

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 864 729**

51 Int. Cl.:

G06F 11/263 (2006.01)

G06F 11/273 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.10.2015** **PCT/FR2015/052894**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.05.2016** **WO16066950**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.10.2015** **E 15801477 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.03.2021** **EP 3213214**

54 Título: **Banco y software para probar un equipo eléctrico, en especial un ordenador**

30 Prioridad:

30.10.2014 FR 1460434

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

14.10.2021

73 Titular/es:

SPHEREA TEST & SERVICES (100.0%)
109 Avenue Général Eisenhower, CS 42326
31023 Toulouse Cedex 1, FR

72 Inventor/es:

FAVARCQ, NICOLAS, LOUIS;
GUY, JEAN-YVES, GILBERT y
ROBIN, GUILLAUME, CHRISTOPHE, FRÉDÉRIC

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 864 729 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

Banco y software para probar un equipo eléctrico, en especial un ordenador

La presente invención se refiere a un banco de pruebas para equipos eléctricos y electrónicos, en especial ordenadores, en especial destinados a la aeronáutica.

- 5 Durante el desarrollo de dichos equipos, se prevén pruebas destinadas a verificar el buen funcionamiento, antes de que estos equipos sean implementados en vehículos, en especial en aviones, con el fin de minimizar, y con preferencia suprimir, los riesgos de mal funcionamiento que podrían ser fatales en situación de funcionamiento.
- Existen bancos de este tipo, los cuales se adaptan, cada uno, a un equipo óptico o a un equipo del tipo dado. Un
- 10 banco comprende, en general, un conjunto de relés y de multiplexores configurados para conectarlo a un equipo y a instrumentos de prueba, generalmente instrumentos "disponibles para su venta", es decir disponibles en el mercado y/o intercambiables entre dos bancos. Estos instrumentos de prueba pueden ser del tipo de un amperímetro, un voltímetro, un ohmímetro, un generador de función sin que esta lista sea limitativa.
- El documento US 2013/0110446 divulga un dispositivo de instrumentación de prueba que comprende una interfaz configurable.
- 15 Dichos bancos no permiten una modificación simple de un programa de pruebas. Tampoco se adaptan a una modificación de la estructura de un equipo en transcurso de desarrollo, en puesta a punto o durante una actualización en el transcurso del desarrollo, en puesta a punto o durante una actualización y en la prueba de varios equipos diferentes. Necesitan una adaptación de concepción específica para desarrollar cada equipo.
- La invención tiene por objetivo proponer un banco:
- 20 - que permita simplificar el desarrollo, la puesta a punto y la modificación de los programas de prueba;
- que permita el mantenimiento de cadencias de producciones elevadas por el aumento de la productividad del banco, reduciendo los tiempos de prueba y/o teniendo una capacidad para probar varios ordenadores al mismo tiempo; y
- cuya arquitectura de hardware y software esté pensada para maximizar la tasa de disponibilidad del banco tomando en cuenta los aspectos de fiabilidad y de mantenimiento de este último.
- 25 Para alcanzar su objetivo, la invención propone un banco para probar un equipo, en especial para un ordenador, que comprende:
- al menos un macroinstrumento programable;
- un conjunto de instrumentos de medida y de generación;
- un conjunto de cargas;
- 30 - medios para conmutar señales intercambiadas entre dicho equipo y dicho macroinstrumento; y
- medios para conmutar señales intercambiadas entre dichos conjuntos de instrumentos de medida y de generación, las cargas y dicho macroinstrumento
- una interfaz externa, que permite conectar el equipo a primeros medios de conmutación;
- un primer bus interno, que conecta los primeros medios de conmutación con el al menos un macroinstrumento;
- 35 - un segundo bus interno, que conecta el al menos un macroinstrumento con los segundos medios de conmutación; y
- una interfaz de instrumentación y de cargas, prevista para conectar los segundos medios de conmutación con los instrumentos de medida y/u los instrumentos de generación y/o con el conjunto de cargas, es decir una interfaz que permite enchufar los instrumentos de medida y los instrumentos de generación así como el conjunto de cargas, en el banco;
- 40 permitiendo el generador de red eléctrica una parametrización de un canal único a través de la creación dinámica y siendo configurable, con el fin de permitir al usuario elegir un patrón de red a aplicar entre los instrumentos, las cargas y los puntos de entrada/salida del equipo; y
- comprendiendo medios de archivo para dar una correspondencia entre los nombres de las señales y los puntos de entrada/salida; y medios para generar un enrutado de manera automática durante la selección, en al menos un
- 45 macroinstrumento, por el usuario del banco, de una señal emitida por el equipo y pasar órdenes a nivel del macroinstrumento; cada uno de los al menos un macroinstrumentos estando controlado por un controlador que gestiona la utilización de los instrumentos de medida y su enrutado.

Otro objeto de la invención es un programa de ordenador para la implementación de un banco de prueba según la invención, que comprende al menos una etapa para la parametrización de la configuración del macroinstrumento y una etapa de parametrización de conexiones que comprenden la provisión de un archivo que da una correspondencia entre los nombres de las señales y las clavijas de entrada/salida a las cuales se conecta el equipo.

- 5 Otras características y ventajas de la invención aparecerán de la lectura de la descripción detallada de varios modos de ejecución de la invención dados a título de ejemplos no limitativos, con referencia los dibujos adjuntos en los cuales:
- la figura 1 es una representación esquemática de un banco según la invención en su entorno;
 - la figura 2 es una representación esquemática, que ilustra medios de conmutación utilizados en el banco de la figura 1;
 - 10 - la figura 3 ilustra conexiones de un macroinstrumento utilizado en el banco de la figura 1;
 - la figura 4a ilustra una configuración del macroinstrumento de la figura 3;
 - la figura 4b ilustra el esquema eléctrico correspondiente a la configuración de la figura 4a;
 - la figura 5 es un esquema funcional de otro macroinstrumento utilizado en el banco de la figura 1;
 - la figura 6 ilustra conexiones del macroinstrumento de la figura 5;
 - 15 - la figura 7 ilustra un procedimiento de software utilizado para la implementación del banco de la figura 1.
 - Las figuras 8 a 10, ilustran etapas del procedimiento de la figura 7.

La figura 1 ilustra un banco 1 de prueba, previsto para probar un ordenador 2. El banco 1 comprende:

- primeros medios 11 de conmutación previstos para conmutar señales que provienen de o con destino al ordenador;
- macroinstrumentos 12, es decir elementos que permiten adaptar las diferentes señales en el interior del banco;
- 20 - segundos medios 13 de conmutación previstos para conmutar señales que provienen de los macroinstrumentos y con destino a los instrumentos de prueba o que provienen de los instrumentos de generación y con destino a los macroinstrumentos; y

instrumentos 14 de medida y de generación y/o cargas 15

El banco comprende además:

- 25 - una interfaz (21) externa que permite conectar el ordenador 2 a los primeros medios 11 de conmutación; es decir que permite enchufar el ordenador al banco 1;
- un primer bus 22 interno, que conecta los primeros medios 11 de conmutación con los macroinstrumentos;
- un segundo bus 23 interno, que conecta los macroinstrumentos 12 con los segundos medios 13 de conmutación; y
- 30 - una interfaz 24 de instrumentación y de cargas prevista para conectar los segundos medios de conmutación con los instrumentos 14 de medida y de generación y/o con el conjunto de cargas 15, es decir una interfaz que permite enchufar los instrumentos de medida y de generación, así como un conjunto de cargas, en el banco 1.

El banco se adapta para permitir la circulación de las señales desde el equipo probado, en este caso el ordenador 2 y/o hacia este equipo.

- 35 Los medios 11, 13 de conmutación tienen la función de capa de abstracción. Los primeros medios 11 de conmutación permiten asignar el número de canales que presenta el ordenador 1. Los segundos medios 13 de conmutación aíslan la parte de instrumentos de medida/instrumentos de generación que se pueden por tanto hacer evolucionar sin impacto en los macroinstrumentos 12.

- 40 Dicha arquitectura permite modificar los elementos del sistema 1, 2 de prueba, por ejemplo el ordenador a probar, los macroinstrumentos, los instrumentos de medida o los segmentos de generación, con un impacto mínimo en el conjunto de este sistema.

Los instrumentos de medida pueden ser en especial un multímetro digital (DMM) o un osciloscopio digitalizador de señal (DSO).

Las interfaces 21, 24 se definen para permitir la interconexión de los diferentes componentes de hardware y para permitir dimensionar los medios de conmutación.

La interfaz 21 externa está prevista para conectar el banco 1 a uno o varios ordenadores. La misma está equipada de pares diferenciales descomponibles en un par de señales de equipo, un par de conexiones programables (PINPROG) y pares de cargas estáticas. También es posible completar la interfaz por medios de interfaz específicos; por ejemplo, presión, fibra óptica, muy alta potencia.

- 5 El primer bus 22 interno permite a las adaptaciones soportadas por los macroinstrumentos conectarse a los puntos de conexión del equipo bajo prueba. No se refiere a configuraciones denominadas “estáticas” o digitales. Su tamaño determina el número de puntos diferentes conectables de forma simultánea a los macroinstrumentos 12.

El segundo bus 23 interno permite conectar los segundos medios 13 de conmutación para los instrumentos 14 a los diferentes macroinstrumentos 12. Este bus se compone de:

- 10 - pares de medidas;
- pares de generación;
- pares de medidas o de generación;
- pares de generación y sondas para pruebas de aislamiento.

- 15 La interfaz 24 de instrumentación es un bus que permite conectar los diferentes instrumentos 14, así como las cargas 15, a los segundos medios de conmutación. Este bus es de forma ventajosa extensible y permite adaptarse a diferentes configuraciones del banco 1.

Los primeros medios 11 de conmutación comprenden un selector de señal constituido de multiplexores de dos hilos que permiten pasar los pares de entrada/salida del usuario 2, por tanto el número es ventajosamente extensible, hacia los pares que constituyen el primer bus 22 interno.

- 20 Los segundos medios 13 de conmutación comprenden un primer selector, denominado selector de instrumentos. El selector de instrumento permite conectar los instrumentos de medida en puntos de entrada/salida de los macroinstrumentos, a través del segundo bus 23 interno. Comprende de forma ventajosa una matriz de comunicación que comunica los instrumentos 14 con el segundo bus 23 interno. Esta matriz comprende, del lado de los instrumentos, pares que constituyen cada uno un punto de entrada/salida de un instrumento, y del lado del bus 23 interno, pares de medida.

- 25 Los segundos medios 13 de conmutación comprenden además un segundo selector, denominado selector de recursos. El selector de recursos permite conectar instrumentos de generación a puntos de entrada/salida de los macroinstrumentos, a través del segundo bus 23 interno. Comprende de forma ventajosa una matriz de comunicación que conecta los instrumentos 15 de generación con el segundo bus 23 interno. Esta matriz comprende, del lado de los instrumentos de generación, pares que constituyen cada uno un punto de entrada/salida de un instrumento de generación y, del lado del bus 23 interno, pares de generación.

- 30 Un soporte de señales dinámicas es portado por una estructura que forma un bastidor denominado “bastidor SD”. Este último forma un núcleo inmutable del banco 1. El mismo comprende:

- una primera parte mecánica que permite disponerlo en una bahía estándar, por ejemplo de formato de 19 pulgadas;
35 - una caja de alimentación, para alimentar elementos activos del bastidor;
- un circuito impreso (PCB) pasivo, denominado “panel posterior SD” que alberga las diferentes funcionalidades; y
- un conector de cadena, que permite extender el tamaño de sus diferentes funcionalidades.

- 40 El banco 1 posee un sistema de seguridad que permite desactivar las salidas y por tanto evitar cualquier riesgo eléctrico para el usuario. Una señal todo o nada está prevista en el bastidor SD, en el conjunto de los conectores 32 con el fin de permitir a un elemento denominado “inteligente” tratar una operación asociada a la desconexión o la ausencia de conexión de un equipo a probar.

- 45 El banco 1 comprende una funcionalidad de mezclado ilustrada en la figura 2. Esta funcionalidad de mezclado permite evitar un cableado entre el canal del panel posterior SD, los primeros medios de conmutación y el par de conectores considerado. El objetivo de esta conmutación es principalmente dirigir una señal “equipo” hacia uno de los pares disponibles en el bus interno del banco 1. La función de mezclado permite fijar el estado de un canal sea cual sea la prueba y el equipo a prueba.

Un macroinstrumento permite adaptar las diferentes señales al interior del banco, en lugar de una interfaz específica, tal como se preveía y utilizaba en los bancos de la técnica anterior. Ahora se van a describir los macroinstrumentos con referencia a las figuras 3, 4a, 4b, 5 y 6.

La figura 3 ilustra un generador 35 de red eléctrica. Este generador 35 responde a una necesidad de flexibilidad necesaria para el paso de pruebas unitarias.

5 El generador 35 de red eléctrica permite la parametrización de un canal único a través de la creación dinámica de sistemas eléctricos más o menos complejos, lo que permite asignar un cableado específico al interior del banco 1. El mismo se puede configurar, con el fin de permitir al usuario elegir el patrón de la red a aplicar entre los instrumentos 14, las cargas 15 y los puntos de entrada/salida del ordenador 2. Además, permite la reorganización de los hilos que salen sin ordenar del selector de instrumento de pares. Comprende una fase de conmutación 36 que permite seleccionar los hilos que provienen de los medios 11 de conmutación.

10 La figura 4a ilustra un ejemplo de implementación para el macroinstrumento de la figura 3. Como se ilustra en la figura 4a, un macroinstrumento de este tipo puede comprender dos líneas de entrada (IN) y dos líneas de salida (OUT) representadas horizontalmente. Comprende además pares de líneas para dos resistencias res1 y res2 y para un multímetro digital DMM; estas líneas se representan verticalmente y forman una matriz de conexiones con las líneas de entrada IN y de salida OUT. Estas conexiones pueden ser abiertas o cerradas, según el patrón del cableado que se desea obtener y/o según la medida que se quiere efectuar.

15 En la configuración ilustrada en la figura 4a, las conexiones cerradas se representan por un punto 37; esta configuración está de acuerdo con el esquema eléctrico de la figura 4b.

20 Las figuras 5 y 6 ilustran un ejemplo de un macroinstrumento 41 del tipo "multi". Este macroinstrumento responde a la necesidad de paralelismo para la prueba de varios canales simultáneos. Permite la prueba de varios canales simultáneos colocando una resistencia en paralelo o en serie y permitiendo la generación de tensiones en sus bordes. El macroinstrumento multi se puede configurar con el fin de permitir al usuario elegir las resistencias en serie o en paralelo a aplicar a la vez entre los instrumentos 14 y los puntos de entrada/salida del ordenador 2. Dicho macroinstrumento puede utilizarse para las pruebas de diafonía.

La figura 6 ilustra la configuración general de un macroinstrumento 41 de este tipo.

25 El macroinstrumento 41 está previsto para que el conjunto de los hilos que provienen de los buses 22, 23 internos puedan ser conectados a los mismos. Cada par que proviene de un bus puede conectarse a tierra, o a una tensión generada por el bus que proviene de los instrumentos 14 de generación y que puede ser cortocircuitada.

Otro tipo de macroinstrumento, no ilustrado, es de tipo "bus digital". Permite una comunicación con el software interno al ordenador, cuando existe, para la gestión de las pruebas. Esta funcionalidad necesita una conexión permanente con el ordenador 2 a lo largo de toda la prueba.

30 El bus digital permite hacer una prueba funcional de uno o varios canales. Esto necesita un cierto número de canales en paralelo; se prevén de forma ventajosa medios para conmutar estos canales para minimizar los costes.

El macroinstrumento "bus digital" es modular; permite dimensionar un banco según las necesidades permitiendo diferenciar las necesidades de simultaneidad y de acceso a los canales.

35 Otro tipo de macroinstrumento es de tipo "alimentación". Permite distribuir alimentaciones según las necesidades, por ejemplo 28 V o 115 V a 400 Hz. Se configura para realizar pruebas tales como microcortes.

Las figuras 7 a 10 describen un procedimiento de software de implementación del banco 1. La figura 7 es un diagrama de flujo que ilustra de forma particular la arquitectura de este software 3.

Comprende en especial:

- una etapa 50 anterior de parametrización de las pruebas;
- 40 - una etapa 51 anterior de parametrización de las configuraciones de los macroinstrumentos;
- una etapa 52 anterior de parametrización de las conexiones;
- una etapa 53 de configuración de los instrumentos de medida y de generación; y
- una etapa 54 de formateo de los datos relativos a la prueba considerada

45 La etapa 52 de parametrización de las conexiones comprende la provisión de un archivo, cargado por el software en su inicio; este archivo da la correspondencia entre los nombres de las señales y las clavijas de entradas/salidas del bus 21 externo. Gracias a este archivo, el banco identifica los nombres de las señales del ordenador 2, y no simples números de clavija o de relé.

50 El software 3 permite dos niveles de funcionamiento. Un primer nivel de configuración de macroinstrumentos, y después un segundo nivel de creación de paso de pruebas de más alto nivel. El paso de pruebas estará constituido por tanto de configuraciones de macroinstrumentos, de instrumentos de medida y de instrumentos de generación. Este

enfoque permite proporcionar a la vez suficiente libertad al desarrollador, y permite crear rápidamente pasos de prueba para un conjunto de canales.

Las figuras 8 a 10 ilustran un ejemplo de parametrización 51 de un macroinstrumento generador 35 de red eléctrica.

5 Como se ilustra en la figura 8, se elige en primer lugar un esquema eléctrico, entre los esquemas que pueden realizarse por este macroinstrumento. En este ejemplo, dos esquemas 61, 62 son posibles.

Como se ilustra en la figura 9, se elige el esquema 61; el mismo comprende dos resistencias Res1, Res2. Se eligen por tanto los valores R1, R2 respectivos de las resistencias Res1, Res2.

Después, como se ilustra en la figura 10, se elige un potencial aplicado a cada línea y un tipo de medida a efectuar entre dos puntos elegidos (punto 1, punto 3) del esquema.

10 En modo automático, los pines LRU se seleccionan por lista. Los puntos de generación/adquisición se pueden modificar, el software gestiona el enrutado de los puntos.

Los pasos de pruebas se constituyen generalmente de operaciones a aplicar en el conjunto de punto. El banco 1 integra para ello una interfaz que permite describir una prueba en la etapa 50 y aplicarla a un conjunto de puntos.

15 Un enrutado es gestionado de manera automática durante la selección, en un macroinstrumento, por un usuario del banco, de una señal emitida por el ordenador.

Se pasan órdenes al nivel de macroinstrumento; cada macroinstrumento es controlado por un controlador que gestiona la utilización de los instrumentos de medida y de su enrutado en los diferentes macroinstrumentos. Los macroinstrumentos gestionan por tanto un mutex de acceso (del inglés: *mutual exclusion*, exclusión mutua, en francés) que activan antes de cualquier orden a instrumento y que desactivan después de cada medida.

20 El banco memoriza las rutas utilizadas en el segundo bus interno, dedicado a los macroinstrumentos con el fin de evitar utilizaciones simultáneas. Este mecanismo permite poder realizar una prueba de diafonía con un macroinstrumento 41 de tipo multi, y de forma simultánea una prueba de canales unitarios en un generador 35 de red eléctrica o de potencia en el multi. Con el fin de permitir la programación de esta simultaneidad, el software es cortado en bloque de pruebas por micro instrumentos. Estos bloques de prueba son con preferencia referenciados por
25 capítulos de prueba.

Por supuesto, la invención no está limitada a los modos de realización preferidos que se acaban de describir, sino que por el contrario la invención se define por las reivindicaciones siguientes.

Será evidente de hecho para el experto en la técnica que se pueden aportar diversas modificaciones a los modos de realización descritos anteriormente, a la luz de las enseñanzas que se acaban de divulgar.

30

REIVINDICACIONES

1. Banco de prueba (1) para equipo (2), en especial para ordenador, que comprende:
 - al menos un macroinstrumento (12) programable, que permite adaptar diferentes señales en el interior de dicho banco y que comprende un generador (35) de red eléctrica;
- 5
 - un conjunto de instrumentos (14) de medida y de generación;
 - un conjunto de cargas (15) pasivas;
 - primeros medios (11) para conmutar señales eléctricas intercambiadas entre dicho equipo (2) y dicho al menos un macroinstrumento (12);
- 10
 - segundos medios (13) para conmutar señales eléctricas intercambiadas entre el conjunto de instrumentos (14) de medida y de generación, las cargas (15) y dicho al menos un macroinstrumento (12);
 - una interfaz (21) externa que permite conectar dicho equipo (2) a dichos primeros medios (11) de conmutación;
 - un primer bus (22) interno, que conecta dichos primeros medios (11) de conmutación con dicho al menos un macroinstrumento;
- 15
 - un segundo bus (23) interno, que conecta dicho al menos un macroinstrumento (12) con dichos segundos medios (13) de conmutación; y
 - una interfaz (24) de instrumentación y cargas, prevista para conectar dicho segundos medios (13) de conmutación con dichos instrumentos (14) de medida y/u los instrumentos (14) de generación y/o con dicho conjunto de cargas (15), es decir una interfaz que permite enchufar los instrumentos de medida y los instrumentos de generación, así como el conjunto de cargas, en el banco (1); permitiendo dicho generador (35) de red eléctrica una parametrización
- 20
 - de un canal único a través de la creación dinámica y siendo configurable, con el fin de permitir al usuario elegir un patrón de red a aplicar entre dichos instrumentos (14), dichas cargas (15) y puntos de entrada/salida de dicho equipo (2); y, comprendiendo además:- medios de archivo para dar una correspondencia entre los nombres de las señales y dichos puntos de entrada/salida;
- 25
 - y, - medios para generar un enrutado de manera automática durante la selección, en dicho al menos un macroinstrumento, por el usuario del banco, de una señal emitida por el equipo, y, pasar órdenes a nivel de dicho macroinstrumento; estando controlado cada uno de dichos al menos un macroinstrumento por un controlador que gestiona la utilización de los instrumentos de medida y su enrutado.
- 30
 - 2. Banco según la reivindicación 1, según el cual los primeros medios (11) de conmutación comprenden un selector de señal constituido de multiplexores de dos hilos que permiten pasar pares de entrada/salida desde el equipo (2), hacia pares del primer bus (22) interno, siendo el número de dichos pares con preferencia extensible.
3. Banco según una de las reivindicaciones 1 y 2, según el cual los segundos medios (13) de conmutación comprenden:
 - un primer selector, que permite conectar los instrumentos (14) de medida en puntos de entrada/salida del al menos un macroinstrumento, a través del segundo bus (23) interno y por que comprende con preferencia una matriz de comunicación que conecta dichos instrumentos (14) de medida con dicho segundo bus (23) interno, comprendiendo dicha matriz, en el lado de dichos instrumentos (14) de medida, pares que constituyen cada uno un punto de entrada/salida de un instrumento, y, en el lado de dicho bus (23) interno, pares de medida; y
- 35
 - un segundo selector que permite conectar instrumentos de generación en puntos de entrada/salida del al menos un macroinstrumento, a través de dicho segundo bus (23) interno y por que comprende
- 40
 - con preferencia una matriz de comunicación que conecta dichos instrumentos (14) de generación con dicho segundo bus (23) interno, comprendiendo dicha matriz, en el lado de dichos instrumentos de generación, pares que constituyen cada uno un punto de entrada/salida de un instrumento de generación, y, en el lado de dicho bus (23) interno, pares de generación.
- 45
 - 4. Programa (3) de ordenador para la implementación de un banco (1) de prueba para un equipo (2) según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos una etapa (51) para la parametrización de la configuración del al menos un macroinstrumento (12) y una etapa (52) de parametrización de conexiones que comprende la provisión de un archivo que da una correspondencia entre los nombres de las señales y las clavijas de entrada/salida a las cuales se conecta dicho equipo (2).

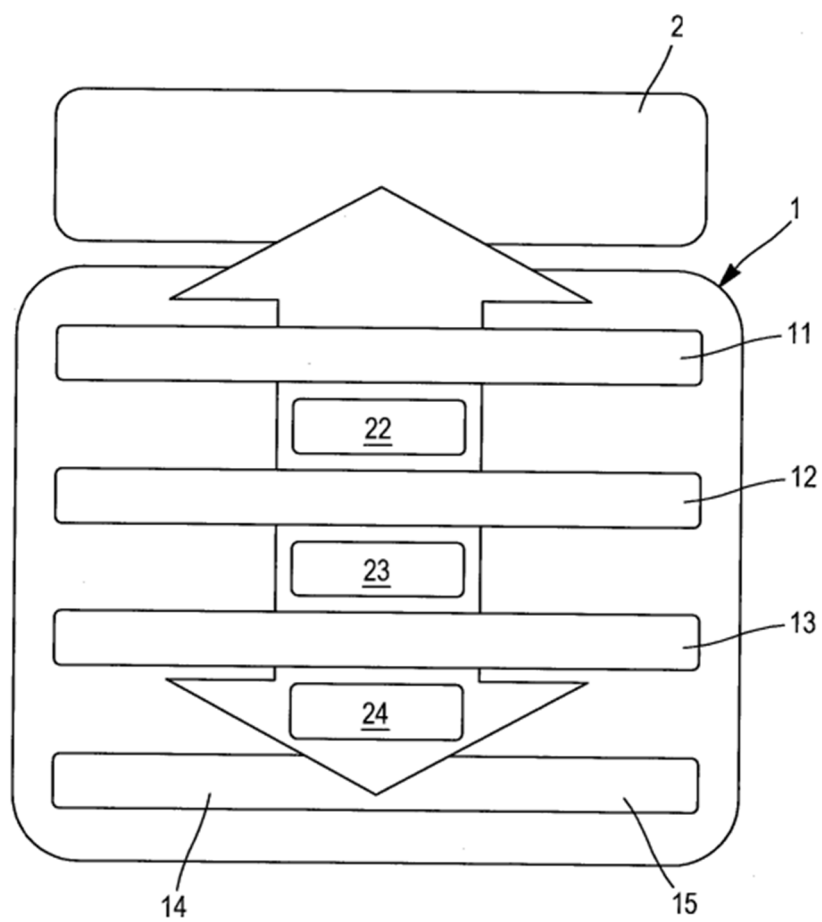


FIG. 1

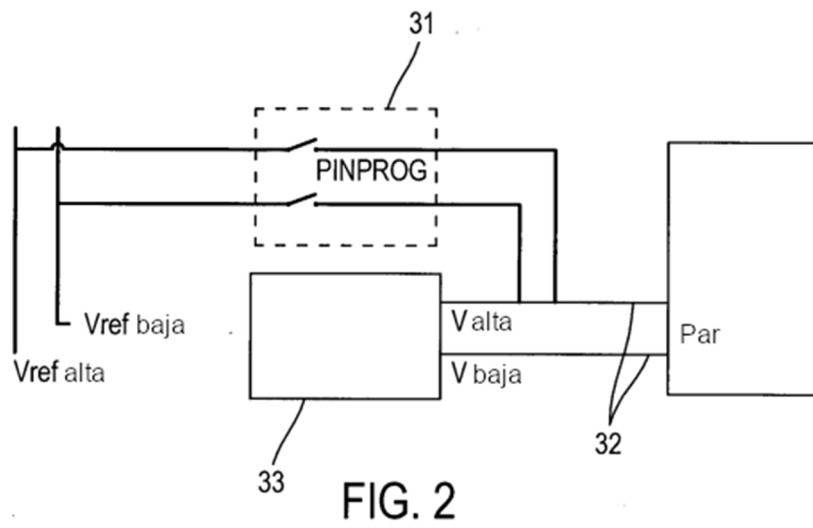


FIG. 2

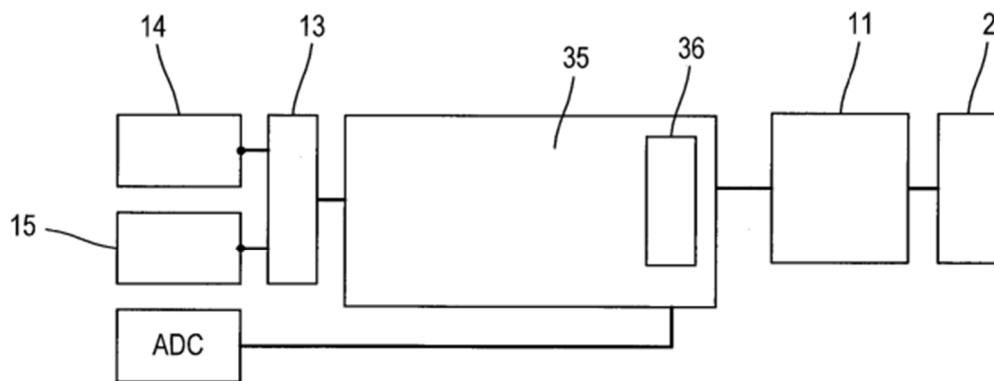
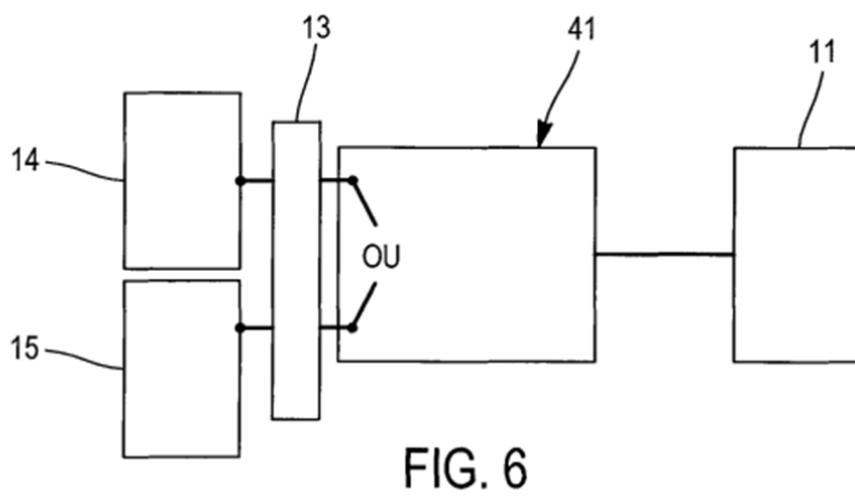
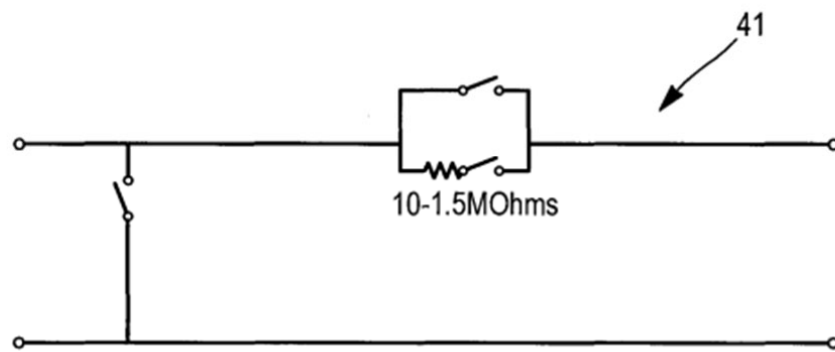
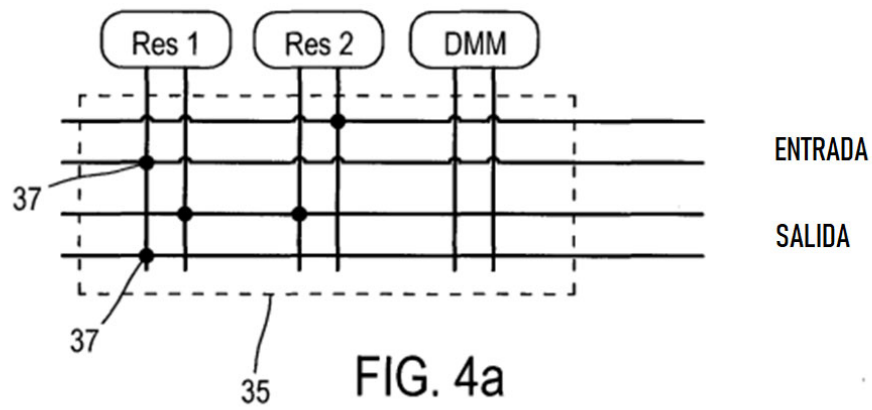
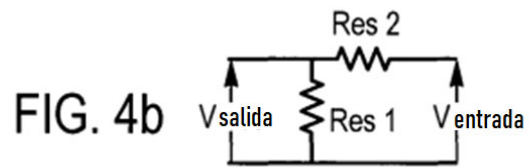


FIG. 3



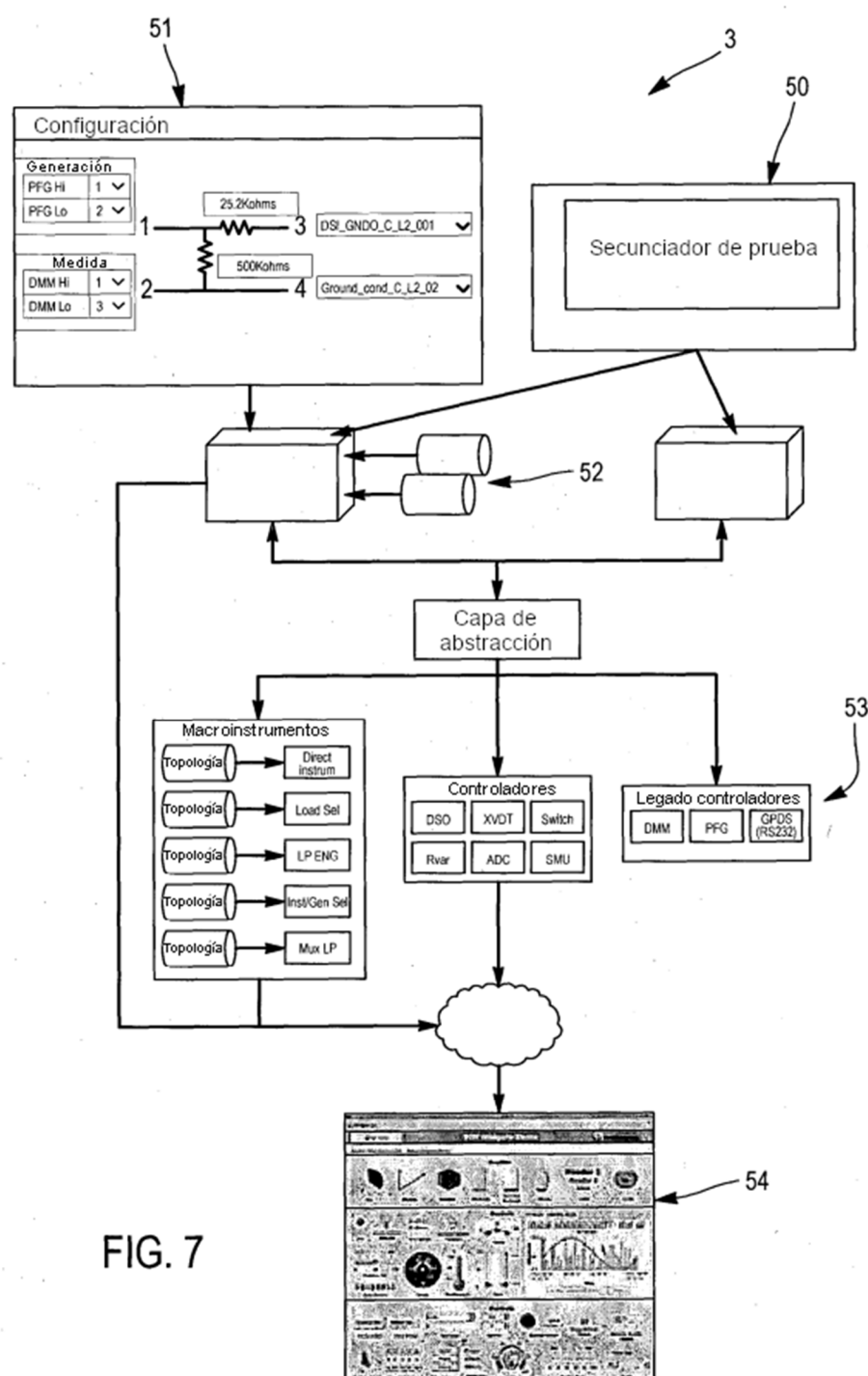


FIG. 7

FIG. 8

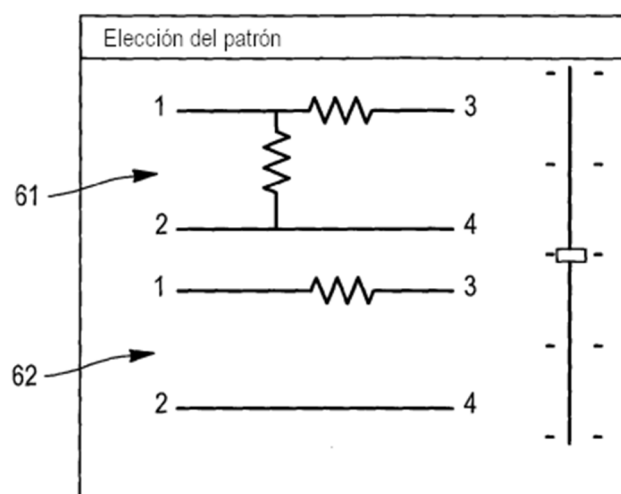


FIG. 9

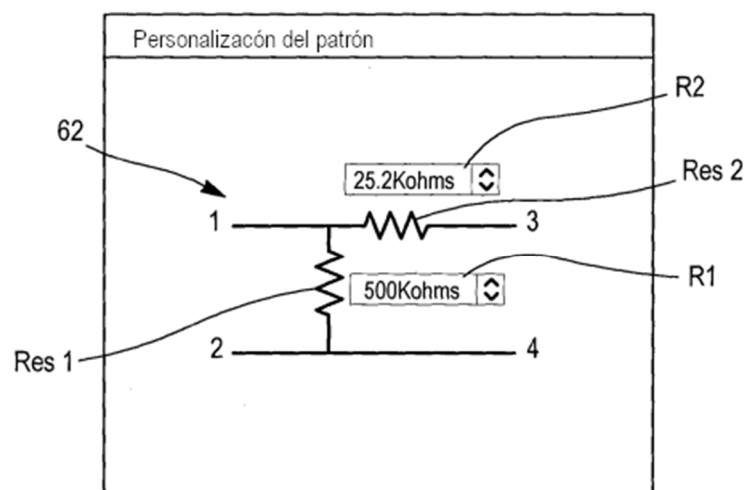


FIG. 10

