mismos captadas por dichas cámaras 25, 25' procesando sus códigos identificativos externos, que pueden ser, por ejemplo, códigos de barras bidimensionales, incluidos en sus etiquetas de identificación.

5 La Figura 2b muestra esquemáticamente un ejemplo de una imagen 40 que proyectarían los equipos de proyección 21, 21', 21'' sobre el tablero de trabajo 10 y que se superpondría al mazo eléctrico 11 representado en la Figura 2a. En esa imagen 40 se muestran los módulos adaptadores 41 y los terminales de pruebas 19 dispuestos en el extremo de mangueras extensibles 17 que deben utilizarse para cada conector 13 del mazo eléctrico 11. Aunque, por simplicidad, no se muestran en la Figura 2b, las representaciones de todos los elementos incluidos en la imagen 40 incluirían su identificación. Con esa información el operario puede realizar la operación de conexión del mazo eléctrico 11 a la máquina de pruebas eléctricas 12 con rapidez y seguridad. La generación de imágenes del tipo de la imagen 40 puede hacerse adaptando software conocido.

El sistema informático 31 también puede proporcionar secuencialmente imágenes con, únicamente, la información relevante para cada paso del proceso de conexión del mazo eléctrico 11 a la máquina de pruebas eléctricas 12.

15 El sistema informático 31 también puede proporcionar imágenes identificando los elementos en los que se haya detectado algún error de conexión durante la prueba realizada al efecto. En este caso, para generarlas, el sistema informático 31 no solo procesa información contenida en el repositorio 33 de documentación sino también información recibida de la máquina de pruebas eléctricas 12 gracias al sistema de identificación formado por los circuitos electrónicos incorporados en los terminales de pruebas 19 y los módulos adaptadores 41.

20 En la realización ilustrada en las Figuras 3a y 4 las respectivas caras de conexión entre los módulos adaptadores 41 y los terminales de pruebas 19 están configuradas para facilitar su acoplamiento. Las principales características de esa configuración son las siguientes:

- Los conectores 61, 71 de, respectivamente, los terminales de pruebas 19 y los módulos adaptadores 41 tienen el mismo número de puntos de conexión, por ejemplo 70. Preferiblemente son conectores de acople rápido de pines retráctiles.

25 - Los conectores 71 de los módulos adaptadores 41 están dispuestos en un espacio rehundido 73 de manera que puedan albergar en él a los conectores 61 de los terminales de pruebas 19. Su acoplamiento se facilita con los marcos 63 de los terminales de pruebas 19 que están dispuestos para encajarse en dicho espacio rehundido 73.

30 - Los terminales de pruebas 19 incluyen un elemento 67 de un dispositivo de pestaña para quedar enclavados cuando se conectan con los módulos adaptadores 41 cooperando con un resorte 75 dispuesto en ellos. Los terminales de pruebas 19 disponen de un pulsador 65 que permite desenclavar el dispositivo de pestaña.

Por otra parte, en la realización ilustrada en las Figuras 3b y 5, los terminales de pruebas 19 tienen en la parte trasera un dispositivo 69 de alivio de tensiones de las mangueras extensibles 17 que entran en ellos formado por dos piezas que se atornillan una encima de la otra a modo de abrazaderas.

35 Los terminales de pruebas 19 pueden estar configurados con un dispositivo de iluminación en su interior tal como, por ejemplo, un LED dispuesto de manera que su luz pueda propagarse a través de una ranura 62 apropiadamente configurada como una guía de ondas (ver Figura 3b).

Entre las ventajas de la presente invención cabe señalar las siguientes:

- Las pruebas de los mazos eléctricos 11 se pueden llevar a cabo con una información de ayuda proporcionada secuencialmente para los distintos pasos que implica la ejecución de la prueba.

40 - La facilidad para conectar sin errores los módulos adaptadores 41 a los conectores 13 de los mazos eléctricos 11 y los terminales de pruebas 19 a los módulos adaptadores 41.

ES 2 751 372 T3

- La disminución radical del tiempo necesario para realizar las operaciones de conexión.
- La ausencia de errores gracias al sistema de identificación incorporado en los terminales de pruebas 19 y en los módulos adaptadores 41.

REIVINDICACIONES

1. Sistema para realizar pruebas eléctricas a un mazo eléctrico (11) que comprende una estación de trabajo (15) con una máquina de pruebas eléctricas (12) dotada con terminales de pruebas (19) y una interfaz de conexión entre los conectores del mazo (13) y los terminales de pruebas (19), caracterizado porque:

5 - la interfaz de conexión estando formada por módulos adaptadores (41) conectables por una de sus caras a los conectores del mazo (13) y por otra a los terminales de pruebas (19);

10 - la estación de trabajo (15) también comprendiendo un tablero de trabajo (10) para realizar sobre él, en primer término, el conexionado de los módulos adaptadores (41) a los conectores del mazo (13) y a los terminales de pruebas (19) y, en segundo término, la prueba del mazo eléctrico (11) y uno o más equipos de proyección (21, 21', 21'') dispuestos para proyectar imágenes sobre el tablero de trabajo (10);

15 - el sistema también comprendiendo un sistema informático (31) que incluye un computador conectado a dichos equipos de proyección (21, 21', 21''), a los terminales de pruebas (19) y a los módulos adaptadores (41) y a un repositorio (33) de documentación relativa al mazo eléctrico (11) en curso de prueba y un software adaptado para suministrar a dichos equipos de proyección (21, 21', 21'') imágenes (40) relativas a la prueba del mazo eléctrico (11) permitiendo que los operarios puedan realizarla utilizando únicamente la información de ayuda proporcionada por dichas imágenes (40), caracterizado por que:

 - los terminales de pruebas (19) están dispuestos en el extremo de mangueras extensibles (17) desde la máquina de pruebas eléctricas (12) de manera que puedan desplazarse lejos de ella; y

20 - los terminales de pruebas (19) y los módulos adaptadores (41) comprenden circuitos electrónicos con, al menos, unidades de memoria para albergar información de identificación de los mismos.

2. Sistema según la reivindicación 1, que también comprende una o más cámaras (25, 25') dispuestas para captar imágenes de las operaciones realizadas sobre el tablero de trabajo (10) y conectadas al computador del sistema informático (31) y en el que dicho software está adaptado para el procesamiento de imágenes captadas por dichas cámaras (25, 25') de las etiquetas identificativas externas de los módulos adaptadores (41) para identificarlos.

25 3. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en el que:

 - los terminales de pruebas (19) comprenden conectores (61) con un número predeterminado de puntos de conexión;

30 - la interfaz de conexión entre los conectores del mazo (13) y los terminales de pruebas (19) comprende módulos adaptadores (41) diferentes para cada tipo de conector de mazo (13) con el correspondiente contra-conector (77) dispuesto en una de sus caras y, en la cara opuesta, con un conector (71) con el mismo número y la misma configuración de puntos de conexión que los conectores (61) de los terminales de pruebas (19).

4. Sistema según la reivindicación 3, en el que:

 - los conectores (61) de los terminales de pruebas (19) están dispuestos sobresaliendo de su cara de conexión con los módulos adaptadores (41);

35 - los conectores (71) de los módulos adaptadores (41) están dispuestos en un espacio rehundido (73) de su cara de conexión con los terminales de pruebas (19);

 - los terminales de pruebas (19) comprenden un marco (63) sobresaliendo de su cara de conexión con los módulos adaptadores (41) dispuesto para encajarse en el borde interno de dicho espacio rehundido (73) de los

módulos adaptadores (41) facilitando el acoplamiento de los conectores (61) de los terminales de pruebas (19) con los conectores (71) de los módulos adaptadores (41);

5 - los terminales de pruebas (19) y los módulos adaptadores (41) comprenden elementos cooperantes (67, 75) de un dispositivo de pestaña que permite su enclavamiento cuando están acoplados y los terminales de pruebas (19) también comprenden unos medios de accionamiento (65) de dicho dispositivo de pestaña para desenclavarlos.

5. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, en el que los terminales de pruebas (19) comprenden al menos un medio de iluminación dispuesto en el interior de una ranura (62) configurada como una guía de onda de la luz emitida por dicho medio.

10 6. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1-5, en el que los terminales de pruebas (19) comprenden en su cara de conexión con las mangueras extensibles (17) un dispositivo (69) de alivio de tensiones de las mangueras extensibles (17).

7. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1-6 en el que la estación de trabajo (15) incluye dispositivos (51) con poleas (37) para extender/replegar dichas mangueras extensibles (17).

15

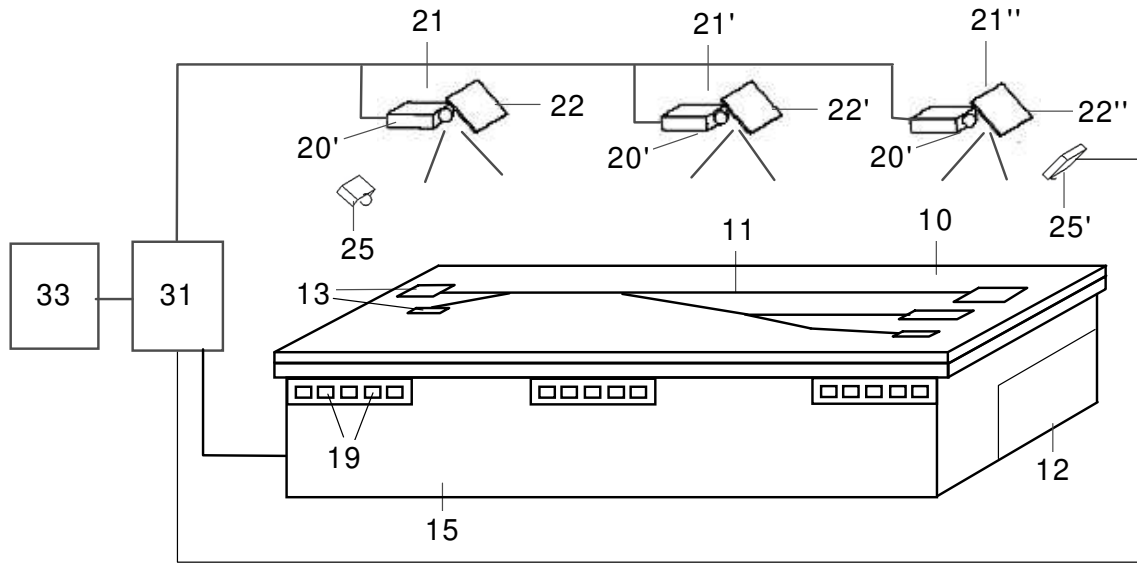


FIG. 1

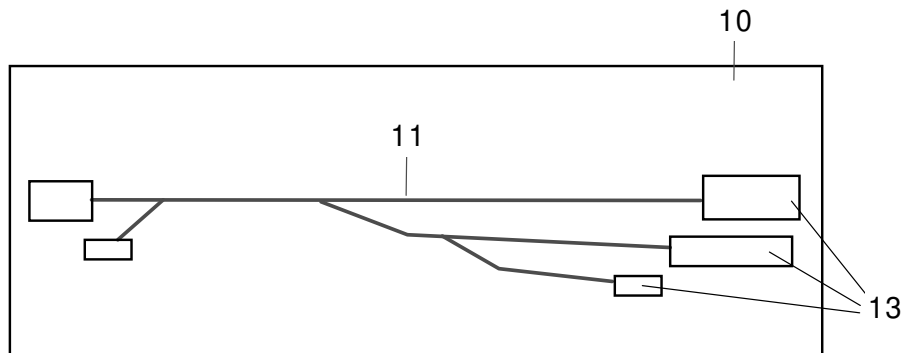


FIG. 2a

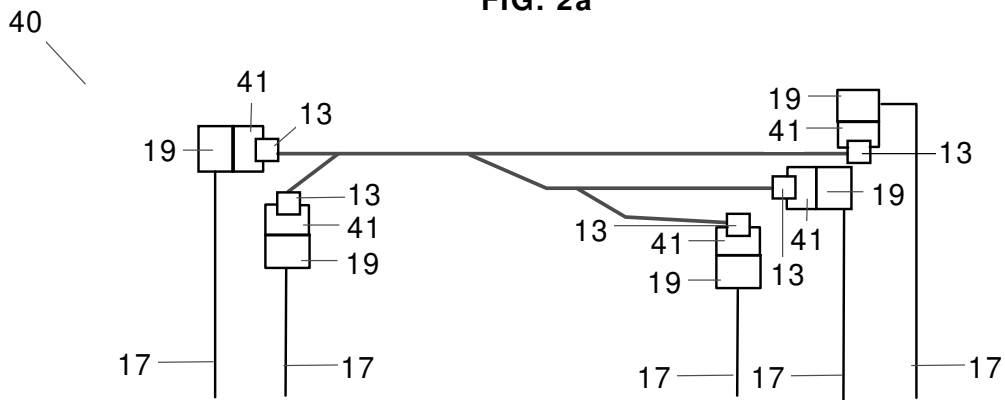


FIG. 2b

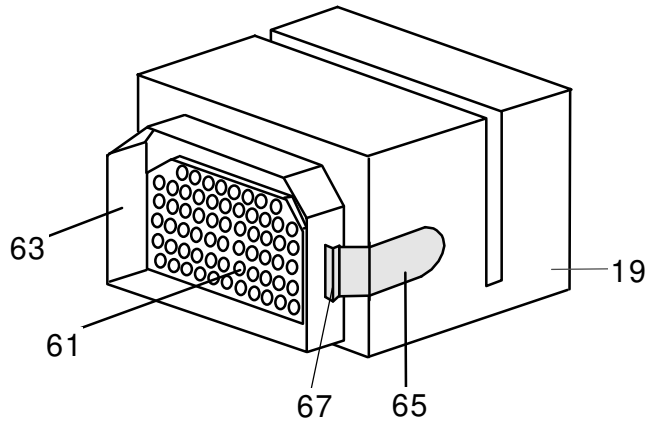


FIG. 3a

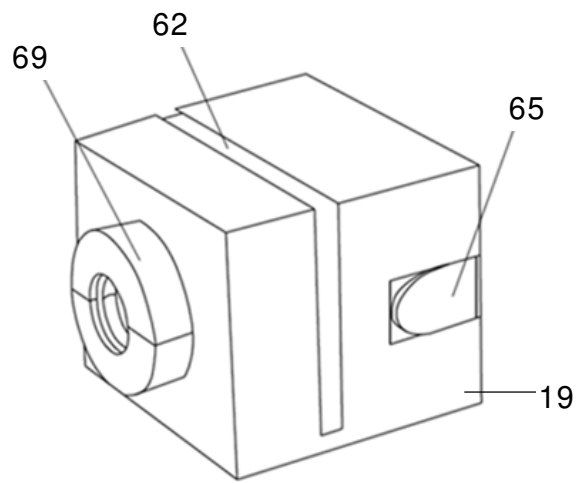


FIG. 3b

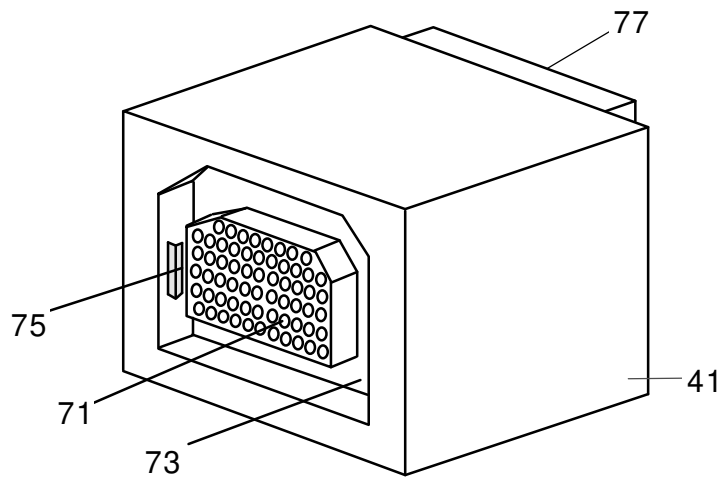


FIG. 4

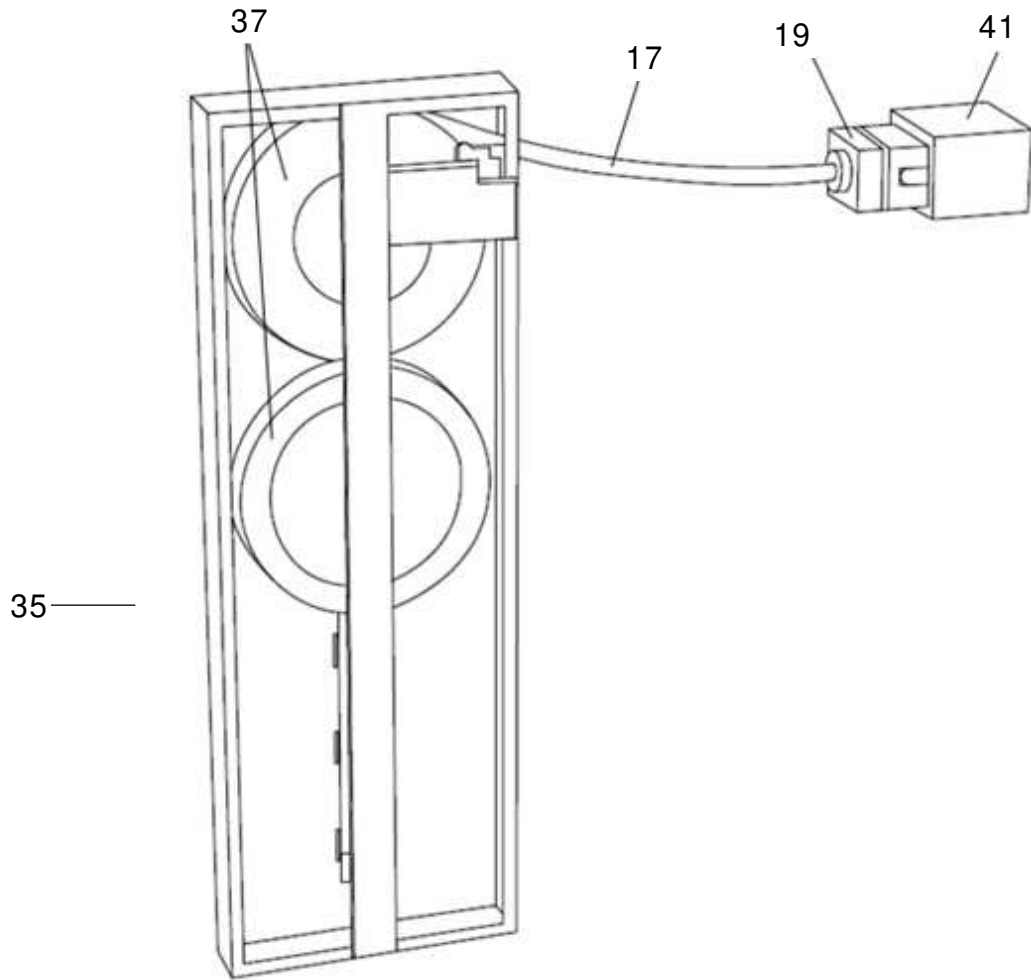


FIG. 5