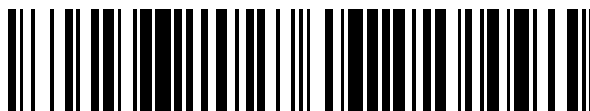


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 641 645**

51 Int. Cl.:

H01H 9/54 (2006.01)

H01H 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.05.2012** E 12169977 (1)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.06.2017** EP 2669920

54 Título: **Instalación de conmutación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.11.2017

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Werner-von-Siemens-Straße 1
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

**BAUSCH, JÖRG;
HEINZ, MICHAEL y
SCHMID, RONALD**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 641 645 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

Instalación de conmutación

5 La invención hace referencia a una instalación de conmutación así como a un procedimiento para hacer funcionar una instalación de conmutación, en particular una instalación de conmutación de cable anular, en base a la cual un consumidor o un generador está conectado a una línea de energía de una red de distribución de energía.

10 La fig. 1 muestra una vista fragmentaria esquemática de una red de distribución de energía con un circuito anular. Aquí se guía el flujo de energía eléctrico a través de un anillo o de un cable anular 102, al que están conectadas unas derivaciones que se usan para el suministro y la distribución ulteriores. Estas derivaciones están realizadas como instalaciones de conmutación. En la disposición mostrada en la fig. 1 estas instalaciones de conmutación reciben el nombre de instalación de conmutación de cable anular 101 o instalación de conmutación anular (en inglés ring main unit). Los cables anulares 102 están conectados a instalaciones de distribución 105.

Las instalaciones de conmutación de cable anular 101 de este tipo poseen en su mayoría tres puntos de conexión 103, en donde dos pertenecen al anillo y un punto de conexión está conectado a un consumidor o a su generador. También se conocen modos de realización con solamente dos puntos de conexión.

15 Como variantes existen también instalaciones de conmutación de cable anular 101 con más de una derivación. Todas las instalaciones tienen en común que al menos las derivaciones poseen un dispositivo 104, que es apropiado para interrumpir la corriente que fluye. Esta interrupción se consigue casi siempre con conmutadores de potencia o interruptores seccionadores bajo carga. En el margen de aplicación de tensión media o alta se emplean con frecuencia, en estos circuitos, unas superestructuras complejas con conmutadores de potencia e interruptores seccionadores. A este respecto el conmutador de potencia representa con frecuencia el componente individual más grande, pesado y complejo, en particular si la instalación de conmutación está realizada como instalación de conmutación aislada por gas.

De aquí se deducen unas superestructuras complejas, que están realizadas en parte con tecnología de aislamiento por aire o gas SF₆.

25 Por ejemplo con frecuencia se conectan centrales eólicas, a través de la instalación de conmutación de cable anular 101, a la red de suministro de energía. Una instalación de conmutación de cable anular 101 de este tipo se encuentra por ejemplo al pie de una torre de la central eólica. Según el nivel de tensión, la conexión y el tamaño de la instalación de conmutación, sin embargo, se necesita para ello un edificio adicional. En particular en el caso de parques eólicos marinos y altas tensiones (33 kV o 66 kV) es enorme la necesidad de espacio con la tecnología actual; esto es problemático a causa de las circunstancias locales.

30 Del documento WO 2010/072622 A1 se conoce un conmutador escalonado para transformadores de tensión media-baja, que se basa en uno o varios conmutadores mecánicos. Al conmutar la corriente es guiada a través de conmutadores semiconductores, para asegurar la libertad de interrupción. Tampoco el documento WO 2010/072622 A1 muestra una posibilidad eficiente para un interruptor seccionador en el lado primario del transformador. Del documento JP 2000 354 398 A se conoce una instalación de conmutación con un circuito de tiristor.

El objeto de la invención consiste en evitar los inconvenientes citados anteriormente y en particular en especificar un planteamiento eficiente para una instalación de conmutación de cable anular.

Este objeto es resuelto conforme a las características de las reivindicaciones independientes. De las reivindicaciones dependientes pueden deducirse en particular unas formas de realización preferidas.

40 Para solucionar el objeto se propone una instalación de conmutación con un circuito de tiristor, que esté dispuesto en paralelo a un interruptor seccionador, con un transformador cuyo lado primario esté conectado, a través del circuito paralelo formado por el circuito de tiristor y el interruptor seccionador, a una línea de energía de una red de distribución de energía, en donde el lado secundario del transformador esté previsto para conectarse un generador o un consumidor.

45 De este modo es posible conseguir una separación eléctrica eficiente del generador o consumidor respecto a la línea de energía. El interruptor seccionador presenta de forma preferida una determinada resistencia en cuanto a sobretensiones (p.ej. conforme a la norma IEC62271). El circuito de tiristor puede adaptarse o diseñarse por ejemplo de forma flexible para una corriente de hasta 4.000 A. De esta maneja la instalación de conmutación puede adaptarse específicamente a la potencia de los generadores conectados, p.ej. centrales eólicas. Esto reduce considerablemente la complejidad, los costes, los componentes necesarios así como el espacio constructivo necesario. Precisamente para conectar turbinas de aire puede instalarse de este modo específicamente una

instalación de conmutación con unas dimensiones menores junto con la turbina de aire (para una o dado el caso varias turbinas de aire).

En particular el circuito en el lado secundario puede comprender también al menos una instalación de conmutación.

Un perfeccionamiento consiste en que el circuito de tiristor esté realizado con auto-desconexión.

- 5 De este modo se simplifica la activación del circuito de tiristor.

Otro perfeccionamiento consiste en que el circuito de tiristor comprenda dos elementos de tiristor conectados en antiparalelo.

También consiste un perfeccionamiento en que cada elemento de tiristor comprenda al menos un tiristor o al menos un circuito en paralelo y/o serie de tiristores.

- 10 También pueden utilizarse otros elementos constructivos junto con los tiristores.

Alternativamente a los tiristores pueden utilizarse también conmutadores semiconductores desconectables, en particular transistores, GTOs (tiristor con apagado por puerta, del inglés Gate Turn-off Thyristor) o IGCTs (transistor conmutado por puerta integrada, del inglés Integrated Gate Commutated Transistor).

- 15 De forma particularmente ventajosa pueden emplearse también tiristores de material semiconductor supraconductor, p.ej. con germanio. La ventaja consiste aquí en la reducida resistencia y en la mayor resistencia a cortocircuitos.

Un perfeccionamiento consiste en que, además del interruptor seccionado, esté dispuesto un interruptor seccionador adicional en el ramal del circuito de tiristor.

Un perfeccionamiento consiste en que la instalación de conmutación sea una instalación de conmutación de cable anular y en que la línea de energía sea una línea anular de una red de distribución de energía.

- 20 Otro perfeccionamiento consiste en que el interruptor seccionado sea un interruptor seccionador aislado por gas, un interruptor seccionador de vacío o un interruptor seccionador de aire.

En particular un perfeccionamiento consiste en que la activación del interruptor seccionador y/o del circuito de tiristor se realice mediante un dispositivo de control.

- 25 Por ejemplo el dispositivo de control puede activar o desactivar el circuito de tiristor y/o el interruptor seccionador. El circuito de tiristor puede activarse p.ej. a través de una corriente de control o un encendido por luz, como por ejemplo la luz de un diodo láser.

- 30 El dispositivo de control puede comprender por ejemplo una combinación entre contactores, relés y elementos de conmutación, como conmutadores giratorios, o también estar realizado como una unidad de control digital, por ejemplo para el control remoto a través de un punto de conducción. El dispositivo de control puede emplearse para desconectar automáticamente la corriente si se produce un fallo de red, p.ej. un cortocircuito, o para la conmutación específica, para influir activamente en el flujo de carga en el cable anular.

Un perfeccionamiento consiste también en que la instalación de conmutación esté conectada a un generador o a un consumidor, y en que el generador o el consumidor pueda separarse de la línea de energía o conectarse a la misma mediante la instalación de conmutación.

- 35 Además de esto un perfeccionamiento consiste en que el lado secundario del transformador pueda conectarse al generador o al consumidor a través de un conmutador o un conmutador múltiple.

En cuanto a detalles adicionales que afecten al conmutador múltiple se hace referencia al documento WO 2010/072622 A1 citado al comienzo.

- 40 En el marco de un perfeccionamiento adicional está previsto un circuito de tiristor adicional, en base al cual el conmutador o un conmutador múltiple puede puentearse al menos temporalmente.

El objeto citado al comienzo también es resuelto mediante un procedimiento para hacer funcionar una instalación de conmutación con un circuito de tiristor, que esté dispuesto en paralelo a un interruptor seccionador, en donde el circuito de tiristor y el interruptor seccionador estén conectados a través de una línea de energía de una red de distribución de energía al lado primario de un transformador, en el que antes del proceso de conmutación del

interruptor seccionador se conmute de forma que conduzca el circuito de tiristor, en el que se abra el interruptor seccionador, en el que el circuito de tiristor se conmute de forma que aisle.

En particular se conecta el circuito de tiristor para asumir la corriente de carga durante la conmutación del interruptor seccionador.

5 Un perfeccionamiento consiste en que, al abrir el interruptor seccionador, la corriente sea guiada por completo a través del circuito de tiristor transconectado.

Una conformación consiste en que la corriente se mida mediante el interruptor seccionador y/o mediante el circuito de tiristor.

10 En base a esta medición el interruptor seccionador y/o el circuito de tiristor pueden activarse de forma correspondiente.

Las particularidades, características y ventajas descritas anteriormente de esta invención así como el modo en el que se consiguen las mismas se hacen más clara y nítidamente comprensibles con relación a la siguiente descripción esquemática de unos ejemplos de realización, que se explican con más detalle en relación a los dibujos. A este respecto, para obtener una mejor visión general, los elementos iguales o con el mismo efecto pueden poseer los mismos símbolos de referencia.

Aquí muestran:

la fig. 2 un circuito anular esquemático que, además de la representación de la fig. 1, presenta también una instalación de conmutación de cable anular 106, que está conformada ventajosamente con relación a la instalación de conmutación de cable anular 101;

20 la fig. 3 muestra, de forma complementaria a la fig. 2, una estructura detallada de la instalación de conmutación de cable anular 106;

la fig. 4 muestra, de forma complementaria a las figs. 2 y 3, una estructura de la instalación de conmutación de cable anular con un interruptor seccionador adicional en el ramal del circuito de tiristor.

25 La fig. 2 muestra un circuito anular esquemático que, adicionalmente a la exposición de la fig. 1, presenta además una instalación de conmutación de cable anular 106. La instalación de conmutación de cable anular 106 puede estar realizada aquí alternativamente a la instalación de conmutación de cable anular 101. Como se explica con más detalle a continuación, la instalación de conmutación de cable anular 106 presenta algunas ventajas con respecto a la instalación de conmutación de cable anular 101.

30 De esta manera se simplifica la interrupción 104 (p.ej. del conmutador de potencia), lo que hace posible una estructura y un empleo claramente más eficientes de la instalación de conmutación de cable anular 106.

La fig. 3 muestra, de forma complementaria a la fig. 2, una estructura detallada de la instalación de conmutación de cable anular 106.

35 De esta manera se propone una unidad de conmutación 107 que presenta un interruptor seccionador 109, que hace posible un aislamiento seguro en combinación con un circuito de tiristor 111. El interruptor seccionador está dispuesto de forma preferida en paralelo al circuito de tiristor 111. La unidad de conmutación 107 hace posible una separación efectiva del lado secundario respecto al cable anular 102.

40 El interruptor seccionador 109 puede estar realizado como un conmutador sencillo o – como se muestra en la fig. 3 – estar equipado con una función de puesta a tierra 112 adicional. En la combinación con la función de puesta a tierra 112 el interruptor seccionador 109 ofrece los estados de conmutación: conectado, desconectado y puesto a tierra. El interruptor seccionador 109 está realizado de forma preferida como un conmutador mecánico.

En el lado secundario 108 del transformador 113 está previsto un conmutador múltiple 110, que está dispuesto en paralelo a un circuito de tiristor 114.

45 Poco antes del proceso de conmutación del interruptor seccionador 109 o poco antes del proceso de conmutación del conmutador múltiple 110 se enciende el circuito de tiristor 111, al menos durante el proceso de conmutación del interruptor seccionador 109, y de este modo se hace conductor. Una vez terminado el proceso de conmutación del interruptor seccionador 109 el circuito de tiristor 11 se hace de nuevo aislante.

Mediante la unidad de conmutación 107 propuesta puede prescindirse del conmutador de potencia o del interruptor seccionador de carga. Puede utilizarse también un circuito de tiristor 111 correspondiente con la misma función, que forme parte del conmutador múltiple del lado secundario 108.

5 La fig. 4 muestra, de forma complementaria a las figs. 2 y 3, una estructura de la instalación de conmutación de cable anular 106, en donde la unidad de conmutación 107 en este caso presenta un interruptor seccionador 115 adicional en el ramal del circuito de tiristor 111.

Mediante la solución propuesta se reducen la complejidad y el número de componentes necesarios.

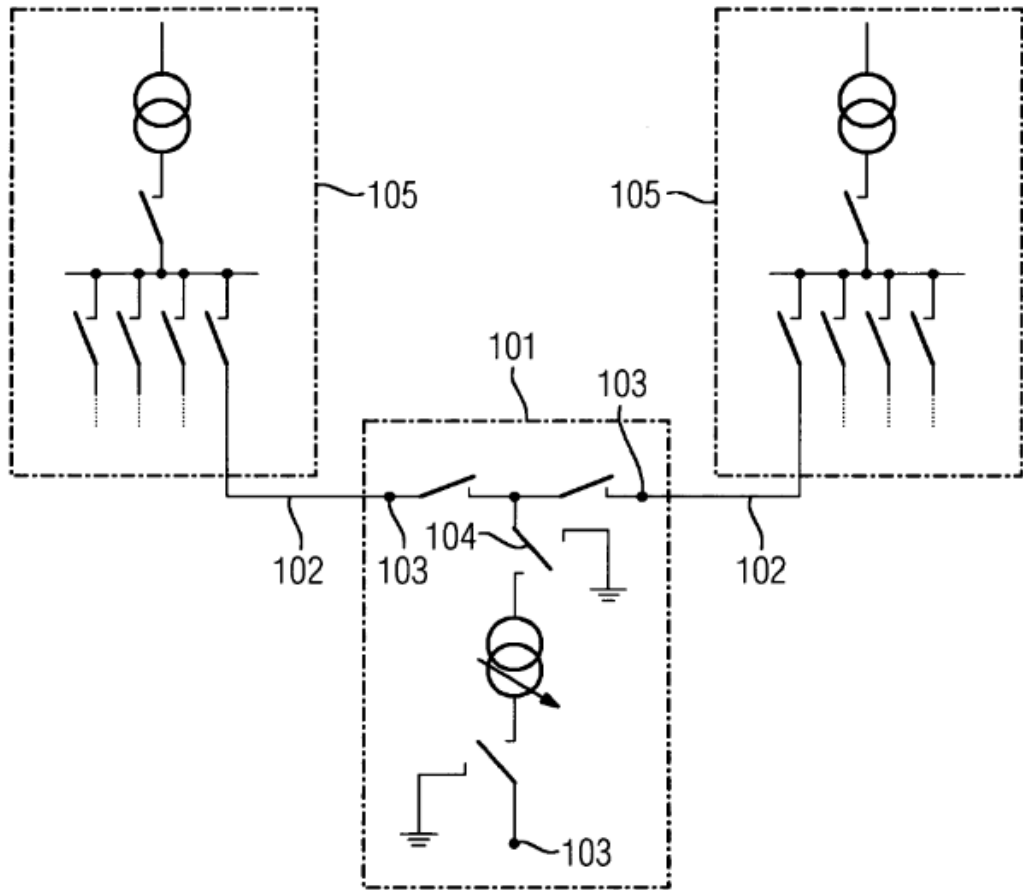
10 La invención puede utilizarse también por ejemplo a la hora de conectar instalaciones fotovoltaicas a la red de suministro. Asimismo la invención ofrece una ventaja de costes para las elevadas cantidades a esperar de componentes de futuras redes eléctricas (del inglés grids) SMART.

Si bien la invención se ha ilustrado y descrito con más detalle mediante el al menos un ejemplo de realización mostrado, la invención no está limitada al mismo y el técnico puede derivar de aquí otras variaciones, sin que se abandone el ámbito de protección de la invención.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Instalación de conmutación (106) con un circuito de tiristor (111), que está dispuesto en paralelo a un interruptor seccionador (109), con un transformador (113), en donde el lado secundario del transformador (113) está previsto para conectarse un generador o un consumidor, caracterizada porque su lado primario está conectado, a través del circuito paralelo formado por el circuito de tiristor (111) y el interruptor seccionador (109), a una línea de energía (102) de una red de distribución de energía.
2. Instalación de conmutación según la reivindicación 1, en la que el circuito de tiristor (111) está realizado con auto-desconexión.
- 10 3. Instalación de conmutación según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el circuito de tiristor (111) está conectado en serie a un interruptor seccionador (109) adicional.
4. Instalación de conmutación según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el circuito de tiristor (111) comprende dos elementos de tiristor conectados en antiparalelo.
5. Instalación de conmutación según la reivindicación 4, en la que cada elemento de tiristor comprende al menos un tiristor o al menos un circuito en paralelo y/o serie de tiristores.
- 15 6. Instalación de conmutación según una de las reivindicaciones anteriores, en la que la instalación de conmutación es una instalación de conmutación de cable anular y en que la línea de energía es una línea anular de una red de distribución de energía.
7. Instalación de conmutación según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el interruptor seccionado es un interruptor seccionador aislado por gas, un interruptor seccionador de vacío o un interruptor seccionador de aire.
- 20 8. Instalación de conmutación según una de las reivindicaciones anteriores, en la que la activación del interruptor seccionador y/o del circuito de tiristor se realiza mediante un dispositivo de control.
9. Instalación de conmutación según una de las reivindicaciones anteriores, en la que la instalación de conmutación está conectada a un generador o a un consumidor, y en donde el generador o el consumidor puede separarse de la línea de energía o conectarse a la misma mediante la instalación de conmutación
- 25 10. Instalación de conmutación según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el lado secundario del transformador puede conectarse, a través de un conmutador o un conmutador múltiple, al generador o al consumidor.
11. Instalación de conmutación según la reivindicación 10, en la que está previsto un circuito de tiristor adicional, en base al cual el conmutador o un conmutador múltiple puede puentearse al menos temporalmente.
- 30 12. Procedimiento para hacer funcionar una instalación de conmutación (106) con un circuito de tiristor (111), que está dispuesto en paralelo a un interruptor seccionador (109), en donde el circuito de tiristor (111) y el interruptor seccionador (109) están conectados a través de una línea de energía (102) de una red de distribución de energía al lado primario de un transformador (113), en el que antes del proceso de conmutación del interruptor seccionador (109) se conmuta de forma que conduzca el circuito de tiristor (111), en el que se abre el interruptor seccionador (109), en el que el circuito de tiristor (111) se conmuta de forma que aísla.
- 35 13. Procedimiento según la reivindicación 12, en el que se conecta el circuito de tiristor (111) para asumir la corriente de carga durante la conmutación del interruptor seccionador.
14. Procedimiento según una de las reivindicaciones 12 ó 13, en el que la corriente se mide mediante el interruptor seccionador (109) y/o mediante el circuito de tiristor (111).

FIG 1



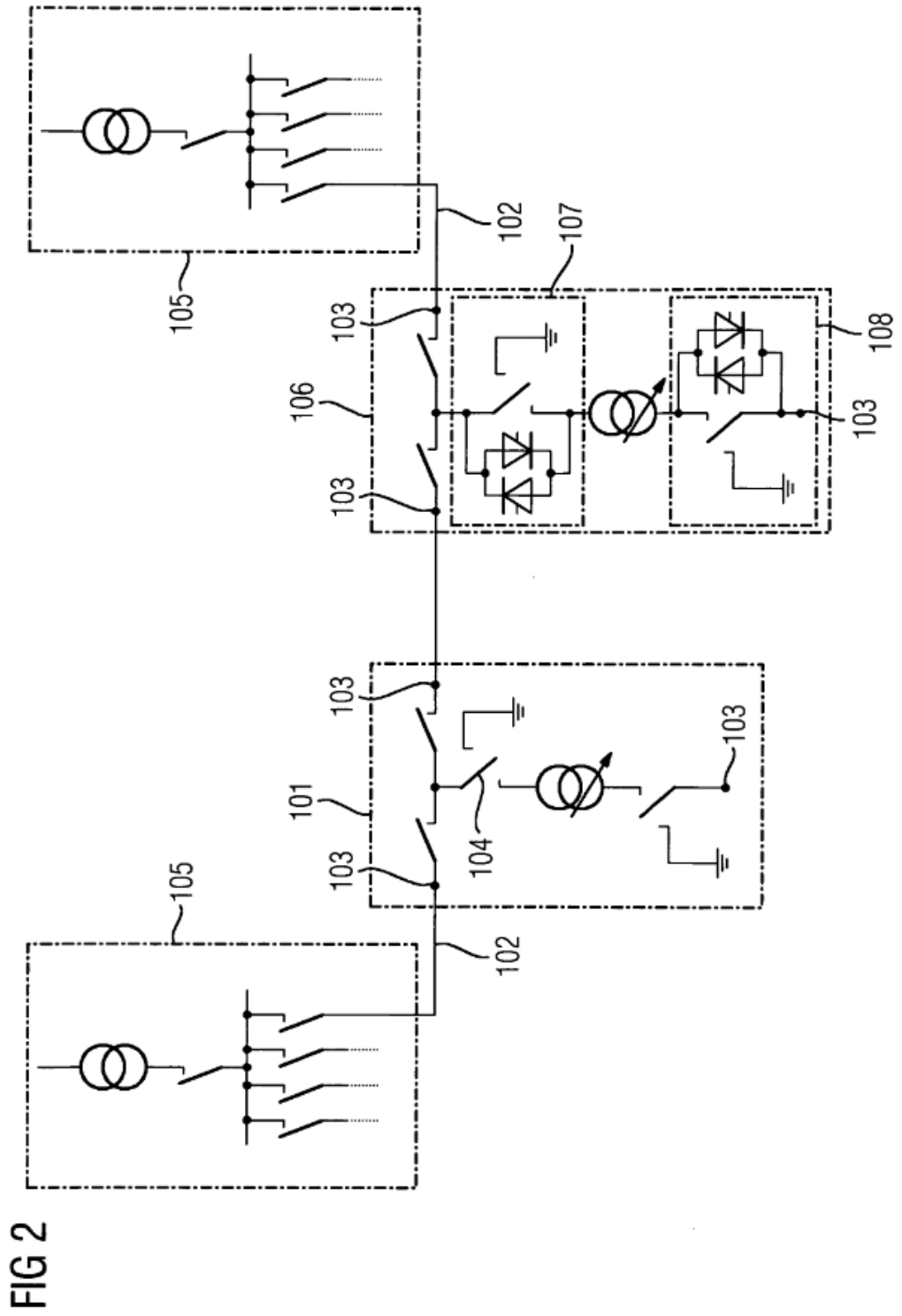


FIG 3

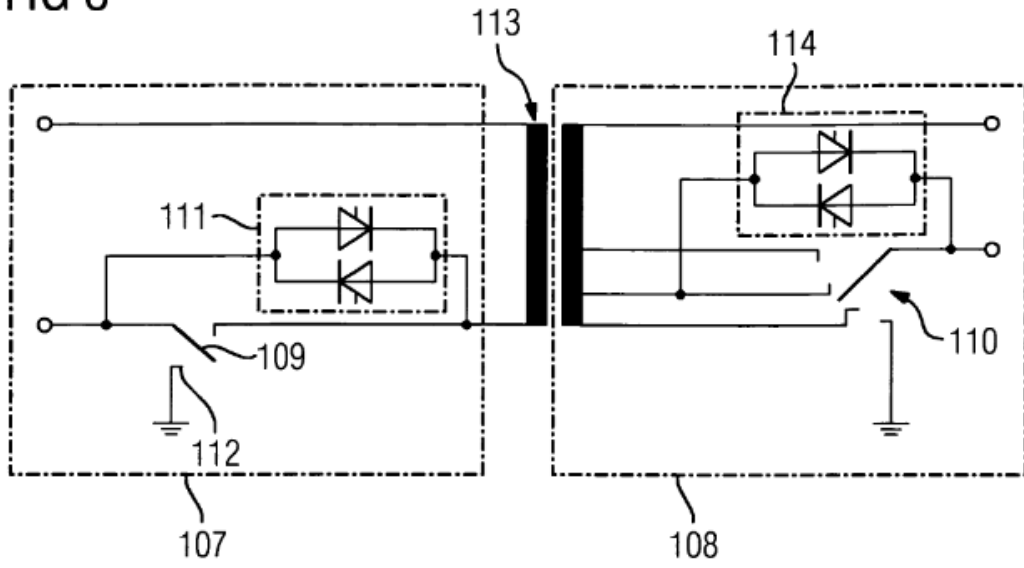


FIG 4

