

- (51) **Clasificación Internacional de Patentes:**
G01R 31/02 (2006.01) **H02B 13/035** (2006.01)
G01R 31/12 (2006.01)
- (21) **Número de la solicitud internacional:**
PCT/ES2014/070567
- (22) **Fecha de presentación internacional:**
10 de julio de 2014 (10.07.2014)
- (25) **Idioma de presentación:** español
- (26) **Idioma de publicación:** español
- (71) **Solicitante:** **ORMAZABAL Y CIA, S.L.U.** [ES/ES]; Bº Basauntz nº 2, E-48140 Igorre (Bizkaia) (ES).
- (72) **Inventores:** **CASADO CARTÓN, Juan, Mª**; Bº Basauntz nº 2, E-48140 Igorre (Bizkaia) (ES). **SABAS, FERNANDEZ, José, Luis**; Bº Basauntz nº 2, E-48140 Igorre (Bizkaia) (ES).
- (74) **Mandatario:** **CARPINTERO LOPEZ, Mario**; Herrero & Asociados, S.L., Alcalá, 35, E-28014 Madrid (ES).
- (81) **Estados designados** (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible*): AE,

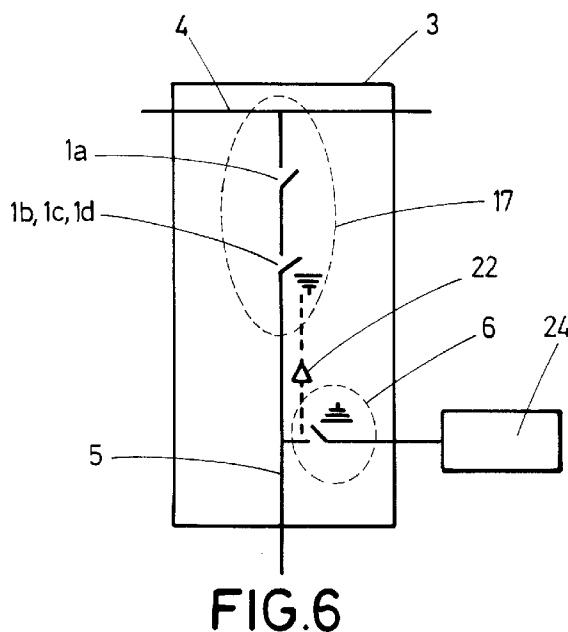
AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN,
BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ
DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE,
KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,
RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Estados designados** (*a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible*):
ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

— *con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))*

- (54) Title:** CABLE TESTING DEVICE AND METHOD
- (54) Título :** DISPOSITIVO Y PROCEDIMIENTO DE PRUEBA DE CABLES



(57) Abstract: The invention relates to a cable testing device (6) integrated into a high-voltage electrical apparatus (3) equipped with a main circuit (17) comprising: at least a line connection (4) and a cable output (5); and at least one operating means including at least one switch (1a) and/or one isolator (1b, 1c, 1d). The testing device (6) is characterised in that it is installed as a first element upstream of the cable output (5) and simultaneously downstream of the switch (1a) and/or the isolator (1b)(1c)(1d), the testing device (6) being independent of the operation of the main circuit (17), such that the contacts of the switch (1a) and/or the isolator (1b)(1c)(1d) are maintained in the open position during cable testing, with voltage being injected for the testing of cables at the cable output (5) using the testing device (6).

(57) Resumen: Dispositivo de prueba (6) de cables, integrado en un equipo eléctrico (3) de alta tensión dotado de un circuito principal (17) que comprende al menos una acometida (4) y una salida de cables (5); al menos un medio de maniobra que comprende al menos un interruptor (1a) y/o un seccionador (1b, 1c, 1d); destacando el dispositivo de prueba (6) por estar instalado como primer elemento aguas arriba de la salida de cables (5) y al mismo tiempo aguas abajo del interruptor (1a) y/o

del seccionador (1b)(1c)(1d),

[Continúa en la página siguiente]



siendo el dispositivo de prueba (6) independiente al funcionamiento del circuito principal (17), de forma que el interruptor (1a) y/o el seccionador (1b)(1c)(1d) mantienen sus contactos en posición abierta durante la prueba de cables, siendo inyectada la tensión para realizar la prueba de cables en la salida de cables (5) a través del dispositivo de prueba (6).

DISPOSITIVO Y PROCEDIMIENTO DE PRUEBA DE CABLES

OBJETO DE LA INVENCION

5 La presente invención pertenece al campo de la distribución y transformación de energía eléctrica; y más concretamente a sistemas de prueba de cables en redes de distribución de energía eléctrica.

10 El objeto de la presente invención es un dispositivo de prueba de cables, con capacidad para ser integrado en equipos eléctricos de alta tensión, y que permite la realización de una prueba de cables segura, sin necesidad de utilizar ninguna herramienta auxiliar, ni de acceder a partes activas del circuito principal, así como permitiendo la realización de dicha prueba de cables donde los elementos del circuito principal se mantienen inactivos, es decir, no se encuentran bajo ninguna tensión

15 durante la realización de dicha prueba, y donde no se cambian las condiciones de la celda, tales como la conexión de tierra, respecto a lo que ha sido suministrado por el fabricante o ha sido verificado en su instalación inicial. Asimismo, es objeto de la invención proporcionar un procedimiento de prueba de cables que se lleva a cabo mediante el citado dispositivo de prueba y en donde dicho dispositivo de prueba se

20 mantiene inactivo durante el funcionamiento normal (servicio) del equipo eléctrico de alta tensión.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

25 Las redes de distribución de energía eléctrica requieren una prueba periódica de sus cables, consistente en comprobar la resistencia del aislamiento de los cables y sus conexiones, empleando para ello equipos de prueba de cables, teniendo por objeto determinar que no existe ninguna falta entre elementos del sistema, producida durante la instalación de los cables y los accesorios del sistema, o durante su

30 funcionamiento normal. Para realizar dicha prueba de cables estos equipos de prueba de cables se conectan en instalaciones de distribución de energía eléctrica, por ejemplo en centros de transformación eléctrica, centros de distribución, subestaciones, etc., y en concreto en equipos eléctricos de alta tensión denominados también como celdas.

Más en particular, la prueba de cables se puede realizar mediante sistemas de prueba “externos” o mediante sistemas “integrados” en la propia celda.

5 Un sistema de prueba “externo” supone la necesidad de acceder al compartimento de cables de una celda, y conectar el equipo de prueba a los cables de la red, lo cual conlleva la necesidad de acceder a los conectores de los cables y la manipulación de dichos conectores. Estas labores tienen el inconveniente de tener que utilizar herramientas auxiliares para el desmontaje/montaje de los cables y sus
10 conectores, la necesidad de disponer de útiles específicos para realizar dicha prueba de cables, tener que depender de personal más cualificado para realizar dichas labores, así como el cambio de las conexiones y aislamientos instalados originalmente.

15 Por su parte, los sistemas de prueba de cables “integrados” comprenden un punto de conexión integrado en la propia celda, donde se conectan los equipos de prueba de los cables. Estos equipos de prueba se conectan con los cables de la red a través de dichos puntos conexión, como por ejemplo unos pasatapas, que pueden estar dentro de un compartimento aparte y enclavado con el seccionador de puesta a
20 tierra o accesibles sin ningún tipo de enclavamiento disponible. Generalmente estos pasatapas son los mismos que sirven para conectar a tierra las tres fases de la celda. Esto significa que cuando dicha celda se encuentra en servicio, los pasatapas de las tres fases están conectados entre sí por un conductor externo y accesible, unido a su vez a la tierra de la instalación, dotando al seccionador de puesta a tierra de celda de
25 la conexión a tierra exigida por la normativa aplicable y por las condiciones de seguridad.

 Cuando existen estos pasatapas en las celdas, habitualmente la prueba de los cables puede ser realizada conforme al siguiente procedimiento:

30

a) Cerrar el seccionador de puesta a tierra una vez comprobada la ausencia de tensión en el circuito principal.

b) Abrir la tapa del compartimento de prueba de cables (en los casos donde se disponga de tapa).

- c) Conectar el equipo de prueba de cables sobre los pasatapas.
- d) Retirar el puente amovible de tierra que cortocircuita los pasatapas.
- e) Realizar la prueba de cables inyectando la tensión correspondiente.
- f) Volver a colocar el puente amovible de tierra cortocircuitando los pasatapas de prueba de cables.
- g) Desconectar y retirar el equipo de prueba de cables.
- h) Cerrar la tapa del compartimento de prueba de cables (en los casos donde se disponga de tapa).
- i) Abrir el seccionador de puesta a tierra.

Al igual que en el sistema de prueba externo, en este sistema de prueba integrado también es necesaria la actuación de personal cualificado para realizar las labores de prueba de cables, y también la seguridad depende mayormente de una correcta actuación de los operarios, ya que depende de ellos mismos que los pasos del procedimiento anteriormente citado sean ejecutados correctamente y en el orden indicado, sobre todo en el caso en el que la prueba de cables no esté compartimentada ni enclavada.

El puente amovible de tierra cortocircuita los pasatapas de prueba de cables cuando la celda se encuentra en servicio. Para realizar la prueba de cables es necesario retirar dicho puente amovible de tierra pero la retirada del puente amovible antes de conectar el equipo de prueba de cables sobre los pasatapas supone acceder a partes activas que pueden encontrarse en tensión, y la única medida de seguridad (la puesta a tierra de los pasatapas) ha sido retirada. Además, hay que tener en cuenta que se están modificando las condiciones del equipo eléctrico suministrado y ensayado por el fabricante y las condiciones de instalación inicial, y que deben restablecerse cada vez que se realiza la prueba de cables. En este sentido, se pueden citar ejemplos tales como los definidos en los documentos de patente EP0054726 y DE4121764.

Con objeto de evitar esta situación de riesgo existen otros tipos de soluciones, como por ejemplo la definida en la solicitud de patente internacional con número de publicación WO2011073418A1. Esta solución trata sobre una celda de media tensión que comprende una envolvente metálica dotada de un punto de conexión para el

equipo de prueba de cables. Este punto de conexión se encuentra aguas arriba del seccionador y del interruptor del circuito principal, y como primer elemento aguas abajo del embarrado de acometida de la celda. El punto de conexión comprende internamente un contacto de prueba de cables, que a su vez es el contacto de puesta a tierra del seccionador del circuito principal. Asimismo, en dicho punto de conexión se dispone de un elemento de puesta a tierra que puede conectar a tierra el contacto de prueba de cables y que se extiende entre el contacto citado y la parte exterior del punto de conexión (fuera de la envolvente de la celda). Este elemento de puesta a tierra está conectado a tierra a través de la envolvente metálica de la celda. Cuando la celda está en servicio el elemento de puesta a tierra se encuentra unido con el contacto de prueba de cables, por lo que éste último se encuentra a potencial de tierra.

En el momento de realizar una prueba de cables, y una vez comprobada la ausencia de tensión en el circuito principal, se cierra el seccionador del circuito principal al contacto de tierra (contacto de prueba de cables). De esta manera, el circuito principal está puesto a tierra. El elemento de puesta a tierra tiene una configuración hueca, de forma que el electrodo del equipo de prueba se introduce a través del mismo hasta quedar conectado con el contacto de prueba. Por tanto, el equipo de prueba se conecta eléctricamente con los cables a probar a través del contacto de prueba, del seccionador y del interruptor del circuito principal. Una vez conectado el electrodo del equipo de prueba con el contacto de prueba, se retira el elemento de puesta a tierra tirando de él hacia fuera, desconectando así el contacto de prueba del potencial de tierra. En esta situación la instalación se encontraría preparada para la realización de la prueba de cables.

Como medida de seguridad la solución anterior comprende un enclavamiento entre el elemento de puesta a tierra y el seccionador e interruptor del circuito principal, de forma que solo se permite la introducción del electrodo del equipo de prueba y la posterior retirada del elemento de puesta a tierra (desconectar el elemento de puesta a tierra del contacto de prueba) cuando el interruptor principal está en posición de conectado y el seccionador del circuito principal está en posición de puesta a tierra (unido al contacto de prueba de cables).

En la solución anterior, todos los elementos del circuito principal participan en la prueba de cables, es decir, el seccionador y el interruptor principal se encuentran sometidos a la tensión inyectada para la prueba de cables. En definitiva, dado que el punto de conexión para el equipo de prueba se encuentra aguas arriba de los elementos del circuito principal, dicho equipo de prueba se conecta eléctricamente con los cables a probar a través del contacto de prueba, del seccionador y del interruptor del circuito principal.

La participación en la prueba de cables del interruptor y del seccionador del circuito principal supone que éstos deben soportar la tensión aplicada para la prueba de cables. Además, dado que el punto de conexión para el equipo de prueba de cables se encuentra aguas arriba del seccionador y del interruptor del circuito principal, y como primer elemento aguas abajo del embarrado de acometida de la celda, al aplicar la tensión para la prueba de cables, las celdas contiguas también deberán soportar dicha tensión.

La patente ES2401120T3 también trata sobre una celda con un dispositivo para prueba de cables. En esta solución la celda también comprende diferentes elementos en el circuito principal, como por ejemplo un interruptor o disyuntor seccionador y un seccionador de puesta a tierra. Al igual que en el caso anterior, en este caso en la prueba de cables también participa el seccionador de puesta a tierra, a través del cual el equipo de prueba de cables se pone en contacto eléctrico con los cables a probar.

Tanto en el caso de WO2011073418A1 como en el de ES2401120T3, el propio dispositivo de prueba de cables es el elemento de puesta a tierra del circuito principal, de forma que la puesta a tierra del circuito principal se lleva a cabo a través de un colector de puesta a tierra incorporado en el propio dispositivo de prueba de cables. En definitiva, el dispositivo de prueba de cables no es un elemento independiente al circuito principal, ya que ni los elementos del circuito principal (interruptor y seccionador de puesta a tierra) se encuentran inactivos durante la prueba de cables ni el dispositivo de prueba de cables se encuentra inactivo durante el servicio de la celda. Además, es necesario quitar la puesta a tierra del circuito principal para realizar la prueba de cables, y por tanto, se modifican las condiciones del equipo

eléctrico suministrado y ensayado por el fabricante, así como las condiciones de instalación inicial, suponiendo esto la necesidad de restablecer las condiciones iniciales cada vez que se realiza la prueba de cables.

5 DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

Mediante la presente invención se resuelven los inconvenientes anteriormente citados proporcionando un dispositivo de prueba de cables, de aplicación en redes de distribución de energía eléctrica, integrado en un equipo eléctrico de alta tensión denominado también como celda.

El dispositivo de prueba de cables objeto de invención se encuentra instalado junto con los elementos del circuito principal del equipo eléctrico, entre al menos una acometida y al menos una salida de cables, en concreto como primer elemento aguas arriba de al menos una salida de cables y al mismo tiempo aguas abajo de al menos un medio de maniobra, como por ejemplo un interruptor y/o un seccionador.

Más en particular, el dispositivo de prueba aquí descrito es un dispositivo independiente al funcionamiento del circuito principal pero enclavado con el accionamiento del interruptor y/o seccionador del circuito principal. Es decir, el dispositivo de prueba se mantiene inactivo (en su posición de puesta a tierra) durante el servicio o funcionamiento normal de la celda y los elementos del circuito principal (interruptor, seccionador, etc.) se mantienen inactivos (contactos en posición de apertura o tierra, sin posibilidad de conectar el circuito principal) durante la realización de la prueba de cables, de forma que el interruptor y/o el seccionador no soportan la tensión aplicada para realizar la prueba de cables, siendo inyectada dicha tensión en la salida de cables a través del dispositivo de prueba. De esta forma, la no participación de los elementos del circuito principal reduce y segrega las solicitaciones dieléctricas que debe soportar el equipo eléctrico de alta tensión.

Preferentemente, el dispositivo de prueba de la invención comprende adicionalmente al menos una entrada con al menos un contacto donde se conecta el equipo de prueba de cables, y por donde se aplica la tensión para la realización de la prueba. Asimismo, la entrada del dispositivo de prueba comprende al menos una

primera pieza de material aislante, la cual incorpora en su interior al menos parcialmente el contacto para la conexión del equipo de prueba de cables.

Además, se ha contemplado la posibilidad de que la entrada del dispositivo de prueba comprenda adicionalmente una segunda pieza de material aislante, concéntrica y deslizante respecto a la primera pieza, y que incorpora en su interior al menos parcialmente el contacto para la conexión del equipo de prueba de cables. Con esta segunda pieza de material aislante y deslizante se proporciona mayor distancia dieléctrica entre partes activas en tensión y partes a potencial de tierra.

Por otro lado, se contempla la posibilidad de que el dispositivo de prueba pueda comprender adicionalmente al menos un contacto móvil en el interior del equipo eléctrico, conectado eléctricamente con el contacto para la conexión del equipo de prueba de cables, y que se desplaza entre una posición de puesta a tierra y una posición de conectado a los cables de salida. En la posición de conectado a los cables de salida el contacto móvil se encuentra en contacto eléctrico con al menos una fase de la salida de cables de la celda, mientras que en la posición de puesta a tierra el contacto móvil se encuentra en contacto eléctrico con al menos una pestaña que se encuentra puesta a tierra. En este sentido, el dispositivo de prueba se encuentra puesto a tierra en su posición de puesta a tierra, es decir, se encuentra a potencial de tierra cuando la celda está en servicio. En la posición de conectado a los cables de salida el dispositivo de prueba se encuentra al mismo potencial que las fases de la salida de cables de la celda, posición ésta en la que se realiza la prueba de cables aplicando la tensión correspondiente en dichas fases a través del dispositivo de prueba, permaneciendo los elementos del circuito principal inactivos, ya que los contactos del interruptor y/o del seccionador aguas arriba han sido abiertos previamente, de forma que se obtiene un aislamiento fiable entre la acometida de suministro de la red y la salida de cables de la celda durante la prueba de cables.

De acuerdo con una realización preferente, el contacto móvil del dispositivo de prueba se desplaza solidario a una plataforma, la cual comprende preferentemente al menos un sistema de transmisión, de forma que el accionamiento de dicho sistema de transmisión provoca el desplazamiento de la plataforma y a su vez el desplazamiento del contacto móvil entre la posición de puesta a tierra y conectado a los cables de

salida del dispositivo de prueba. El sistema de transmisión comprende al menos un eje de ataque y al menos una maneta. De esta forma, mediante el accionamiento de esta maneta se provoca el desplazamiento del contacto móvil del dispositivo de prueba. Por tanto, el dispositivo de prueba de la invención permite la realización de la prueba de cables sin que sea necesaria la utilización de herramientas auxiliares y sin tener que depender de personal cualificado. Además, al no tener que acceder a partes activas de la instalación se evitan realizar cambios en las condiciones del equipo eléctrico de alta tensión suministrado y ensayado por el fabricante, así como en las condiciones de instalación iniciales. En definitiva, se incrementa la seguridad en las operaciones para llevar a cabo la prueba de cables.

Más preferentemente, la maneta comprende al menos un saliente que queda encajado en las primeras piezas de material aislante del dispositivo de prueba en las posiciones de conectado a los cables de salida (dispositivo de prueba conectado con al menos una fase de la salida de cables) y puesta a tierra (dispositivo de prueba puesto a tierra) de éste último, impidiendo así el giro de la maneta. A su vez, la maneta comprende en uno de sus lados al menos un orificio pasante que en la posición de conectado a los cables de salida del dispositivo de prueba permite el acceso a los contactos para la conexión del equipo de prueba de cables y en otro de sus lados al menos una pared ciega que en la posición de puesta a tierra del dispositivo de prueba impide el acceso a dichos contactos.

Como otra medida de seguridad, se ha previsto que el dispositivo de prueba pueda comprender adicionalmente un enclavamiento con el seccionador de la celda, de forma que en la posición de puesta a tierra del dispositivo de prueba se impide cualquier maniobra del seccionador cuando al menos una tapa del compartimento del dispositivo de prueba o del compartimento de cables se encuentra abierta.

De acuerdo con otro objeto de la invención, se describe a continuación un procedimiento de prueba de cables, el cual se lleva a cabo mediante el dispositivo de prueba arriba descrito, y que comprende las siguientes etapas:

- a) apertura de los contactos del interruptor y/o el seccionador;
- b) cierre de los contactos del seccionador en posición de puesta a tierra una

vez comprobada la ausencia de tensión en el circuito;

c) apertura de la tapa del compartimento del dispositivo de prueba o del compartimento de salida de cables, quedando restringida por enclavamiento la puesta en servicio del interruptor y/o seccionador;

5 d) accionamiento del dispositivo de prueba desde su posición de puesta a tierra a su posición de conectado a los cables de salida;

e) conexión de un equipo de prueba de cables en la al menos una entrada del dispositivo de prueba; y

10 f) apertura de los contactos del seccionador, quedando dicho seccionador en su posición de seccionamiento.

Asimismo, una vez realizada la prueba de cables según las etapas del párrafo anterior, el procedimiento para la vuelta a servicio del equipo eléctrico de alta tensión correspondiente comprende las etapas:

15

g) conexión a tierra de los contactos del seccionador;

h) desconexión del equipo de prueba de cables de la al menos una entrada;

i) accionamiento del dispositivo de prueba desde su posición de conectado a los cables de salida a su posición de puesta a tierra;

20

j) cierre de la tapa del compartimento del dispositivo de prueba o del compartimento de cables, desbloqueando así el seccionador; y

k) cierre de los contactos del interruptor y/o el seccionador en su posición de conexión, quedando así el equipo eléctrico de alta tensión operativo.

25

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para complementar la descripción que se está realizando 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:

30

Figura 1A.- Muestra una vista en perspectiva del dispositivo de prueba de cables de la invención de acuerdo con una primera realización preferente,

representándose dicho dispositivo de prueba en su posición de puesta a tierra.

Figura 1B.- Muestra una vista en perspectiva del dispositivo de prueba en su posición de conectado a los cables de salida.

5

Figura 2.- Muestra una vista frontal del dispositivo de prueba de cables de la figura 1B.

Figura 3.- Muestra una vista en planta del dispositivo de prueba de cables.

10

Figura 4.- Muestra otra vista en perspectiva del dispositivo de prueba, donde se muestran sus pestañas de puesta a tierra.

Figura 5.- Muestra una vista en perspectiva del dispositivo de prueba de acuerdo con una segunda realización preferente en donde el equipo de prueba de cables se conecta a través de al menos un conductor.

15

Figura 6.- Muestra un esquema unifilar de un equipo eléctrico que incorpora el dispositivo de prueba de cables de la invención.

20

Figura 7.- Muestra una vista en perspectiva general de un equipo eléctrico en donde se incorpora el dispositivo de prueba de la invención.

Figura 8.- Muestra una vista en perspectiva del dispositivo de prueba de acuerdo con la segunda realización preferente en donde el equipo de prueba de cables se conecta a través de al menos un punto de contacto.

25

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

Se describen a continuación varios ejemplos de realización preferente haciendo mención a las figuras arriba citadas, sin que ello limite o reduzca el ámbito de protección de la presente invención.

30

Según una posible realización práctica de la invención, se muestra en las

figuras un dispositivo de prueba (6) de cables que se incorpora en equipos eléctricos (3) de alta tensión denominados también como celdas. El dispositivo de prueba (6) objeto de la invención es un elemento pasivo, es decir, durante el funcionamiento normal del equipo eléctrico (3) dicho dispositivo de prueba (6) se mantiene inactivo (se mantiene en su posición de puesta a tierra), mientras que los medios de maniobra del circuito principal (17) (el interruptor (1a) y/o el seccionador (1b, 1c, 1d)), mostrados esquemáticamente en la figura 6, se encuentran activos (a través de los mismos circula una corriente). Y por el contrario, durante la prueba de cables los medios de maniobra (1a, 1b, 1c, 1d) se mantienen inactivos (mantienen sus contactos en posición de apertura o tierra). En definitiva, el dispositivo de prueba (6) de la invención es un dispositivo independiente al funcionamiento del circuito principal (17), no está vinculado con los medios de maniobra (1a, 1b, 1c, 1d) cuando el equipo eléctrico (3) se encuentra en servicio, y a su vez, los medios de maniobra (1a, 1b, 1c, 1d) tampoco están vinculados con el dispositivo de prueba (6) durante la prueba de cables.

Tal y como se muestra en la figura 6, el dispositivo de prueba (6) de la invención se encuentra instalado junto con los elementos del circuito principal (17) del equipo eléctrico (3), entre al menos una acometida (4) y al menos una salida de cables (5), en concreto como primer elemento aguas arriba de la al menos una salida de cables (5) y al mismo tiempo aguas abajo de al menos un medio de maniobra (1a, 1b, 1c, 1d), como por ejemplo un interruptor (1a) y/o un seccionador (1b, 1c, 1d).

De acuerdo con una primera realización preferente mostrada en las figuras 1 a 4, el dispositivo de prueba (6) comprende al menos una entrada (7) con al menos un contacto (2) donde se conecta el equipo de prueba de cables (24), y por donde se aplica la tensión para la realización de la prueba. Asimismo, la entrada (7) del dispositivo de prueba (6) comprende al menos una primera pieza (16) de material aislante, la cual incorpora en su interior al menos parcialmente el contacto (2) para la conexión del equipo de prueba de cables (24).

En una segunda realización preferente de la invención, mostrada en las figuras 5 y 8, se contempla la posibilidad de que la entrada del dispositivo de prueba (6) pueda comprender una segunda pieza (18) de material aislante, concéntrica y deslizante respecto a la primera pieza (16), y que incorpora en su interior al menos

parcialmente el contacto (2) para la conexión del equipo de prueba de cables (24), bien a través de al menos un conductor (25) o bien a través de al menos un punto de contacto (26). Con esta segunda pieza (18) de material aislante y deslizante se proporciona mayor distancia dieléctrica.

5

10

15

Tanto en una posible realización como en la otra, el dispositivo de prueba (6) de la invención comprende al menos un contacto móvil (8), mostrado en las figuras 1B, 2, 4, 5 y 8, que se encuentra conectado eléctricamente con el contacto (2) para la conexión del equipo de prueba de cables (24). Este contacto móvil (8) se desplaza solidario a una plataforma (10), y en el interior del equipo eléctrico (3), representada en la figura 4, entre una posición de puesta a tierra y una posición de conectado a los cables de salida. En la posición de puesta a tierra del dispositivo de prueba (6) el contacto móvil (8) se encuentra conectado a tierra a través de una pestaña (15), mostrada en la figura 4, mientras que en la posición de conectado a los cables de salida del dispositivo de prueba (6) el contacto móvil (8) se encuentra conectado eléctricamente con al menos una fase (9) de la salida de cables (5), y aislada respecto a tierra.

20

25

30

Tal y como se muestra en las figuras 1A, 1B, 4, 5 y 8, el contacto móvil (8) del dispositivo de prueba (6) se desplaza solidario a una plataforma (10), la cual comprende al menos un sistema de transmisión, de forma que el accionamiento de dicho sistema de transmisión provoca el desplazamiento de la plataforma (10) y a su vez el desplazamiento del contacto móvil (8) entre la posición de puesta a tierra y conectado a los cables de salida del dispositivo de prueba (6). El sistema de transmisión comprende al menos un eje de ataque (13) y al menos una maneta (14). De esta forma, mediante el accionamiento de dicha maneta (14) se provoca el desplazamiento del contacto móvil (8) del dispositivo de prueba (6). Aunque en la realización preferente de la invención se ha previsto que el accionamiento de la maneta (14) es manual, dicho accionamiento también puede ser motorizado.

Como medida de seguridad, tal y como se puede observar en las figuras 3-5 y 8, la maneta (14) comprende al menos un saliente (19) que queda encajado en las primeras piezas (16) del dispositivo de prueba (6) en las posiciones de conectado a los cables de salida y puesta a tierra de éste último, impidiendo así el giro de la

maneta (14) cuando se está llevando a cabo la prueba de cables o cuando el equipo eléctrico (3) se encuentra en servicio o funcionamiento normal. Asimismo, la maneta (14) comprende en uno de sus lados al menos un orificio pasante (20), mostrado en las figuras 1A, 1B y 2, que en la posición de conectado a los cables de salida del dispositivo de prueba (6), reflejada en la figura 1B, permite el acceso a los contactos (2), y en otro de sus lados, comprende al menos una pared ciega (21) que en la posición de puesta a tierra del dispositivo de prueba (6), representada en la figura 1A, impide el acceso a dichos contactos (2).

En la figura 6 se muestra un esquema unifilar de un equipo eléctrico (3) en donde el dispositivo de prueba (6) comprende un enclavamiento (22) con el seccionador (1b, 1c, 1d), de forma que en la posición de puesta a tierra del dispositivo de prueba (6) se impide cualquier maniobra del seccionador (1b, 1c, 1d) cuando al menos una tapa (23) del compartimento del dispositivo de prueba (6) o del compartimento de salida de cables (5), véase figura 7, se encuentra abierta.

El procedimiento para realizar la prueba de cables, empleando para ello el dispositivo de prueba (6), comprende varios pasos, tanto para la realización de la prueba como para la vuelta al servicio del equipo eléctrico (3) después de haber realizado dicha prueba de cables.

Cuando se va a realizar la prueba de cables, en un primer paso el interruptor (1a) y/o el seccionador (1b, 1c, 1d) abren sus contactos, quedando así el circuito principal (17) inactivo, sin alimentación. En un segundo paso el seccionador (1b, 1c, 1d) cierra sus contactos en posición de puesta a tierra, de forma que todo lo que se encuentra aguas abajo de dicho seccionador (1b, 1c, 1d) queda conectado a tierra. En un tercer paso se abre la tapa (23) del compartimento del dispositivo de prueba (6) o del compartimento de salida de cables (5), quedando restringida por enclavamiento la puesta en servicio del interruptor (1a) y/o el seccionador (1b, 1c, 1d), en posición segura. En un cuarto paso se maniobra el dispositivo de prueba (6) desde su posición de puesta a tierra a su posición de conectado a los cables de salida, quedando en esta última posición el contacto móvil (8) en conexión eléctrica con al menos una fase (9) de la salida de cables (5). En un quinto paso se conecta un equipo de prueba de cables (24) en las entradas (7) del dispositivo de prueba (6), y finalmente en un sexto

paso el seccionador (1b, 1c, 1d) abre sus contactos, quedando dicho seccionador (1b, 1c, 1d) en su posición de seccionamiento y la instalación lista para la prueba de cables.

- 5 Una vez realizada la prueba de cables, para volver al servicio del equipo eléctrico (3), se procede según los siguientes pasos. En un primer paso los contactos del seccionador (1b, 1c, 1d) se conectan a tierra, en un segundo paso se desconecta el equipo de prueba de cables (24) de las entradas (7), en un tercer paso se maniobra el dispositivo de prueba (6) desde su posición de conectado a los cables de salida a
- 10 su posición de puesta a tierra, quedando el contacto móvil (8) en conexión eléctrica con la pestaña de puesta a tierra (15) del dispositivo de prueba (6), en un cuarto paso se cierra la tapa (23) del compartimento del dispositivo de prueba (6) o del compartimento de cables, desbloqueando así el seccionador (1b, 1c, 1d), y finalmente en un quinto paso el interruptor (1a) y/o el seccionador (1b, 1c, 1d) cierran sus
- 15 contactos en su posición de conexión, quedando así el equipo eléctrico (3) operativo.

- El equipo eléctrico (3) puede comprender un interruptor (1a) y/o un seccionador (1b, 1c, 1d), pudiendo ser el interruptor (1a) un interruptor de corte en carga o un interruptor automático, y el seccionador (1b, 1c, 1d) un seccionador (1b),
- 20 un seccionador de puesta a tierra (1c) o un seccionador/seccionador de puesta a tierra (1d).

REIVINDICACIONES

1.- Dispositivo de prueba (6) de cables, integrado en un equipo eléctrico (3) de alta tensión dotado de un circuito principal (17) que comprende:

5

al menos una acometida (4) y una salida de cables (5),

al menos un medio de maniobra instalado entre la acometida (4) y la salida de cables (5), comprendiendo dicho medio de maniobra al menos un interruptor (1a) y/o un seccionador (1b, 1c, 1d),

10

caracterizado porque se encuentra instalado como primer elemento aguas arriba de la salida de cables (5) y al mismo tiempo aguas abajo del interruptor (1a) y/o del seccionador (1b)(1c)(1d), siendo el dispositivo de prueba (6) independiente al funcionamiento del circuito principal (17), de forma que el interruptor (1a) y/o el seccionador (1b)(1c)(1d) mantienen sus contactos en posición abierta durante la prueba de cables, siendo inyectada la tensión para realizar la prueba de cables en la salida de cables (5) a través del dispositivo de prueba (6).

15

2.- Dispositivo de prueba (6) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque comprende adicionalmente al menos una entrada (7) con al menos un contacto (2) para la inyección de la tensión de prueba de cables.

20

3.- Dispositivo de prueba (6) de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque la entrada (7) comprende al menos una primera pieza (16) de material aislante que incorpora en su interior al menos parcialmente el contacto (2).

25

4.- Dispositivo de prueba (6) de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque la entrada (7) comprende adicionalmente una segunda pieza (18) de material aislante, concéntrica y deslizante respecto a la al menos primera pieza (16), y que incorpora en su interior al menos parcialmente el contacto (2).

30

5.- Dispositivo de prueba (6) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3 ó 4, caracterizado porque el contacto (2) se encuentra conectado con al menos un contacto móvil (8) que se desplaza entre una posición de puesta a tierra y una

posición de conectado a los cables de salida del dispositivo de prueba (6), quedando dicho contacto móvil (8) en la posición de conectado a los cables de salida en contacto eléctrico con una fase (9) de la salida de cables (5).

- 5 6.- Dispositivo de prueba (6) de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque el contacto móvil (8) en la posición de puesta a tierra del dispositivo de prueba (6) se encuentra en contacto eléctrico con al menos una pestaña (15) que se encuentra puesta a tierra.
- 10 7.- Dispositivo de prueba (6) de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque el contacto móvil (8) se desplaza solidario a una plataforma (10).
- 15 8.- Dispositivo de prueba (6) de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque la plataforma (10) comprende al menos un sistema de transmisión que su accionamiento provoca el desplazamiento de la plataforma (10) y a su vez el desplazamiento del contacto móvil (8) entre la posición de puesta a tierra y conectado a los cables de salida del dispositivo de prueba (6).
- 20 9.- Dispositivo de prueba (6) de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque el sistema de transmisión comprende al menos un eje de ataque (13) y una maneta (14), de forma que el accionamiento de la maneta (14) provoca el desplazamiento del contacto móvil (8).
- 25 10.- Dispositivo de prueba (6) según reivindicación 9, caracterizado porque la maneta (14) comprende al menos un saliente (19) que queda encajado en la al menos primera pieza (16) del dispositivo de prueba (6) en las posiciones de conectado a los cables de salida y puesta a tierra de éste último, impidiendo así el giro de la maneta (14).
- 30 11.- Dispositivo de prueba (6) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9 ó 10, caracterizado porque la maneta (14) comprende en uno de sus lados al menos un orificio pasante (20) que en la posición de conectado a los cables de salida del dispositivo de prueba (6) permite el acceso a los contactos (2), y que comprende en otro de sus lados al menos una pared ciega (21) que en la posición de puesta a tierra del dispositivo de prueba (6) impide el acceso a los contactos (2).

5 12.- Dispositivo de prueba (6) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 9-11, caracterizado porque comprende adicionalmente un enclavamiento (22) con el seccionador (1b, 1c, 1d), de forma que en la posición de puesta a tierra del dispositivo de prueba (6) se impide cualquier maniobra del seccionador (1b, 1c, 1d) cuando al menos una tapa (23) del compartimento del dispositivo de prueba (6) o del compartimento de salida de cables (5) se encuentra abierta.

10 13.- Procedimiento de prueba de cables mediante el dispositivo de prueba (6) descrito en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-12, caracterizado porque comprende las siguientes etapas:

- 15 a) apertura de los contactos del interruptor (1a) y/o el seccionador (1b, 1c, 1d);
- b) cierre de los contactos del seccionador (1b, 1c, 1d) en posición de puesta a tierra una vez comprobada la ausencia de tensión en el circuito;
- 20 c) apertura de la tapa (23) del compartimento del dispositivo de prueba (6) o del compartimento de salida de cables (5), quedando restringida por enclavamiento la puesta en servicio del interruptor (1a) y/o seccionador (1b, 1c, 1d);
- d) accionamiento del dispositivo de prueba (6) desde su posición de puesta a tierra a su posición de conectado a los cables de salida;
- 25 e) conexión de un equipo de prueba de cables (24) en la al menos una entrada (7) del dispositivo de prueba (6); y
- f) apertura de los contactos del seccionador (1b, 1c, 1d), quedando dicho seccionador (1b, 1c, 1d) en su posición de seccionamiento.

25 14.- Procedimiento de prueba de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado porque una vez realizada la prueba de cables comprende las siguientes etapas:

- 30 g) conexión a tierra de los contactos del seccionador (1b, 1c, 1d);
- h) desconexión del equipo de prueba de cables (24) de la al menos una entrada (7);
- i) accionamiento del dispositivo de prueba (6) desde su posición de conectado a los cables de salida a su posición de puesta a tierra;
- j) cierre de la tapa (23) del compartimento del dispositivo de prueba (6) o del

compartimento de cables, desbloqueando así el seccionador (1b, 1c, 1d); y

k) cierre de los contactos del interruptor (1a) y/o el seccionador (1b, 1c, 1d) en su posición de conexión, quedando así el equipo eléctrico (3) operativo.

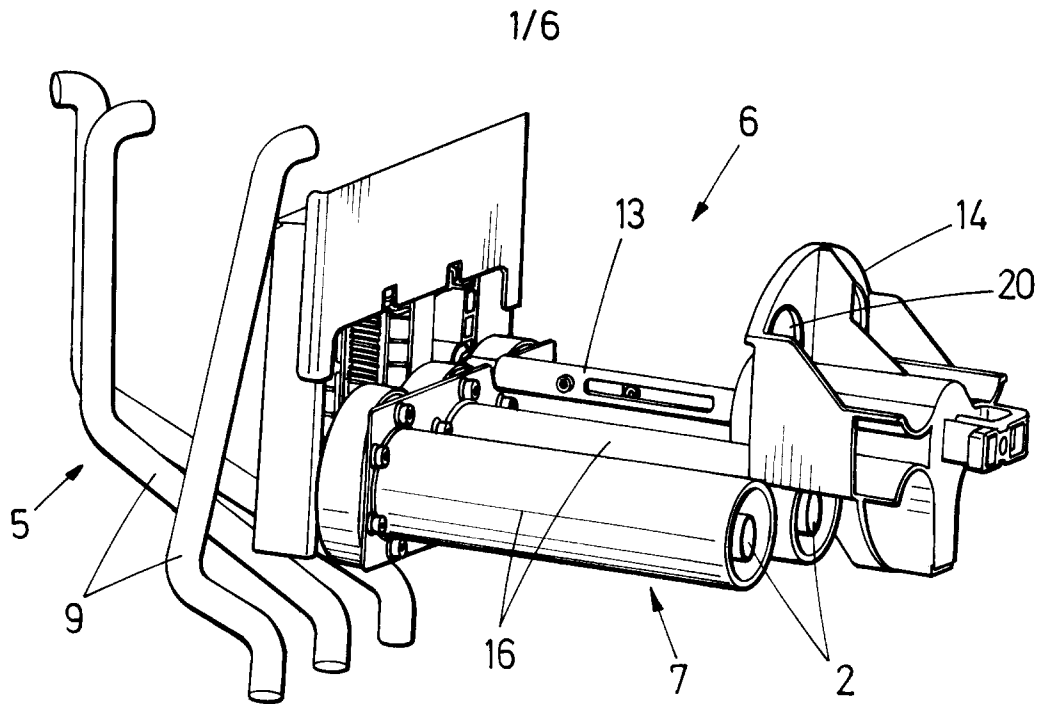


FIG.1A

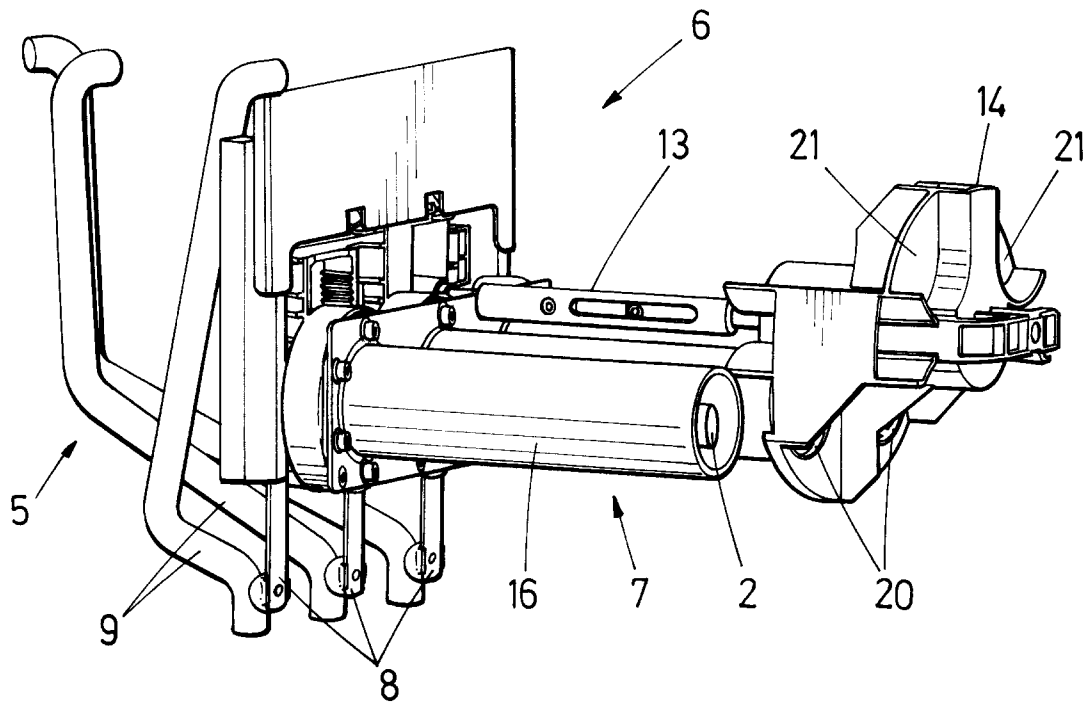


FIG.1B

2/6

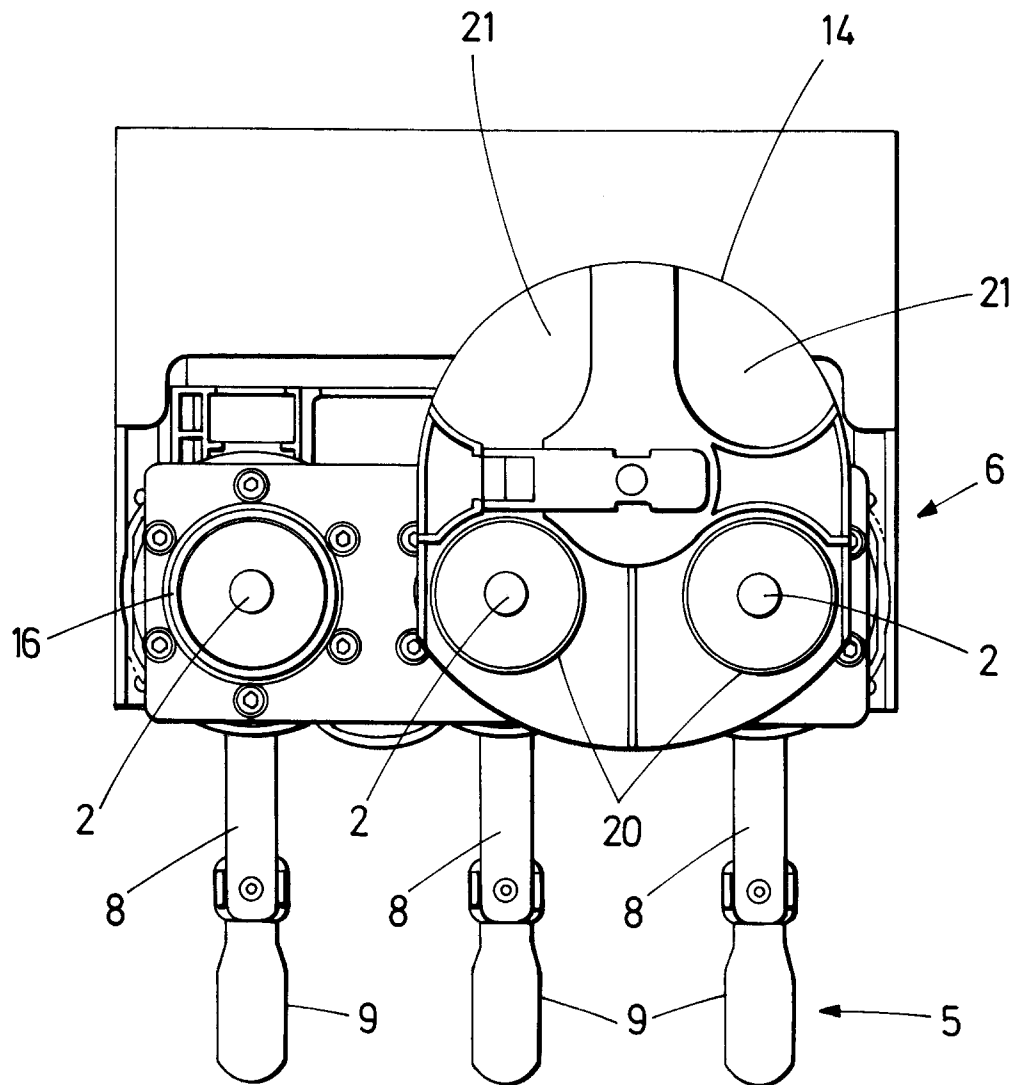
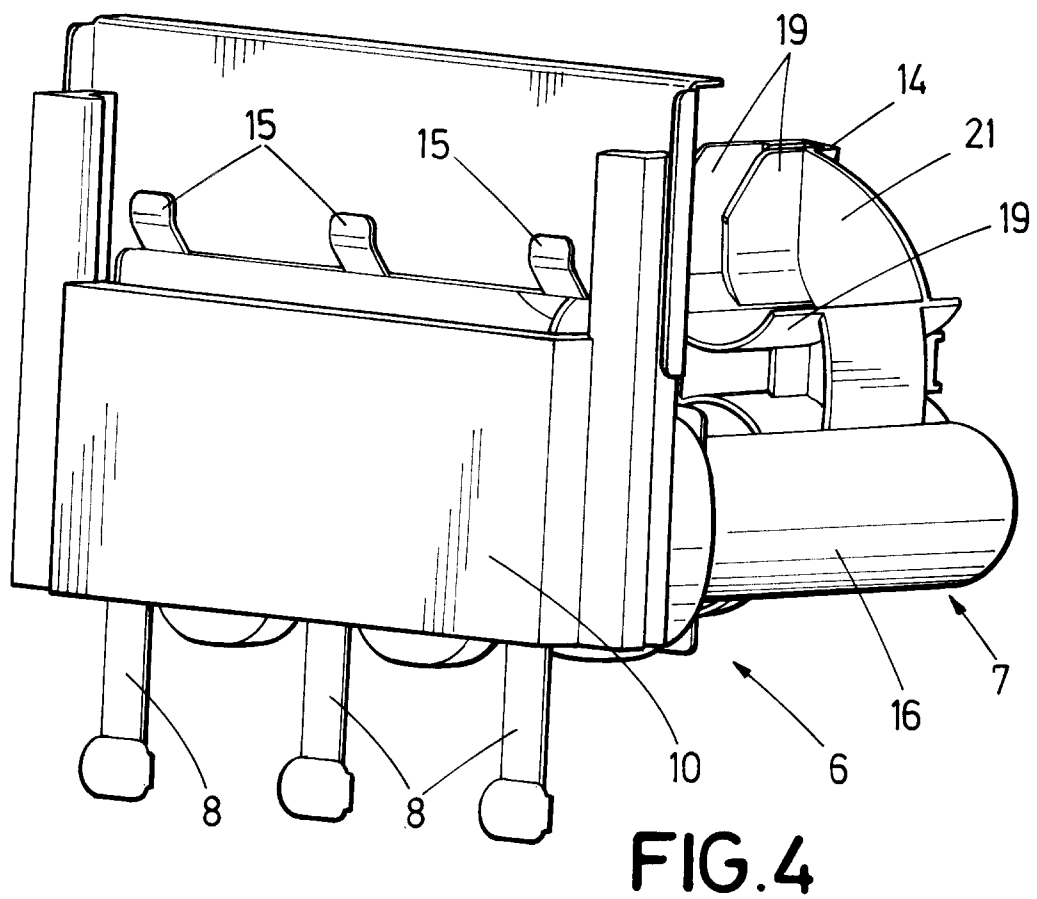
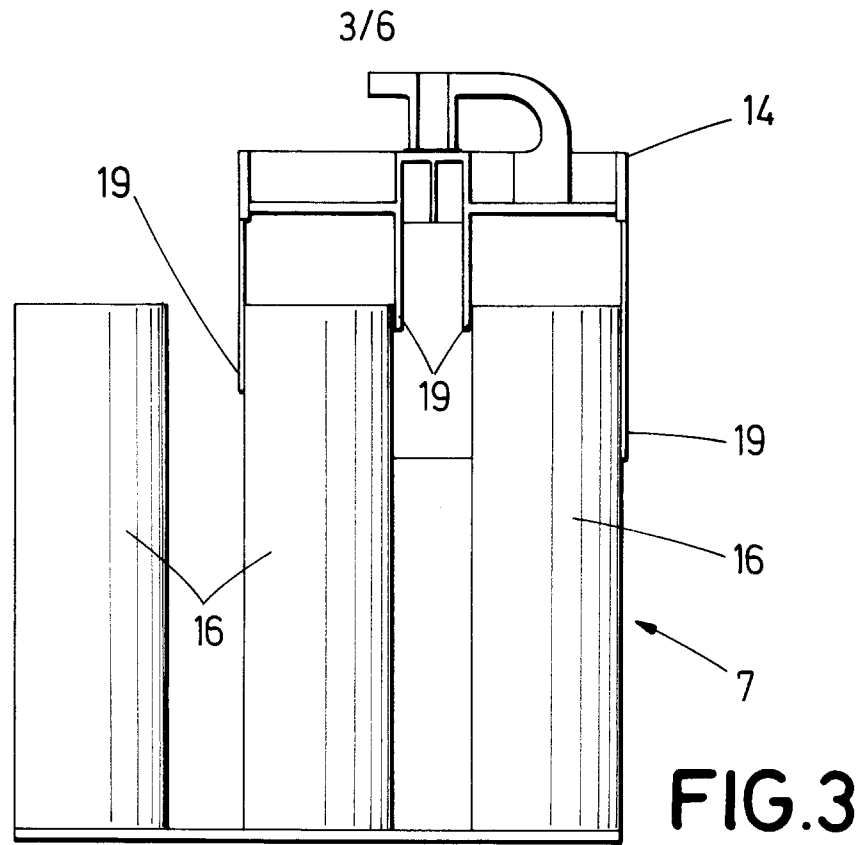
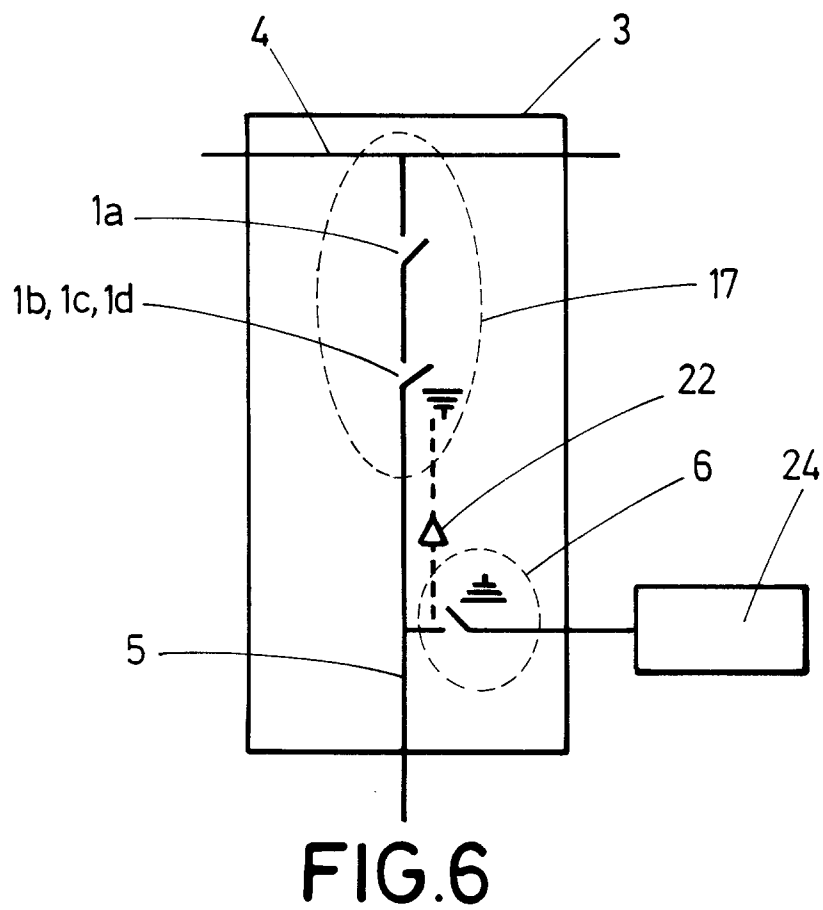
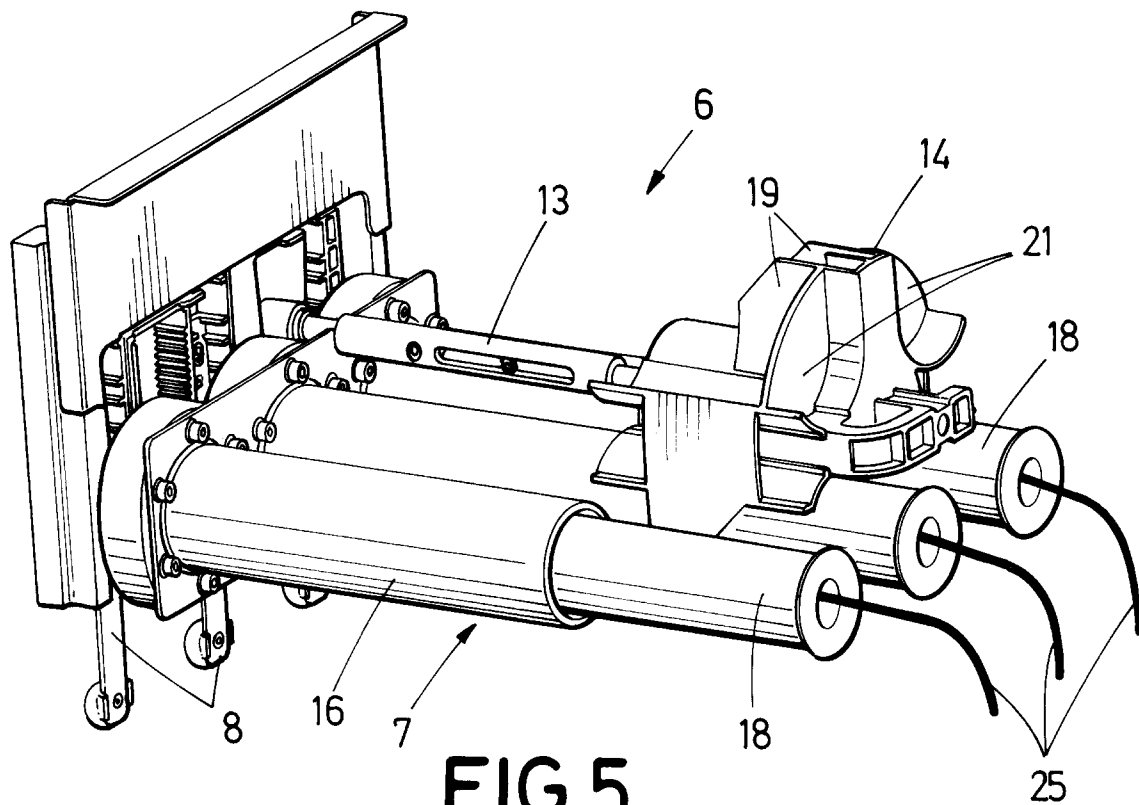


FIG. 2



4/6



5/6

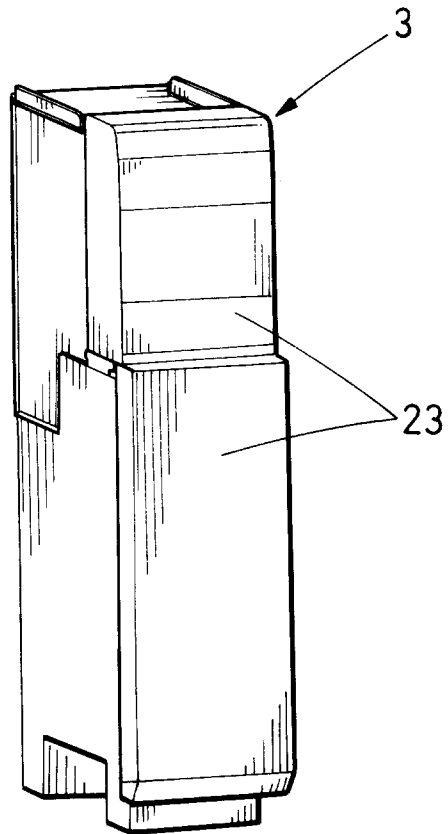


FIG.7

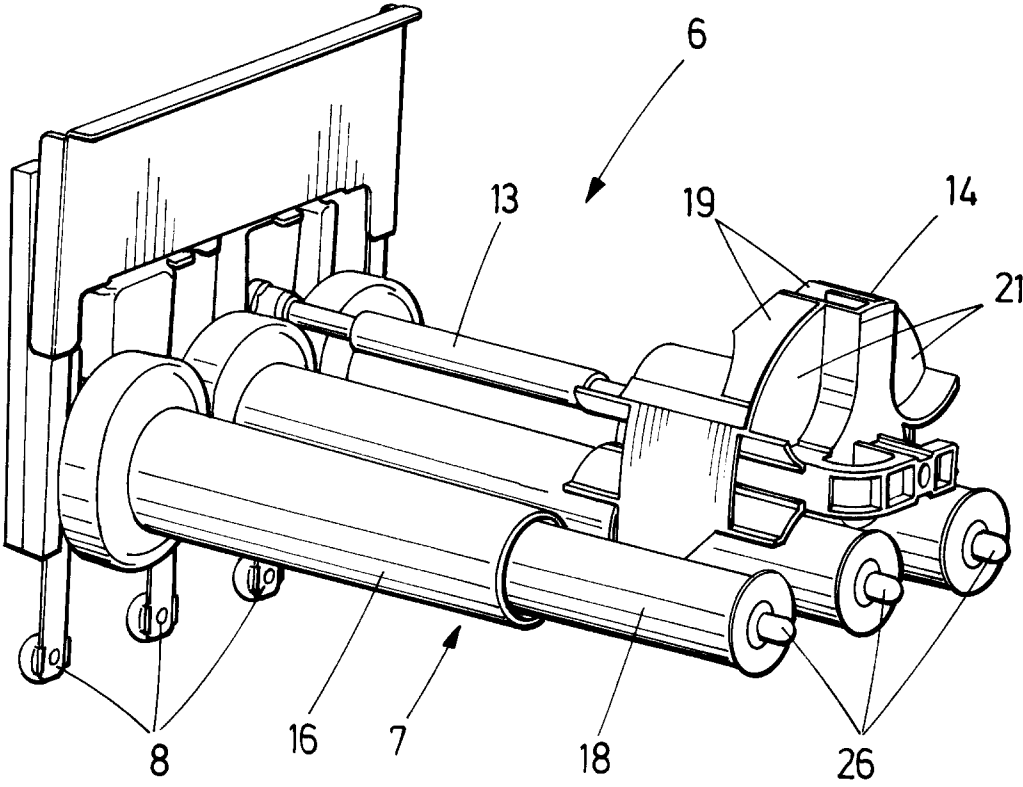


FIG.8

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional N°

PCT/ES2014/070567

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

INV. G01R31/02 G01R31/12 H02B13/035

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G01R H02B

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

EPO-Internal, INSPEC, WPI Data

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones N°
X	WO 2011/073418 A1 (EATON IND NETHERLANDS BV [NL]; LAMMERS AREND [NL]; NITERT GERHARDUS [N] 23 Junio 2011 (2011-06-23) citado en la aplicación página 3, línea 28 - página 5, línea 29 -----	1-14
A	DE 20 2007 018438 U1 (SIEMENS AG [DE]) 24 Julio 2008 (2008-07-24) parágrafo [0017] - parágrafo [0025] -----	1-14
A	DE 41 21 764 A1 (PFISTERER ELEKTROTECH KARL [DE]) 14 enero 1993 (1993-01-14) citado en la aplicación columna 3, línea 11 - columna 6, línea 20 -----	1-14
A	EP 0 054 726 A2 (PFISTERER ELEKTROTECH KARL [DE]) 30 junio 1982 (1982-06-30) citado en la aplicación página 5, línea 21 - página 6, línea 8 -----	1-14

☐ En la continuación del Recuadro C se relacionan otros documentos ☒ Los documentos de familias de patentes se indican en el Anexo

* Categorías especiales de documentos citados:	"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.	"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).	"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.	
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional	Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional
4 de Marzo de 2015	11 de Marzo de 2015

Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional	Funcionario autorizado
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Meggyesi, Zoltán
N° de fax	N° de teléfono

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional N°

PCT/ES2014/070567

WO 2011073418	A1	23-06-2011	DK	2513658	T3	30-06-2014
			EP	2336795	A1	22-06-2011
			EP	2513658	A1	24-10-2012
			WO	2011073418	A1	23-06-2011

DE 202007018438 U1 24-07-2008 NINGUNO

DE 4121764 A1 14-01-1993 NINGUNO

EP 0054726	A2	30-06-1982	DE	3048389	A1	08-07-1982
			EP	0054726	A2	30-06-1982
			NO	814367	A	23-06-1982

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/ES2014/070567

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. G01R31/02 G01R31/12 H02B13/035
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01R H02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, INSPEC, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2011/073418 A1 (EATON IND NETHERLANDS BV [NL]; LAMMERS AREND [NL]; NITERT GERHARDUS [N] 23 June 2011 (2011-06-23) cited in the application page 3, line 28 - page 5, line 29 -----	1-14
A	DE 20 2007 018438 U1 (SIEMENS AG [DE]) 24 July 2008 (2008-07-24) paragraph [0017] - paragraph [0025] -----	1-14
A	DE 41 21 764 A1 (PFISTERER ELEKTROTECH KARL [DE]) 14 January 1993 (1993-01-14) cited in the application column 3, line 11 - column 6, line 20 -----	1-14
A	EP 0 054 726 A2 (PFISTERER ELEKTROTECH KARL [DE]) 30 June 1982 (1982-06-30) cited in the application page 5, line 21 - page 9, line 8 -----	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 March 2015

Date of mailing of the international search report

11/03/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Meggyesi, Zoltán

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/ES2014/070567

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2011073418 A1	23-06-2011	DK 2513658 T3 EP 2336795 A1 EP 2513658 A1 WO 2011073418 A1	30-06-2014 22-06-2011 24-10-2012 23-06-2011
DE 202007018438 U1	24-07-2008	NONE	
DE 4121764 A1	14-01-1993	NONE	
EP 0054726 A2	30-06-1982	DE 3048389 A1 EP 0054726 A2 NO 814367 A	08-07-1982 30-06-1982 23-06-1982