

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 992 731**

51 Int. Cl.:

H01C 10/20 (2006.01)

H01C 10/30 (2006.01)

H01C 10/38 (2006.01)

H01C 10/50 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.07.2021** **PCT/FR2021/051357**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.02.2022** **WO22023644**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.07.2021** **E 21752083 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2024** **EP 4189708**

54 Título: **Reóstato**

30 Prioridad:

30.07.2020 FR 2008072

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.12.2024

73 Titular/es:

COUDOINT (100.0%)
19 Avenue de la Gare
78690 Les Essarts le Roi, FR

72 Inventor/es:

GARNAULT, JOËL

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 992 731 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

Reóstato

5 La presente invención se refiere a un conductor óhmico, cuya resistencia puede variarse, también denominado reóstato.

10 Los reóstatos se utilizan para variar el valor óhmico de un elemento de resistencia, en particular en el caso de que se utilicen cargas para probar fuentes eléctricas. En este último uso, los reóstatos a menudo se sustituyen por cargas electrónicas que son circuitos electrónicos que ajustan la corriente que absorben dichos circuitos al valor de la tensión que se aplica a los terminales de dichos circuitos, de modo que aparezcan como dipolos de resistencia con un valor óhmico fácilmente controlado. Las cargas electrónicas tienen ventajas en términos de precisión, facilidad de ajuste y control mediante comunicación en forma digital con controladores externos. Sin embargo, los reóstatos tienen ventajas que hacen que se sigan utilizando hoy en día, en particular por el hecho de que su circuito de resistencia se produce con conductores de resistencia pasivos y, por lo tanto, no tiene las características de distorsión y sensibilidad a la interferencia electromagnética de los circuitos electrónicos. Por lo tanto, el reóstato tiene una mayor fiabilidad y precisión del valor óhmico en comparación con las cargas electrónicas mencionadas anteriormente.

20 El uso de un reóstato que comprende una pluralidad de devanados de resistencia sirve para obtener reóstatos modulares cuyas resistencias óhmicas pueden, dependiendo de ciertas configuraciones, ser más altas que la resistencia óhmica de los reóstatos tradicionales que utilizan solo un devanado de resistencia. En dichos reóstatos, que comprenden una pluralidad de devanados de resistencia, estos últimos pueden disponerse en paralelo. En la configuración en donde los devanados de resistencia están conectados eléctricamente en paralelo, una de las desventajas reside en particular en que los mismos tienen ajustes dinámicos limitados relacionados con el movimiento de un cursor a lo largo de los devanados de resistencia.

Además, tal conjunto de bobinados de resistencia en paralelo demuestra ser complejo y costoso de producir.

30 El documento CN 111403136 A describe un reóstato para equipos de prueba de baterías, que comprende tubos de resistencia y un cursor que se desplaza sobre cada uno de los tubos.

El objetivo de la presente invención es, por lo tanto, mejorar la estructura y el funcionamiento de un reóstato y, en particular, aumentar su valor óhmico simplificando al mismo tiempo su diseño.

35 La invención también permite reducir el coste de producción del reóstato al tiempo que permite que el mismo reóstato funcione en corriente alterna o continua. La invención tiene la ventaja adicional de optimizar el método usado para variar la resistencia óhmica del reóstato al tiempo que aumenta la vida útil de este último.

40 Dentro del presente marco, la invención se refiere a un reóstato que comprende al menos una entrada eléctrica y una salida eléctrica, comprendiendo el reóstato al menos un primer tubo de resistencia y un segundo tubo de resistencia conectados eléctricamente en serie entre sí y sobre los que se desplaza un cursor, la entrada eléctrica está conectada al primer tubo de resistencia y la salida eléctrica está conectada a al menos uno de los cursores, estando dispuestos un primer elemento conmutador y un segundo elemento conmutador entre cada uno de los cursores, respectivamente, de un primer tubo de resistencia y un segundo tubo de resistencia y la salida eléctrica caracterizada porque dicho reóstato comprende un nodo de conexión entre tubos dispuesto entre un extremo proximal del segundo tubo de resistencia y un extremo distal del primer tubo de resistencia, estando configurado dicho reóstato para autorizar un contacto de los cursores en el nodo de conexión entre tubos, así como un cambio de estado del primer elemento conmutador y del segundo elemento conmutador cuando los cursores se colocan en el nodo de conexión entre tubos.

50 Los tubos de resistencia están compuestos por al menos un tubo cerámico y un devanado eléctrico sobre el que se desplaza el cursor. El recorrido del cursor a lo largo del devanado eléctrico del tubo de resistencia permite de este modo variar el valor óhmico del reóstato.

55 A partir de la disposición del nodo de conexión entre tubos, debe entenderse que los tubos de resistencia del reóstato están dispuestos uno encima del otro, lo que permite que el extremo distal del primer tubo de resistencia se conecte eléctricamente al extremo proximal del segundo tubo de resistencia. Por lo tanto, el nodo de conexión entre tubos corresponde a un punto entre tubos de resistencia con una diferencia de potencial cero, por lo que el contacto del cursor con dicho nodo de conexión entre tubos tiene la ventaja de limitar la generación de arcos eléctricos que eventualmente podrían reducir la vida útil de dicho elemento conmutador. La ventaja de tal configuración del reóstato es que dicha configuración conduce a una operación menos costosa del elemento conmutador, mientras que el reóstato funciona con corriente continua o alterna, sin ninguna modificación de los elementos conmutadores.

60 Según una alternativa de la invención, cada uno del primer tubo de resistencia y del segundo tubo de resistencia puede sustituirse por un grupo de una pluralidad de tubos de resistencia cuyos devanados eléctricos están conectados en paralelo. Debe entenderse entonces que el conjunto de tubos de resistencia de un grupo de tubos es atravesado por

una pluralidad de cursores conectados al mismo potencial eléctrico. Además, cada uno de los grupos de tubos que comprenden el reóstato puede comprender un número diferente de tubos entre sí dentro del mismo reóstato.

Según la invención, el reóstato comprende al menos una caja en donde están dispuestos al menos el primer tubo de resistencia, el segundo tubo de resistencia y un tercer tubo de resistencia, cada uno de los tubos de resistencia está dispuesto de arriba a abajo con respecto a un tubo de resistencia adyacente, de tal manera que al menos un extremo proximal de dicho tubo de resistencia está frente a un extremo distal de otro tubo de resistencia, el primer tubo de resistencia, el segundo tubo de resistencia y el tercer tubo de resistencia están conectados eléctricamente en serie con el uno al otro.

Por lo tanto, hay un primer nodo de conexión entre tubos en un primer extremo distal del segundo tubo de resistencia y un segundo nodo de conexión entre tubos en un segundo extremo distal del segundo tubo de resistencia, estando conectado el primer nodo de conexión entre tubos a un extremo distal del primer tubo de resistencia mientras que el segundo nodo de conexión entre tubos está conectado a un extremo proximal de un tercer tubo de resistencia.

Según la invención, el reóstato comprende al menos una unidad de control del elemento conmutador y al menos dos sensores aptos para determinar la posición del cursor en el tubo de resistencia, siendo aptos los dos sensores para transmitir la posición del cursor a la unidad de control del elemento conmutador.

De este modo, se coloca un primer sensor en el reóstato de modo que el mismo mire hacia el extremo proximal de al menos uno de los tubos de resistencia del reóstato, mientras que un segundo sensor se coloca hacia el extremo distal de dicho tubo de resistencia, a lo largo de la dirección de movimiento del cursor asignada al tubo. De este modo, al menos uno del primer sensor o el segundo sensor está apto para detectar la posición del cursor en al menos uno de los nodos de conexión entre tubos del reóstato y, por lo tanto, transmitir la posición a la unidad de control del elemento conmutador, para autorizar, cuando proceda, la conmutación del elemento conmutador o de los elementos conmutadores.

Según la invención, los cursores de cada uno de los tubos de resistencia están unidos mecánicamente entre sí de tal modo que los mismos se mueven simultáneamente a lo largo de su tubo de resistencia respectivo.

Todos los cursores asociados con cada uno de los tubos de resistencia forman entonces un grupo de cursores móviles del reóstato, que se mueven de manera idéntica a lo largo de su tubo de resistencia respectivo.

Según la invención, el elemento conmutador es un relé electromecánico o un elemento conmutador electrónico, es decir, por ejemplo, uno o una pluralidad de transistores.

En tal configuración, el elemento conmutador puede ser entonces un relé de memoria de posición con al menos dos bobinas o, en otras palabras, un relé de enganche o biestable, es decir, un relé que mantiene su posición abierta o cerrada cuando el relé no está alimentado.

Según la invención, un último tubo de resistencia de la serie de tubos de resistencia está conectado eléctricamente a la salida eléctrica de al menos un elemento conmutador.

El elemento conmutador sirve en particular para conectar el extremo distal del último tubo de resistencia de la serie de tubos de resistencia, directamente a la salida eléctrica del reóstato. Se entiende entonces que el elemento conmutador autoriza, por un lado, una salida de la corriente eléctrica del reóstato según la resistencia máxima de dicho reóstato y, por otro lado, sirve para interrumpir el flujo de la corriente en los tubos de resistencia cuando los cursores están dispuestos en un nodo de conexión entre tubos.

Según la invención, el reóstato puede comprender al menos un relé de seguridad colocado entre la entrada eléctrica y la salida eléctrica, estando el relé de seguridad apto para interrumpir o autorizar un flujo de corriente a través de la serie de tubos de resistencia.

El relé de seguridad se coloca entre la entrada del reóstato y el primer tubo de resistencia de dicho reóstato y sirve al menos para cortar el suministro de energía eléctrica de los tubos de resistencia durante un mal funcionamiento del reóstato. Más precisamente, cuando se detecta un mal funcionamiento del reóstato, la unidad de control corta la alimentación eléctrica de los tubos de resistencia por medio del relé de seguridad. En tal configuración, el elemento conmutador puede ser entonces un relé de memoria de posición con dos bobinas o, en otras palabras, un relé biestable o de cierre.

Según otro ejemplo de la invención, el elemento conmutador puede llevar el cursor al nodo de conexión entre tubos antes de la conmutación del elemento conmutador, con el fin de limitar el daño a dicho elemento conmutador. En esta última configuración, el elemento conmutador corresponde a un relé sin cierre.

Según la invención, el reóstato comprende al menos un elemento para el movimiento accionado por motor de los cursores. El elemento para el movimiento accionado por motor sirve por lo tanto para mover el grupo de cursores móviles a lo largo de los tubos de resistencia para variar la resistencia del reóstato.

5 Alternativamente, el elemento para el movimiento simultáneo de los cursores puede tener un control manual.

La invención se refiere además a un método para controlar un reóstato según las características anteriores, durante el cual se opera la conmutación de un elemento conmutador cuando al menos uno de los cursores está colocado en el nodo de conexión entre tubos.

10 La ventaja de esta característica del método consiste en permitir la conmutación del elemento conmutador y, por lo tanto, la interrupción o la autorización del paso de corriente eléctrica a través del cursor asociado al elemento conmutador, con una diferencia de potencial cero o baja, lo que permite evitar los arcos eléctricos, que eventualmente pueden dañarlo, en el elemento conmutador. En particular, se puede obtener una baja diferencia de potencial dimensionando el elemento conmutador y tiene un valor comprendido entre 0 y 20 eV.

Ventajosamente, el primer elemento conmutador y el segundo elemento conmutador se conmutan cuando los cursores asociados a los mismos se colocan en el nodo de conexión entre tubos.

20 Según el método, la conmutación del elemento conmutador se evita cuando al menos uno de los cursores se coloca fuera del nodo o nodos de conexión entre tubos.

25 De este modo, el primer sensor o el segundo sensor son adecuados para determinar si el cursor está dispuesto en el nodo de conexión entre tubos, transmitiendo dichos sensores la posición de dicho cursor a la unidad de control del elemento conmutador que gestiona la conmutación del elemento conmutador. En el caso de que el primer sensor o el segundo sensor detecten que el cursor está posicionado fuera del nodo de conexión entre tubos, la unidad de control bloquea la conmutación del elemento conmutador impidiendo de este modo su maniobra de interrupción o la autorización para el paso de corriente eléctrica del mismo a través del cursor asociado al elemento conmutador.

30 Según el método, la corriente eléctrica fluye a través de al menos una parte del primer tubo cuando el primer elemento conmutador está cerrado. En tal caso, el primer elemento conmutador permite el paso de la corriente.

35 Por lo tanto, debe entenderse que el primer elemento conmutador está asociado con el cursor del primer tubo de resistencia y que cuando dicho elemento conmutador está cerrado, los demás elementos conmutadores del reóstato están abiertos. De este modo, cuando el primer elemento conmutador está cerrado, la corriente viaja tanto a través de una parte del primer tubo de resistencia como de su cursor asociado hasta la salida eléctrica del reóstato, impidiendo el otro elemento conmutador abierto el flujo eléctrico en los cursores a los que están asociados dichos otros elementos conmutadores.

40 Según el método, la corriente eléctrica viaja a través del primer tubo de resistencia y al menos una parte del segundo tubo de resistencia cuando el primer elemento conmutador está abierto y el segundo elemento conmutador está cerrado.

45 Por lo tanto, debe entenderse que el segundo elemento conmutador está conectado eléctricamente al cursor del segundo tubo de resistencia. De este modo, cuando el primer elemento conmutador está abierto, la corriente fluye en el primer tubo de resistencia sin atravesar el cursor de dicho primer tubo de resistencia y, a continuación, atraviesa al menos una parte del segundo tubo de resistencia que pasa por el nodo de conexión entre tubos, y después pasa por el cursor de dicho segundo tubo de resistencia para ser llevado a la salida del reóstato.

50 Otras características, detalles y ventajas de la invención quedarán más claros al leer la descripción que se proporciona a continuación a modo de indicación, en relación con los dibujos en donde:

la [Figura 1] es una vista general en perspectiva de un reóstato según la invención que comprende al menos dos tubos de resistencia;

55 la [Figura 2] es un diagrama eléctrico del reóstato mostrado en la Figura 1 según una primera realización de la invención;

60 la [Figura 3] es un diagrama eléctrico del reóstato mostrado en la Figura 1 según una primera realización de la invención, en donde al menos un cursor está en el extremo proximal de uno de los tubos de resistencia;

la [Figura 4] es un diagrama eléctrico del reóstato mostrado en la Figura 1 según una primera realización de la invención, en donde al menos un cursor está en el extremo distal de uno de los tubos de resistencia;

65 la [Figura 5] es un diagrama eléctrico del reóstato mostrado en la Figura 1 según una segunda realización de la invención.

En primer lugar, cabe señalar que si las figuras muestran la invención de forma detallada para la implementación de la misma, dichas figuras, por supuesto, pueden servir, cuando sea apropiado, para definir mejor la invención. También debe tenerse en cuenta que las figuras solo muestran ejemplos de realizaciones de la invención y que los mismos números de artículo identifican los mismos elementos en todas las figuras. En la siguiente descripción, las palabras “abierto” o “cerrado” se utilizan para definir la posición del elemento conmutador. La palabra “abierto” define una posición de no paso del elemento conmutador, que impide cualquier flujo de corriente eléctrica en el cursor asociado al elemento conmutador en cuestión. La palabra “cerrado” define una posición de paso del elemento conmutador, que autoriza un flujo de corriente eléctrica en el cursor asociado al elemento conmutador en cuestión.

La Figura 1 muestra un reóstato 1 según la invención que comprende al menos una caja 2 en donde se alojan una pluralidad de tubo 4 de resistencia. El reóstato 1 según la invención es un reóstato lineal 1 que puede usarse como carga variable para realizar pruebas de aparatos o descargas programadas de una batería, para el mantenimiento de la misma. La pluralidad de tubo 4 de resistencia del reóstato 1 forman de este modo una resistencia lineal del reóstato 1 y cada uno de los tubos 4 de resistencia comprende al menos un tubo cerámico rodeado por un devanado eléctrico destinado a dejar fluir una corriente eléctrica y utilizado para variar la resistencia del reóstato 1.

Un contacto móvil recorre el devanado eléctrico del tubo, tal como se muestra esquemáticamente en la Figura 2, adoptando en la presente memoria la forma de un cursor 6 y permitiendo que la resistencia eléctrica de dicho tubo 4 de resistencia varíe entre un valor mínimo y un valor máximo. Debe entenderse entonces que cada uno de los tubos 4 de resistencia comprende una resistencia máxima asociada, siendo la resistencia total del reóstato 1 la suma de las resistencias de cada uno de los tubos 4 de resistencia. De este modo, el reóstato 1 se usa para variar la corriente que sale del mismo. Más precisamente, la corriente eléctrica varía en la medida en que esta última pasa de un tubo 4 de resistencia a otro, es decir, cuando varía el valor óhmico del reóstato 1.

Según un primer ejemplo de realización mostrado en la Figura 2, se definen una entrada eléctrica 8 del reóstato y una salida eléctrica 10 de dicho reóstato. La entrada eléctrica 8 del reóstato 1 permite que la corriente eléctrica entre en el reóstato 1, de modo que dicha corriente viaje a través de al menos una parte de la pluralidad de tubo 4 de resistencia del reóstato 1, y después salga de dicho reóstato a través de la salida eléctrica 10 del mismo. Los tubos 4 de resistencia de la pluralidad de tubo 4 de resistencia se conectan entonces en serie entre sí, de tal modo que el extremo distal 12 de un tubo 4 de resistencia se conecta eléctricamente al extremo proximal 14 de otro tubo 4 de resistencia. En otras palabras, los tubos 4 de resistencia están dispuestos superpuestos unos sobre otros en la caja del reóstato de tal modo que los tubos de resistencia adyacentes están dispuestos de arriba hacia atrás uno con respecto al otro, estando, no obstante, los tubos 4 de resistencia montados eléctricamente en serie uno con respecto al otro.

En la continuación de la descripción, solo se describirá en detalle la disposición de dos tubos 4 de resistencia, pero se debe considerar que todas las características estructurales y funcionales de dichos dos tubos 4 de resistencia se aplican *mutatis mutandis* a un reóstato 1 según la invención que contiene más de dos tubos de resistencia. Además, la invención podría aplicarse a una pluralidad de grupos de tubos de resistencia montados en serie uno con respecto al otro, comprendiendo cada uno de los grupos de tubos de resistencia tubos montados en paralelo uno con respecto al otro. También, cada uno de los grupos de tubos podría comprender varios tubos de resistencia diferentes entre sí dentro del mismo reóstato. También debe entenderse que una pluralidad de cursores se mueve sobre todos los tubos de resistencia que componen cada grupo de tubos y que dichos cursores están conectados al mismo potencial eléctrico.

Se definen un primer tubo 4a de resistencia del reóstato 1 y un segundo tubo 4b de resistencia del reóstato 1, cada uno de los cuales comprende un extremo proximal 14 del tubo y un extremo distal 12 del tubo, conectados eléctricamente mediante un nodo 16 de conexión entre tubos. El extremo proximal 14a del primer tubo 4a de resistencia se conecta entonces eléctricamente a la entrada eléctrica 8 del reóstato 1, mientras que el extremo distal 12a del primer tubo 4a de resistencia se conecta eléctricamente al extremo proximal 14b del segundo tubo 4b de resistencia. La conexión eléctrica hecha entre el primer tubo 4a de resistencia y el segundo tubo 4b de resistencia forma entonces un primer nodo 16a de conexión entre tubos.

Además, se define un segundo nodo 16b de conexión entre tubos, ubicado entre un extremo distal 12b del segundo tubo 4b de resistencia y el extremo proximal 14c de un tercer tubo 4c de resistencia. Un tercer nodo 16c de conexión entre tubos también está dispuesto entre un extremo distal 12c del tercer tubo 4c de resistencia y el extremo proximal 14d de un cuarto tubo 4d de resistencia. Finalmente, un cuarto nodo 16d de conexión entre tubos está ubicado entre un extremo distal 12d del cuarto tubo 4d de resistencia y el extremo proximal 14e de un quinto tubo 4e de resistencia.

Los nodos de conexión entre tubos 16, tal como los estructurados, sirven entonces para formar puntos de conmutación con una diferencia de potencial baja o nula y, además, hacen posible el uso de un elemento conmutador de menor coste mientras se opera el reóstato en corriente continua o alterna. El uso de nodos de conexión entre tubos se explicará más adelante en la continuación de la descripción detallada.

Un primer cursor 6a y un segundo cursor 6b se desplazan contra el primer tubo 4a de resistencia y contra el segundo tubo 4b de resistencia, respectivamente. El primer cursor 6a es entonces apto para moverse a lo largo del primer tubo

4a de resistencia entre su extremo proximal 14a y su extremo distal 12a. De manera similar, el segundo cursor 6b es apto para moverse a lo largo del segundo tubo 4b de resistencia entre su extremo proximal 14b y su extremo distal 12b. El reóstato 1 comprende tantos cursores 6 como el número de tubos de resistencia que tiene dicho reóstato y, según el ejemplo descrito en la presente memoria, el reóstato 1 comprende cinco tubos 4 de resistencia y cinco cursores 6.

El primer cursor 6a y el segundo cursor 6b y posiblemente otros cursores, están unidos mecánicamente entre sí, de tal modo que se mueven simultáneamente a lo largo del primer tubo 4a de resistencia y el segundo tubo 4b de resistencia, respectivamente. Además, una conexión mecánica entre el primer cursor 6a y el segundo cursor 6b significa que dichos cursores se mueven de manera idéntica a lo largo de sus respectivos tubos 4a, 4b de resistencia, de tal modo que todos los cursores 6 del reóstato 1 forman un grupo de cursores móviles 60. El reóstato 1 comprende además al menos un elemento para el movimiento 18 accionado por motor del grupo de cursores móviles 60 apto para permitir que dicho grupo se mueva a lo largo de los tubos 4 de resistencia.

El cursor 6 es una escobilla que asegura el contacto eléctrico en el devanado del tubo de resistencia y a través del cual fluye la corriente eléctrica para evitar una parte de dicho devanado.

El reóstato 1 según la invención comprende al menos un elemento conmutador 20 dispuesto entre al menos uno de los cursores 6 y la salida eléctrica 10 del reóstato. La función del elemento conmutador 20 es conectar o desconectar el cursor 6 del tubo 4 de resistencia al que dicho cursor está asociado a [o desde] la salida eléctrica 10 del reóstato, dependiendo de si dicho elemento conmutador 20 está cerrado o abierto. Según un ejemplo de la invención, el elemento conmutador 20 puede adoptar la forma de un relé electromecánico, en particular con dos bobinas, y corresponde a un relé biestable o de cierre. El elemento conmutador 20 puede adoptar de nuevo la forma de un relé electrónico, es decir, utilizando uno o una pluralidad de transistores.

Cada uno de los elementos conmutadores puede adoptar la forma de un relé de memoria de posición equipado con dos bobinas que sirven para mantener un contacto eléctrico en el elemento conmutador y, por lo tanto, evitar la formación de un arco eléctrico durante el encendido.

En el primer ejemplo de realización de la invención, un primer elemento conmutador 20a está dispuesto entre el primer cursor 6a y la salida eléctrica 10 del reóstato 1 y un segundo elemento conmutador 20b está dispuesto entre el segundo cursor 6b y la salida eléctrica 10 del reóstato 1. Por lo tanto, se debe entender a partir de lo anterior que el primer elemento conmutador 20a es apto para permitir el flujo de corriente eléctrica a través de un primer cursor 6a, mientras que el segundo elemento conmutador 20b es apto para autorizar el flujo de corriente eléctrica a través del segundo cursor 6b.

Para controlar el funcionamiento del elemento conmutador 20, es decir, al menos su apertura y cierre, el reóstato 1 comprende al menos una unidad 22 de control de dicho elemento conmutador 20. Al menos dos sensores 24 están unidos rígidamente a la caja 2 del reóstato, de modo que los mismos estén orientados hacia el extremo proximal 14 y el extremo distal 12 de los tubos 4 de resistencia. Más precisamente, un primer sensor 24a está colocado delante del extremo proximal 14a del primer tubo 4a de resistencia y un segundo sensor 24b está colocado delante del extremo distal 12a de dicho primer tubo 4a de resistencia, siendo cada uno del primer sensor 24a y el segundo sensor 24b aptos para determinar la posición de los cursores 6 de un grupo de cursores móviles 60.

Con este fin, al menos un elemento de contacto 25 está colocado en el extremo distal de un grupo de cursores móviles 60, de tal modo que dicho elemento de contacto 25 es apto para cooperar por contacto o magnéticamente con los sensores 24 anteriormente mencionados, lo que es particularmente visible en las Figuras 3 y 4. De este modo, durante el movimiento de un grupo de cursores móviles 60 hacia el extremo proximal 14a del primer tubo 6a de resistencia, como se ve en la Figura 3, el elemento de contacto 25 coopera con el primer sensor 24a para indicar a la unidad 22 de control la posición del grupo de cursores móviles 60 con respecto a los tubos 6 de resistencia. Tal posición corresponde en la presente memoria al extremo proximal 12a del primer tubo 6a de resistencia, al segundo nodo 16b de conexión entre tubos y al cuarto nodo 16d de conexión entre tubos.

De manera idéntica, y como se ve particularmente en la Figura 4, el grupo de cursores móviles 60 tiende a moverse hacia el extremo distal 12a del primer tubo 6a de resistencia, de tal modo que el elemento de contacto 25 coopera con el segundo sensor 24b, indicando dicha cooperación a la unidad 22 de control la posición del grupo de cursores móviles 60 en el extremo distal 12a del primer tubo 6a de resistencia, del primer nodo 16a de conexión entre tubos y del tercer nodo 16c de conexión entre tubos.

Cada uno del primer sensor 24a y el segundo sensor 24b está entonces apto para transmitir la posición del primer cursor 6a y de los otros cursores 6 comprendidos en el grupo de cursores móviles 60, mediante el contacto con el elemento de contacto 25, a la unidad 22 de control del elemento conmutador 20. De este modo, la unidad 22 de control ordena la apertura o el cierre de uno de los elementos conmutadores 20 según la posición del cursor 6 recibido por los sensores 24. De lo anterior se deduce que, en el caso del primer tubo 4a de resistencia, el segundo sensor 24b está apto para detectar la posición del primer cursor 6a en el primer nodo 16a de conexión entre tubos mencionado anteriormente.

Según una alternativa no mostrada, el reóstato puede comprender una pluralidad de sensores dispuestos en la pluralidad de tubos de resistencia, en cada uno de sus extremos proximal y distal. Se entiende entonces que en tal configuración, la contracción de cada uno de los cursores contra uno de los sensores colocados en uno de los tubos de resistencia del reóstato indica a la unidad de control la posición de dicho cursor.

Según la invención, el reóstato 1 está configurado para autorizar el contacto del cursor 6 de uno de los tubos 4 de resistencia en uno de los nodos de conexión entre tubos 16. En otras palabras, la conmutación del elemento conmutador 20 desde una posición cerrada a una posición abierta y viceversa, solo se realiza en el nodo 16 de conexión entre tubos correspondiente al punto de diferencia de potencial de baja a cero. De este modo, se evita la formación de arcos eléctricos en el elemento conmutador 20 debido a la posición inadecuada del cursor 6 en el tubo 4 de resistencia durante la conmutación del elemento conmutador 20, ya que la formación de arcos eléctricos puede eventualmente dañar prematuramente dicho elemento conmutador.

Ventajosamente, al menos un relé 26 de seguridad está colocado entre la entrada eléctrica 8 y la salida eléctrica 10 del reóstato 1, siendo el relé 26 de seguridad apto para interrumpir el flujo de corriente eléctrica en los tubos 4 de resistencia del reóstato 1. Más precisamente, el relé 26 de seguridad está colocado entre la entrada eléctrica 8 del reóstato 1 y el primer tubo 4a de resistencia y su propósito es impedir el paso de corriente eléctrica en los tubos 4 de resistencia del reóstato 1 en caso de mal funcionamiento del reóstato 1 o nuevamente durante una interrupción involuntaria del funcionamiento del reóstato 1. En tales escenarios, la unidad 22 de control interrumpe el suministro de energía eléctrica de los tubos 4 de resistencia por medio del relé 26 de seguridad mientras mantiene los elementos conmutadores en sus posiciones.

Aún según la primera realización de la invención mostrada en la Figura 2, el último tubo 4 de resistencia de la serie de tubo 4 de resistencia del reóstato 1, en la presente memoria el quinto tubo 4e de resistencia, está conectado eléctricamente a la salida eléctrica 10 por medio de un elemento conmutador 28. Más precisamente, el elemento conmutador 28 conecta eléctricamente el extremo distal 12e del quinto tubo 4e de resistencia a la salida eléctrica 10. Debe entenderse entonces que el elemento conmutador 28 permite, por un lado, usar el reóstato con su máxima resistencia, ya que la corriente eléctrica viaja a través de todos los tubos de resistencia de la serie de tubos de resistencia y, por otro lado, cuando está abierto, impedir la circulación de corriente, cuando los cursores 6 están dispuestos en uno de los nodos de conexión entre tubos 16a, 16b.

Según una segunda realización de la invención, visible en la Figura 3, se puede colocar un collar 30 en el extremo distal 12e del quinto tubo 4e de resistencia. El propósito del collar 30 es permitir que el circuito del reóstato 1 se interrumpa cuando un quinto cursor 6e del quinto tubo 4e de resistencia entre en contacto con dicho collar 30 mediante la unidad 22 de control. El collar 30 es un elemento de aislamiento eléctrico montado en el extremo del último tubo de resistencia y sobre el que puede pasar el cursor 6e, interrumpiendo de este modo el flujo de corriente en la serie de tubo 4 de resistencia. Dicha interrupción se produce cuando los cursores 6 se colocan en los nodos de conexión entre tubos primero y tercero 16a, 16c, impidiendo entonces el flujo de corriente en el último cursor mediante el collar 30.

También según la segunda realización de la invención, es posible utilizar elementos conmutadores biestables, lo que permite prescindir de los relés de seguridad antes mencionados.

Ahora se describirá un método de control del reóstato 1 con respecto a las Figuras 2 y 3 descritas anteriormente.

Una primera etapa del método consiste en mover uno de los cursores 6 de uno de los tubos 4 de resistencia según la resistencia deseada del reóstato 1, es decir, según la corriente eléctrica esperada en la salida eléctrica 10 del reóstato 1. La unidad 22 de control del elemento conmutador 20 tiene entonces la función de determinar qué cursor 6 asociado a uno de los tubos 4 de resistencia debe moverse y su posición en el tubo 4 de resistencia para obtener la resistencia solicitada. Una vez hecha la determinación, la unidad 22 de control genera una instrucción de mando para el elemento para el movimiento 18 accionado por motor de los cursores 6, de modo que el elemento para el movimiento accionado por motor lleve el cursor 6 previamente identificado a uno de los nodos de conexión entre tubos 16 del tubo 4 de resistencia asociado a dicho cursor 6.

En una segunda etapa del método, uno de los sensores 24 del reóstato 1 determina que dicho cursor 6 está en posición en el nodo 16 de conexión entre tubos mediante una cooperación con el elemento de contacto 25 transportado por el grupo de cursores móviles 60 y transmite la información a la unidad 22 de control del elemento conmutador 20.

En una tercera etapa, la unidad 22 de control del elemento conmutador 20 conmuta el elemento conmutador 20 asociado al cursor 6 previamente identificado para colocarlo en un estado cerrado de modo que la corriente eléctrica viaje a través de al menos uno de los tubos 4 de resistencia dispuestos entre la entrada eléctrica 8 y dicho cursor 6, y después llegue a la salida eléctrica 10 del reóstato 1. Tal conmutación a un estado abierto o a un estado cerrado se muestra mediante el elemento 29 en las Figuras 3 y 4. Tras dicha conmutación, la unidad 22 de control genera una instrucción de mando para el elemento para el movimiento 18 accionado por motor, de modo que el mismo coloca el cursor 6 identificado en un punto del tubo 4 de resistencia correspondiente a la resistencia esperada. De este modo,

la resistencia esperada se obtiene en la salida eléctrica 10 del reóstato 1 sin que la conmutación del elemento conmutador 20 forme un arco eléctrico que eventualmente podría dañar el elemento conmutador.

En el caso de que se desee modificar la resistencia del reóstato 1 previamente establecida durante las etapas uno a tres del método descrito anteriormente, en una cuarta etapa, la unidad 22 de control determina si debe usarse un nuevo cursor, qué nuevo cursor 6 debe usarse y su posición en el tubo de resistencia asociado 4 para obtener la nueva resistencia esperada.

Una vez que se identifica el nuevo par (tubo 4 de resistencia - cursor 6) que se utilizará durante la cuarta etapa, la unidad 22 de control genera una instrucción de mando para el elemento de movimiento 18 accionado por motor de los cursores 6 con el fin de llevar el cursor 6 utilizado anteriormente durante la primera etapa al nodo 16 de conexión entre tubos del tubo 4 de resistencia previamente identificado. De este modo, de manera similar a la primera etapa del método, la unidad 22 de control conmuta el elemento conmutador 20 asociado al cursor 6 de la primera etapa, en la presente memoria en una posición abierta, para evitar el paso de corriente eléctrica a través de dicho cursor 6 al que está asociado dicho cursor.

Simultánea o sucesivamente, la unidad 22 de control conmuta el elemento conmutador 20 asociado a dicho nuevo cursor 6 a una posición cerrada para autorizar el paso de corriente eléctrica a través de los tubos 4 de resistencia comprendidos entre la entrada eléctrica 8 y dicho nuevo cursor 6. La confirmación de la posición del nuevo cursor 6 en el nodo de conexión entre tubos se puede obtener mediante la detección realizada por uno de los sensores de posición 24 tras el contacto con el elemento de contacto 25 transportado por el grupo de cursores móviles 60 mencionado anteriormente.

Finalmente, la unidad 22 de control genera una instrucción de mando para el elemento para el movimiento 18 accionado por motor de modo que el mismo lleve el nuevo cursor 6 identificado durante la cuarta etapa al punto del tubo 4 de resistencia que sirve para obtener la nueva resistencia esperada.

Un ejemplo del uso del control del método se proporcionará más adelante en la descripción, con respecto a la Figura 2, pero se debe considerar que la invención no se limita a dicho ejemplo. A continuación se considera en la descripción que cada uno de los tubos de resistencia del reóstato tiene una resistencia de cincuenta ohmios, dándose dicho valor a modo de ejemplo y [cada resistencia] podría ser diferente y distinta para cada uno de los tubos de resistencia del reóstato.

En un ejemplo de la invención en donde se desea que el reóstato 1 según la invención genere una resistencia de veinticinco ohmios, la unidad 22 de control del elemento conmutador 20 determina durante la primera etapa qué par de tubo 4 de resistencia y cursor 6 debe usarse para obtener la resistencia de veinticinco ohmios. En la presente memoria, la unidad 22 de control determina que el primer cursor 6a del primer tubo 4a de resistencia debe colocarse sustancialmente equidistante entre el extremo proximal 14a y el extremo distal 12a del primer tubo 4a de resistencia.

De este modo, la unidad 22 de control genera una instrucción de mando para el elemento para el movimiento 18 accionado por motor de modo que el mismo lleve el primer cursor 6a al primer nodo 16a de conexión entre tubos colocado en el extremo distal 12a del primer tubo 4a de resistencia. Una vez que el segundo sensor 24b ha confirmado la posición del primer cursor 6a en el primer nodo 16a de conexión entre tubos del primer tubo 4a de resistencia, la unidad 22 de control conmuta (flecha 29) el primer elemento conmutador 20a a una posición cerrada. De este modo, la corriente eléctrica viaja a través del primer tubo 4a de resistencia hasta su extremo distal 12a, y después al primer cursor 6a, para llegar a la salida eléctrica 10 del reóstato 1. Tales operaciones se muestran en la Figura 4.

Finalmente, la unidad 22 de control genera una instrucción de mando para el movimiento accionado por motor del elemento 18 para que el mismo lleve el primer cursor 6a al centro del primer tubo 4a. De este modo, se obtiene un reóstato 1 que tiene una resistencia de veinticinco ohmios sin haber producido arcos eléctricos durante la conmutación del elemento conmutador 20.

Si se desea cambiar la resistencia del reóstato 1, establecida previamente en veinticinco ohmios, a una resistencia de doscientos veinticinco ohmios, la unidad 22 de control genera una instrucción de mando para el elemento para el movimiento 18 accionado por motor de modo que dicho elemento para el movimiento accionado por motor lleve el primer cursor 6a al primer nodo 16a de conexión entre tubos del primer tubo 4a de resistencia. Una vez que el primer cursor 6a alcanza el primer nodo 16a de conexión entre tubos, el segundo sensor 24b transmite la información a la unidad 22 de control del elemento conmutador 20 de modo que la unidad de control conmuta el primer elemento conmutador 20a a una posición abierta.

La unidad 22 de control determina entonces el nuevo par (tubo 4 de resistencia - cursor 6) a utilizar, así como la posición de dicho cursor 6 en el tubo de resistencia asociado 4, para obtener la resistencia de doscientos veinticinco ohmios generada por el reóstato 1. En el presente caso y para los tubos de resistencia de cincuenta ohmios cada uno, se refieren al quinto cursor 6e y al quinto tubo 4e de resistencia.

La unidad 22 de control genera entonces una instrucción de mando para el elemento para el movimiento 18 accionado por motor de modo que el mismo lleve el quinto cursor 6e al cuarto nodo 16d de conexión entre tubos del quinto tubo 4e de resistencia, en la presente memoria ubicado en el extremo proximal 14e de este último.

5 El primer sensor 24a confirma entonces la posición del quinto cursor 6e en el cuarto nodo 16d de conexión entre tubos de dicho quinto tubo 4e de resistencia y transmite la información a la unidad 22 de control. De este modo, la unidad 22 de control puede conmutar el quinto elemento conmutador 20e del quinto tubo 4e de resistencia a la posición cerrada para que la corriente eléctrica viaje a través de todos los tubos 4 de resistencia situados entre la entrada eléctrica 8 y el quinto cursor 6e.

10 Finalmente, una vez que se lleva a cabo la conmutación del quinto elemento conmutador 20e, la unidad 22 de control genera una nueva instrucción de mando para el elemento para el movimiento 18 accionado por motor de modo que el mismo lleve el quinto cursor 6e a la posición equidistante entre el extremo proximal 14e y el extremo distal 12e del quinto tubo 4e de resistencia, lo que permite obtener la resistencia esperada de doscientos veinticinco ohmios. El resultado anterior se muestra en la Figura 2.

15 Debe entenderse entonces que el método descrito sirve para limitar la formación de arcos eléctricos en el elemento conmutador, realizando cada una de las conmutaciones necesarias cuando el cursor se coloca en el nodo de conexión entre tubos en donde la diferencia de potencial eléctrico es baja o nula.

REIVINDICACIONES

1. Un reóstato (1) que comprende al menos una entrada eléctrica (8) y una salida eléctrica (10), en donde el reóstato (1) comprende al menos un primer tubo (4a) de resistencia y un segundo tubo (4b) de resistencia conectados en serie entre sí y a lo largo de cada uno de los cuales se mueve un cursor (6, 6a, 6b), conectándose la entrada eléctrica (8) al primer tubo (4a) de resistencia y a la salida eléctrica (10) estando conectado a al menos uno de los cursores (6), con un primer elemento conmutador (20a) y un segundo elemento conmutador (20b) dispuestos entre cada uno de los cursores (6, 6a, 6b), respectivamente del primer tubo (4a) de resistencia y del segundo tubo (4b) de resistencia y la salida eléctrica (10), comprendiendo el reóstato (1) un nodo (16) de conexión entre tubos dispuesto entre un extremo proximal (14) del segundo tubo (4b) de resistencia y un extremo distal (12) del primer tubo (4a) de resistencia, en donde el reóstato (1) está configurado para permitir el contacto de los cursores (6) en el nodo (16) de conexión entre tubos y un cambio de estado del primer elemento conmutador (20a) y del segundo elemento conmutador (20b) cuando los cursores (6) están situados en el nodo (16) de conexión entre tubos.
2. Un reóstato (1) según la reivindicación anterior, que comprende al menos una caja (2) donde están dispuestos al menos el primer tubo (4a) de resistencia, el segundo tubo (4a) de resistencia y un tercer tubo (4c) de resistencia, en donde cada uno de los tubo (4a, 4b, 4c) de resistencia está dispuesto de tal modo que, al menos, un extremo proximal (14) de dichos tubo (4a, 4b, 4c) de resistencia está delante de un tubo distal (12) de otro tubo (4a, 4b, 4c) de resistencia, el primer tubo (4a) de resistencia, el segundo tubo (4b) de resistencia y el tercero el tubo (4c) de resistencia estando conectados en serie entre sí.
3. Un reóstato (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos una unidad (22) de control de los elementos conmutadores (20) y al menos dos sensores (24) capaces de determinar la posición del cursor (6) a lo largo de su tubo (4) de resistencia, en donde los dos sensores (24) pueden transmitir la posición del cursor (6) a la unidad (22) de control de los elementos conmutadores (20).
4. Un reóstato (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde los cursores (6) de cada uno de los tubos (4) de resistencia están tan unidos mecánicamente entre sí, que se mueven simultáneamente a lo largo de su tubo (4) de resistencia respectivo.
5. Un reóstato (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde un último tubo (4) de resistencia de la serie de tubo (4) de resistencia está conectado eléctricamente a la salida eléctrica (10) mediante un elemento conmutador (28).
6. Un reóstato (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos un relé (26) de seguridad dispuesto entre la entrada eléctrica (8) y la salida eléctrica (10), en donde los relés de seguridad (26) pueden permitir o interrumpir una corriente a través de la serie de tubo (4) de resistencia.
7. Un reóstato (1) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos un elemento para el movimiento (18) accionado por motor de los cursores (6).
8. Un proceso de monitorización de un reóstato (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde se opera una conmutación del primer elemento conmutador (20a) y/o del segundo elemento conmutador (20b) cuando al menos uno de los cursores (6) está situado en el nodo de conexión entre los tubos (16).
9. Un proceso de monitorización del reóstato (1) según la reivindicación anterior, en donde el primer elemento conmutador (20a) y el segundo elemento conmutador (20b) se conmutan cuando sus respectivos cursores (6) están situados en el nodo (16) de conexión entre tubos.
10. Un proceso de monitorización del reóstato (1) según las reivindicaciones 8 o 9, en donde se evita la conmutación del primer elemento conmutador (20a) y/o del segundo elemento conmutador (20b) cuando al menos uno de los cursores (6) está situado fuera del nodo (16) de conexión entre tubos.
11. Un proceso de monitorización del reóstato (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en donde el primer elemento conmutador (20a) está cerrado para permitir que la corriente fluya al menos parcialmente a través del primer tubo (4) de resistencia.
12. Un proceso de monitorización del reóstato (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, en donde el primer elemento conmutador (20a) se abre y el segundo elemento conmutador (20b) se cierra, de modo que la corriente fluye a través del primer tubo (4a) de resistencia y al menos una parte del segundo tubo (4b) de resistencia.

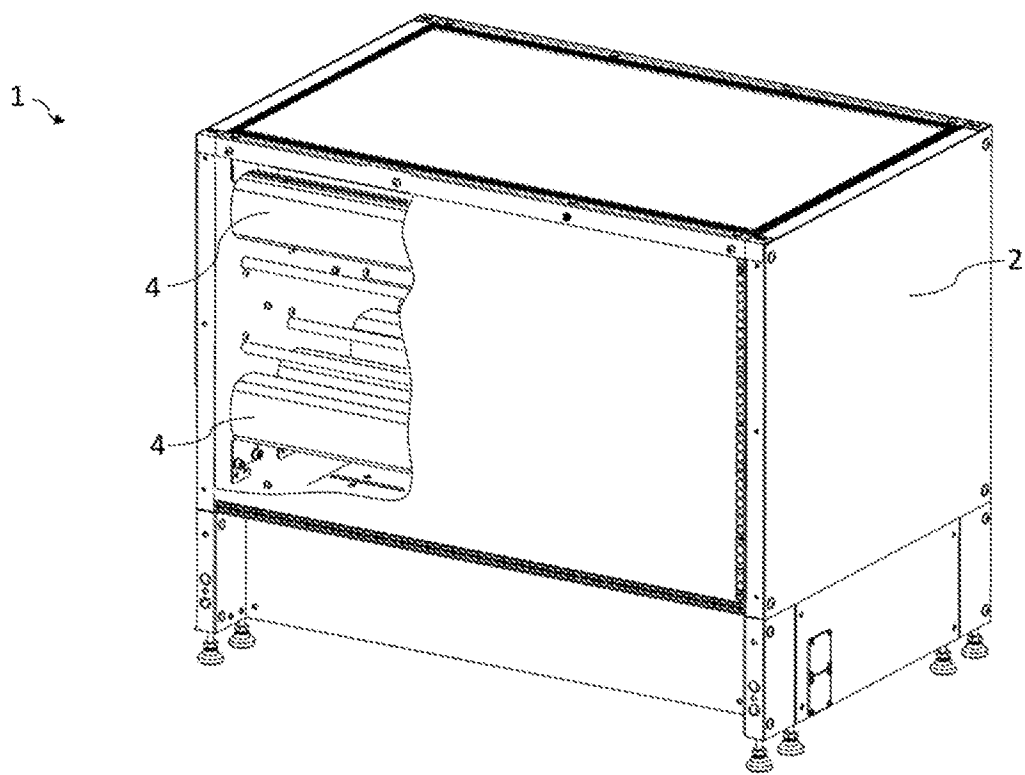


Figura 1

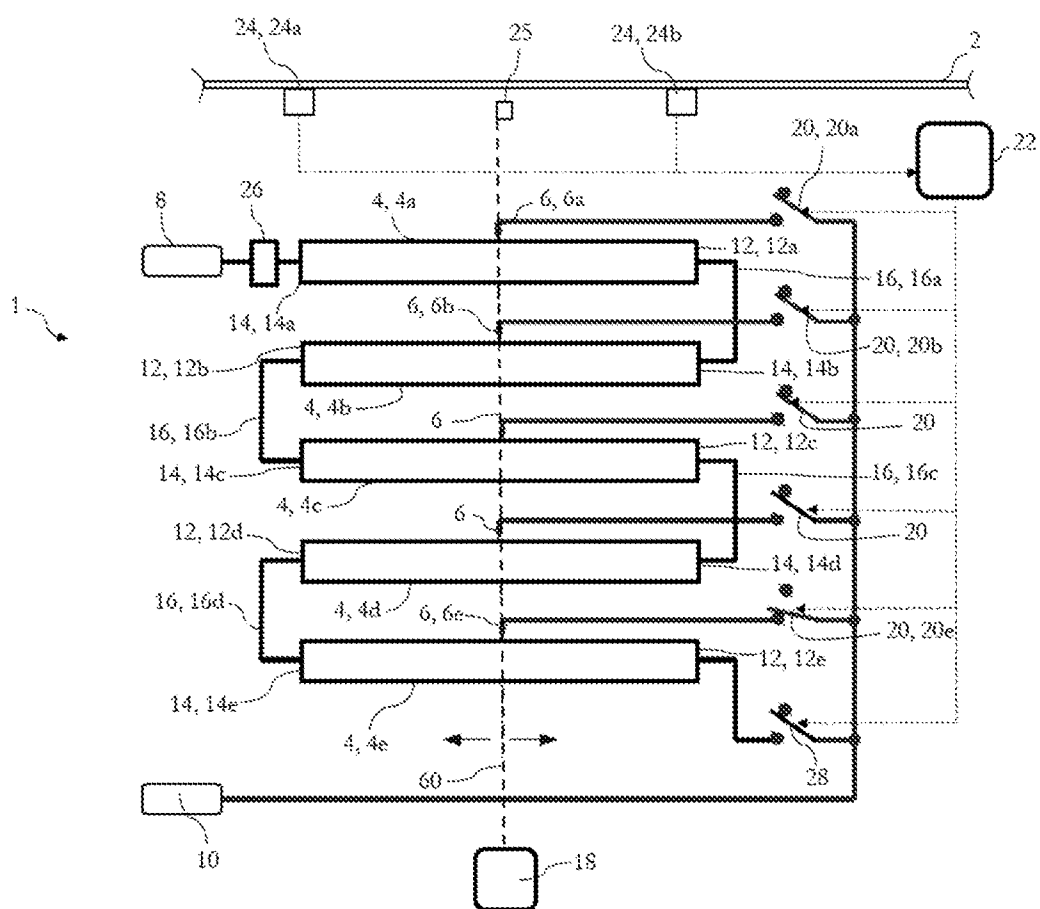


Figura 2

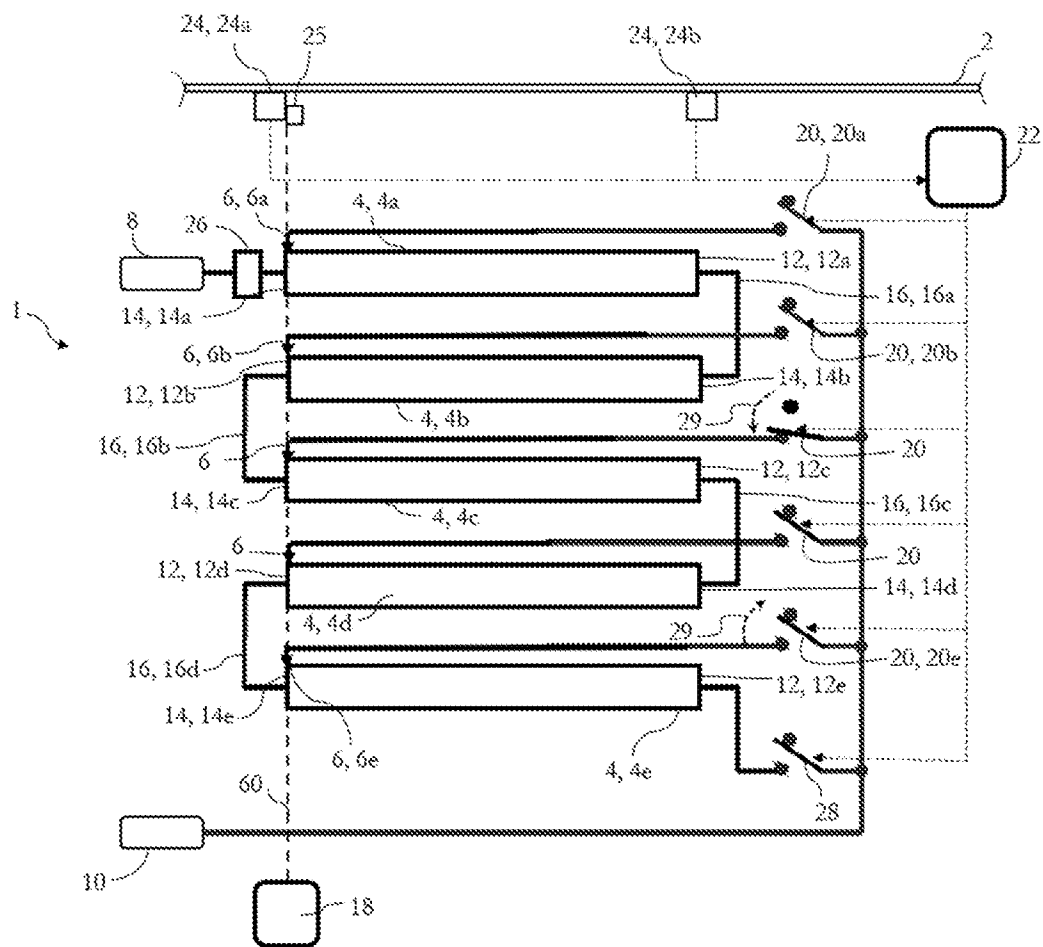


Figura 3

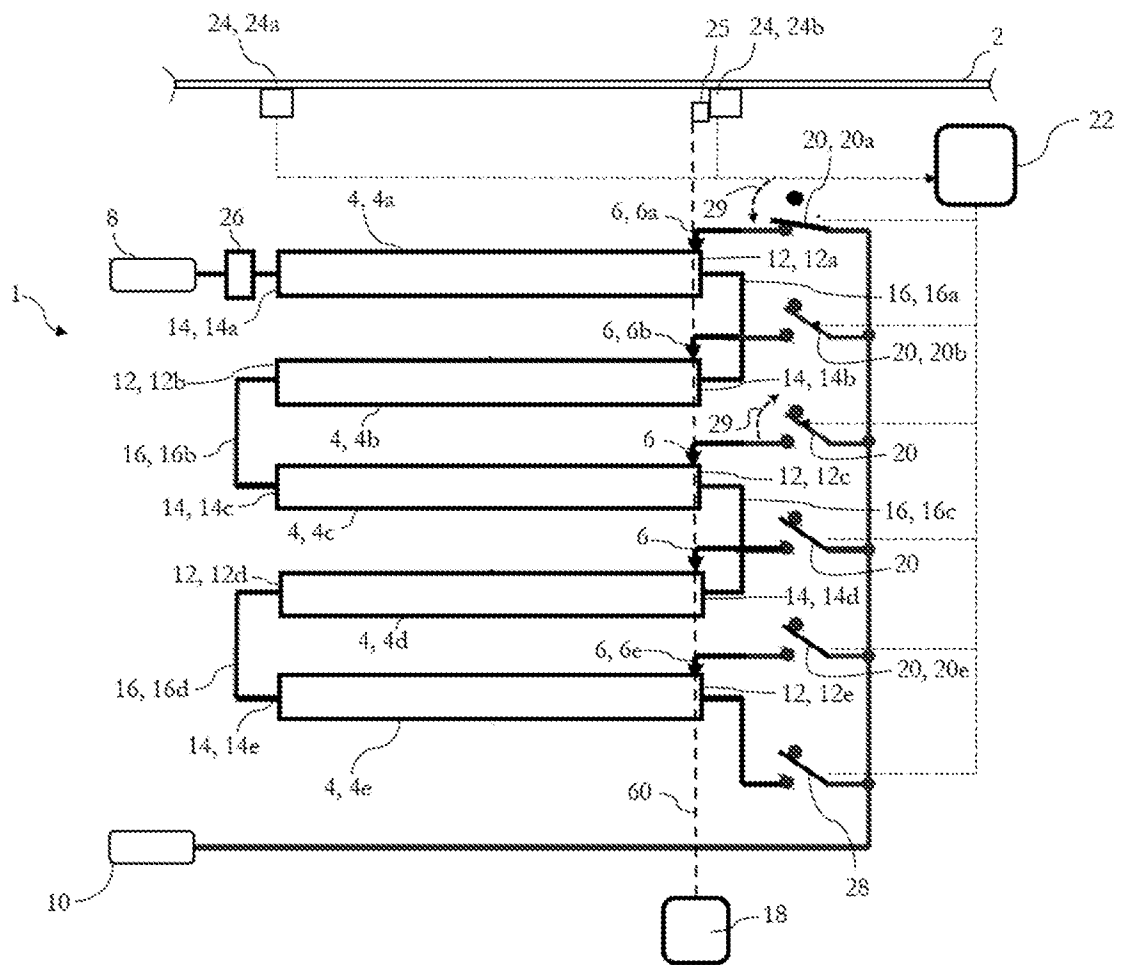


Figura 4

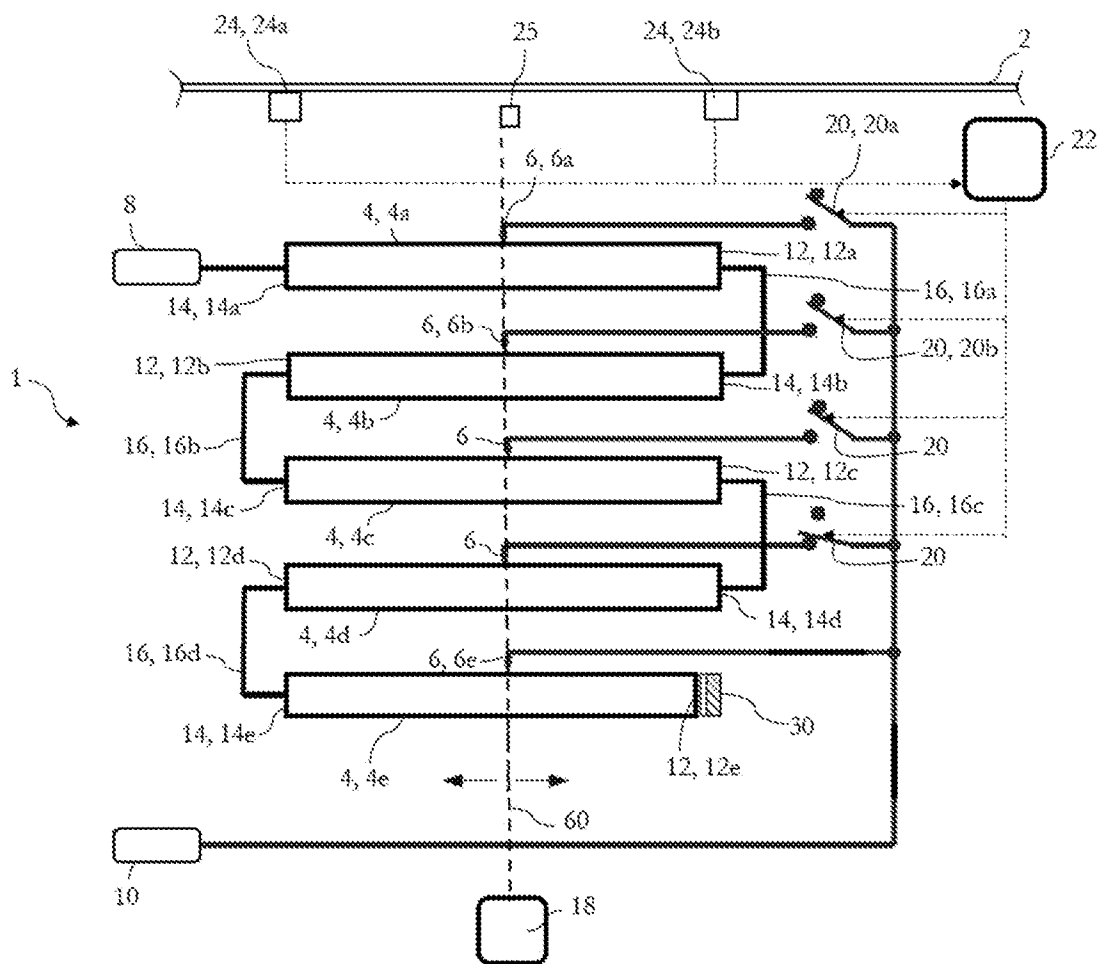


Figura 5