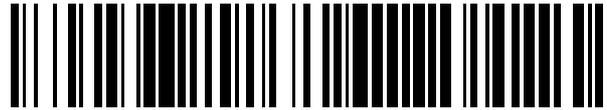


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 470 327**

51 Int. Cl.:

**H02H 9/04**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.08.2010 E 10811719 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.04.2014 EP 2472692**

54 Título: **Circuito de protección contra sobretensiones en sistemas de circuitos trifásicos de cuatro hilos**

30 Prioridad:

**27.08.2009 JP 2009196584**

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

**23.06.2014**

73 Titular/es:

**YANMAR CO., LTD. (100.0%)  
1-9, Tsurunocho, Kita-ku  
Osaka-shi, Osaka 530-8311, JP**

72 Inventor/es:

**FUJISAWA, TOSHINOBU;  
KAWAKITA, KEISUKE;  
ONO, MASAOKI y  
OGATA, KENJI**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 470 327 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**

Circuito de protección contra sobretensiones en sistemas de circuitos trifásicos de cuatro hilos

5 Campo Técnico  
 La invención presente trata de circuitos de protección contra sobretensiones en circuitos trifásicos de cuatro hilos, y en particular, de un circuito de protección contra sobretensiones en un circuito trifásico de cuatro hilos con un hilo de tierra independiente.

10 Técnica Anterior  
 El documento de patente 1 que sigue describe un circuito de protección contra sobretensiones para un circuito trifásico de cuatro hilos, que está acoplado entre un lado del sistema y un lado de la carga. El circuito de protección contra sobretensiones descrito en el documento de patente 1 incluye elementos absorbedores de la sobretensión, como por ejemplo varistores, acoplados entre la fase R y la fase de neutro (fase N), entre la fase S y la fase N, y entre la fase E y la fase N. Normalmente (esto es, cuando no hay sobretensiones producidas por los rayos), no hay conducción a través de los elementos absorbedores de sobretensión. Cuando se produce una sobretensión debida a un rayo, la alta tensión de la sobretensión del rayo provoca la conducción a través de los elementos absorbedores de sobretensión, y la sobretensión del rayo es así devuelta al lado del sistema. De esta manera, se protege el lado de la carga contra la sobretensión del rayo.

20 Documentos de la Técnica Relacionada  
 El documento US 5986870 describe un módulo de protección contra sobretensiones adecuado para ser utilizado en sistemas con una pluralidad de fases y líneas de energía, contenidas dentro de una parte de un alojamiento protector de dos partes. El módulo de protección contra sobretensiones está conectado a un circuito trifásico de cuatro hilos con un hilo de tierra independiente. Un elemento protector, como por ejemplo un varistor, y un mecanismo de desconexión están conectados entre la línea de neutro y cada una de las cuatro líneas restantes (tres fases y tierra). En paralelo con el elemento protector hay una combinación en serie de una resistencia, un diodo y un indicador visual, como por ejemplo un diodo emisor de luz. En el caso de que se produzca una sobretensión, el elemento protector conduce para proteger la carga. En el caso de que se produzca un sobrevoltaje prolongado en una de las líneas, el mecanismo de desconexión para esa línea desconectará y hará que el indicador visual se apague.

Otros ejemplos de circuitos protectores contra sobretensión y dispositivos están descritos en los documentos US 4152743, US 5790359, JP 6030525, JP 2003 051364 y JP 2009 183024.

35 Documentos de Patente  
 Documento de Patente 1: Publicación de Solicitud de Patente Japonesa No Examinada Número 2005-216829.

40 Sumario de la Invención  
 Problemas que va a resolver la Invención  
 En la configuración descrita en el documento de Patente 1, los elementos absorbedores de sobretensión están acoplados entre la fase R y la fase N, entre la fase S y la fase N, y entre la fase T y la fase N. Sin embargo, cuando están provistos hilos de tierra independientes (fase E) entre la fase R y la fase S, la fase S y la fase T, y la fase T y la fase R, no hay elementos absorbedores de sobretensión acoplados entre la fase R y la fase E, la fase S y la fase E, la fase T y la fase E, y la fase N y la fase E. Así, no se toman medidas suficientemente efectivas para proteger el lado de la carga de las sobretensiones de los rayos.

50 Desde una perspectiva de facilitar el acoplamiento, los módulos contra sobretensiones disponibles comercialmente incluyen: un módulo de sobretensiones trifásico de tres hilos, en el que los elementos absorbedores de la sobretensión acoplados entre los cuatro terminales están agrupados en un módulo; y un módulo contra sobretensiones monofásico de dos hilos, en el que los elementos absorbedores de la sobretensión acoplados entre los tres terminales están agrupados en un módulo.

55 A este respecto, el uso de un módulo contra sobretensiones trifásico de tres hilos y un módulo monofásico de dos hilos no está descritos en ninguna parte en el documento de Patente 1.

A la vista de las circunstancias descritas anteriormente, es un objeto de la invención presente proporcionar un circuito de protección contra sobretensiones en un circuito trifásico de cuatro hilos que proporcione medidas fiables para proteger el lado de la carga de las sobretensiones de los rayos y asegura así un acoplamiento más fácil utilizando módulos contra sobretensiones.

60 Problemas que van a ser resueltos por la Invención  
 Al objeto de conseguir los objetivos descritos anteriormente, la invención presente proporciona circuitos de protección contra sobretensiones en circuitos trifásicos de cuatro hilos de acuerdo con un primer aspecto y un segundo aspecto.

(1) Un circuito de protección contra sobretensiones en circuitos trifásicos de cuatro hilos de acuerdo con el primer aspecto.

Un circuito de protección contra sobretensiones está instalado en un circuito trifásico de cuatro hilos. El circuito trifásico de cuatro hilos incluye una fase R, una fase S, una fase T, una fase de neutro, y un hilo de tierra independiente. El circuito de protección contra sobretensiones incluye un primer módulo contra sobretensiones trifásico de tres hilos, un módulo contra sobretensiones monofásico de dos hilos, y un segundo módulo contra sobretensiones trifásico de tres hilos. El primer módulo contra sobretensiones trifásico de tres hilos incluye cuatro terminales y elementos absorbedores de la sobretensión dispuestos entre los cuatro terminales. El módulo contra sobretensiones monofásico de dos hilos incluye tres terminales y elementos absorbedores de la sobretensión dispuestos entre los tres terminales. El segundo módulo contra sobretensiones trifásico de tres hilos incluye cuatro terminales y elementos absorbedores de la sobretensión dispuestos entre los cuatro terminales. El hilo de tierra se considera que es la fase E. Se considera que la fase neutra es la fase N. Una fase entre la fase R, la fase S, la fase T, la fase N, y la fase E se considera como primera fase. Una fase entre las restantes cuatro fases se considera que es la segunda fase. Una fase entre las restantes tres fases se considera como la tercera fase. Una fase entre las restantes dos fases se considera como cuarta fase. Y la fase restante se considera como quinta fase. Los terminales del primer módulo trifásico de tres hilos están acoplados respectivamente a la primera fase, a la segunda fase, a la tercera fase, y a la quinta fase. Los terminales del módulo contra sobretensiones monofásico de dos hilos están acoplados respectivamente a una fase entre la primera, segunda, y tercera fase, a la cuarta fase, y a la quinta fase. Los terminales del segundo módulo contra sobretensiones trifásico de tres hilos están acoplados respectivamente a dos fases entre la primera, segunda, y tercera fases, a la cuarta fase, y a la quinta fase. Las dos fases no están acopladas al módulo contra sobretensiones monofásico de dos hilos.

Con el primer aspecto de la invención presente, el primer módulo contra sobretensiones trifásico de tres hilos, el módulo contra sobretensiones monofásico de dos hilos, y el segundo módulo contra sobretensiones trifásico de tres hilos aseguran protección en el lado de la carga contra las sobretensiones producidas entre las fases por rayos.

Específicamente, el primer módulo contra sobretensiones trifásico de tres hilos asegura protección entre la primera fase y la segunda fase, entre la segunda fase y la tercera fase, entre la tercera fase y la primera fase, entre la primera fase y la quinta fase, entre la segunda fase y la quinta fase, y entre la tercera fase y la quinta fase.

El módulo contra sobretensiones monofásico de dos hilos asegura protección contra sobretensiones entre la cuarta fase y una fase entre la primera, segunda, y tercera fases, y entre la cuarta fase y la quinta fase.

El segundo módulo contra sobretensiones trifásico de tres hilos asegura protección contra sobretensiones entre la cuarta fase y una fase de las dos fases restantes entre la primera, segunda, y tercera fases, y entre la otra fase y la cuarta fase.

Adicionalmente, el uso de dos módulos contra sobretensiones trifásicos de tres hilos y un único módulo contra sobretensiones monofásico de dos hilos facilita el acoplamiento.

(2) Circuito de Protección Contra Sobretensiones en el Circuito Trifásico de Cuatro Hilos de acuerdo con el Segundo Aspecto.

Un circuito de protección contra sobretensiones está instalado en un circuito trifásico de cuatro hilos. El circuito trifásico de cuatro hilos incluye una fase R, una fase S, una fase T, una fase de neutro, y un hilo de tierra independiente. El circuito de protección contra sobretensiones incluye un módulo contra sobretensiones trifásico de tres hilos, un primer módulo contra sobretensiones monofásico de dos hilos, y un segundo módulo contra sobretensiones monofásico de dos hilos. El módulo contra sobretensiones trifásico de tres hilos incluye cuatro terminales y elementos absorbedores de la sobretensión dispuestos entre los cuatro terminales. El primer módulo contra sobretensiones monofásico de dos hilos incluye tres terminales y elementos absorbedores de la sobretensión dispuestos entre los tres terminales. El segundo módulo contra sobretensiones monofásico de dos hilos incluye tres terminales y elementos absorbedores de la sobretensión dispuestos entre los tres terminales. El hilo de tierra se considera como fase E. La fase de neutro se considera como fase N. Una fase entre la fase R, la fase S, la fase T, la fase N, y la fase E se considera como primera fase. Una fase entre las restantes cuatro fases se considera como segunda fase. Una fase entre las restantes tres fases se considera como tercera fase. Una fase entre las restantes dos fases se considera como cuarta fase. La fase restante se considera como quinta fase. Los terminales del módulo contra sobretensiones trifásico de tres hilos están acopladas respectivamente a la primera fase, a la segunda fase, a la tercera fase, y a la quinta fase. Los terminales del primer módulo contra sobretensiones monofásico de dos hilos están acoplados respectivamente a una fase entre la primera, segunda, y tercera fases, a la cuarta fase, y a la quinta fase. Los terminales del segundo módulo contra sobretensiones monofásico de dos hilos están acoplados respectivamente a dos fases de entre la primera, la segunda, y la tercera fases, y a la cuarta fase. Las dos fases no están acopladas al primer módulo contra sobretensiones monofásico de dos hilos.

Dentro de un segundo aspecto de la invención presente, el módulo contra sobretensiones trifásico de tres hilos, el primer módulo contra sobretensiones monofásico de dos hilos, y el segundo módulo contra sobretensiones monofásico de dos hilos aseguran protección en el lado de la carga contra las sobretensiones producidas por rayos entre las fases.

5 Específicamente, el módulo contra sobretensiones trifásico de tres hilos asegura protección contra sobretensiones entre la primera fase y la segunda fase, entre la segunda fase y la tercera fase, entre la tercera fase y la primera fase, entre la primera fase y la quinta fase, entre la segunda fase y la quinta fase, y entre la tercera fase y la quinta fase.

El primer módulo contra sobretensiones monofásico de dos hilos asegura protección contra sobretensiones entre la cuarta fase y una fase de entre la primera, segunda, y tercera fases, y entre la cuarta fase y la quinta fase.

10 El segundo módulo contra sobretensiones monofásico de dos hilos asegura protección contra sobretensiones entre la cuarta fase y una fase de entre las restantes dos fases de entre la primera, la segunda, y la tercera fases, y entre la otra fase y la cuarta fase.

15 Adicionalmente, el uso de un módulo contra sobretensiones trifásico de tres hilos único y dos módulos contra sobretensiones monofásicos de dos hilos facilita el acoplamiento.

#### Efectos de la Invención

20 Así, la invención presente proporciona un circuito de protección contra sobretensiones en un circuito trifásico de cuatro hilos tal que aplica medidas fiables para proteger el lado de la carga de sobretensiones producidas por rayos, y que asegura un acoplamiento simplificado utilizando módulos contra sobretensiones.

#### Breve descripción de los dibujos

25 La Figura 1 es un esquema de un circuito de protección contra sobretensiones en un circuito trifásico de cuatro hilos de acuerdo con una realización de la invención presente, que ilustra un ejemplo en el que el circuito de protección contra sobretensiones está aplicado a un sistema moto-generador.

La Figura 2 es un diagrama detallado de un circuito de protección contra sobretensiones de acuerdo con una primera realización de la invención presente.

30 La Figura 3 es un diagrama detallado de un circuito de protección contra sobretensiones de acuerdo con una segunda realización de la invención presente.

#### Modos de llevar a cabo la Invención

35 Las realizaciones de la invención presente serán descritas a continuación mediante referencia a los dibujos que se acompañan. Se debe notar que las realizaciones se proveen meramente con fines de ejemplo y no pretenden suponer un límite a la invención presente.

La Figura 1 es un esquema de un circuito de protección contra sobretensiones 1 en un circuito trifásico de cuatro hilos 50 de acuerdo con una realización de la invención presente, que ilustra un ejemplo en el que el circuito de protección contra sobretensiones 1 está aplicado a un sistema moto-generador 100.

40 El sistema moto-generador 100 mostrado en la Figura 1 convierte la salida del motor 110 en energía eléctrica en un generador eléctrico 120 de manera que se suministre energía eléctrica a un lado de la carga 300. El sistema moto-generador 100, al mismo tiempo, establece un sistema de interconexión con un lado del sistema 200.

45 El lado del sistema 200 y el lado de la carga 300 están acoplados entre sí mediante el circuito trifásico de cuatro hilos 50. Está provisto un hilo de tierra E independiente (citado de aquí en adelante como fase E). El circuito trifásico de cuatro hilos 50 está acoplado al sistema moto-generador 100.

50 Específicamente, el circuito trifásico de cuatro hilos 50 mostrado en la Figura 1 incluye una fase R (R), una fase S (S), una fase T (T), una fase de neutro (N) (citada de aquí en adelante como fase N), y una fase de tierra (E). El circuito trifásico de cuatro hilos 50 está acoplado por un lado al lado del sistema 200 y por el otro lado está acoplado al lado de la carga 300.

55 En caso de una sobretensión producida por un rayo, y para asegurar la protección del lado de la carga 300 de las sobretensiones producidas por un rayo, el circuito trifásico de cuatro hilos 50 incluye un circuito de protección contra sobretensiones 1 (1a) de acuerdo con la primera realización o un circuito de protección contra sobretensiones 1 (1b) de acuerdo con la segunda realización, cada una de las cuales será descrita a continuación. La Figura 1 muestra el circuito de protección contra sobretensiones 1 (1a) de acuerdo con la primera realización.

(Primera realización).

60 La Figura 2 es un esquema detallado de un circuito de protección contra sobretensiones (1a) de acuerdo con la primera realización de la invención presente.

65 El circuito de protección contra sobretensiones 1 (1a) de acuerdo con la primera realización incluye un primer módulo trifásico de tres hilos 10, un módulo de protección contra sobretensiones monofásico de dos hilos 20, y un segundo módulo de protección contra sobretensiones trifásico de tres hilos 30.

El primer y el segundo módulos de protección contra sobretensiones trifásicos de tres hilos 10 y 30 incluyen cada uno elementos absorbedores VR (varistores en esta realización), que están acoplados entre cuatro terminales a a d, esto es, entre los terminales (a, b), entre los terminales (a, c), entre los terminales (a, d), y entre los terminales (c, d).

5 El módulo de protección contra sobretensiones monofásico de dos hilos 20 incluye elementos absorbedores de la sobretensión VR (varistores en esta realización), que están acoplados entre tres terminales a a c, esto es, entre los terminales (a, b), entre los terminales (a, c), y entre los terminales (b, c).

10 El primer módulo de protección contra sobretensiones trifásico de tres hilos 10 tiene sus terminales a a d acoplados respectivamente a la fase R ( que es una primera fase de ejemplo), a la fase S (que es una segunda fase de ejemplo), a la fase T (que es una tercera fase de ejemplo), y a la fase E (que es una quinta fase de ejemplo).

15 El primer modulo de protección contra sobretensiones monofásico de dos hilos 20 tiene sus terminales a a c acoplados respectivamente a una fase (la fase R en el ejemplo de la ilustración) entre la fase R, la fase S, y la fase T; a la fase N (que es una cuarta fase de ejemplo); y a la fase E.

20 El segundo módulo de protección contra sobretensiones trifásico de tres hilos 30 tiene sus terminales a a d acoplados respectivamente a: dos fases (fase S y fase T en el ejemplo ilustrado) que no están acopladas al módulo de protección contra sobretensiones monofásico de dos hilos 20, de entre la fase R, la fase S, y la fase T; a la fase N; y a la fase E.

25 Con el circuito de protección contra sobretensiones 1 (1a) de acuerdo con la primera realización de la invención presente, el primer módulo de protección contra sobretensiones trifásico de tres hilos 10, el módulo de protección contra sobretensiones monofásico de dos hilos 20, y el segundo módulo de protección contra sobretensiones trifásico de tres hilos 30 aseguran la protección del lado de la carga 300 contra sobretensiones producidas por rayos entre las fases, nominalmente, la fase R, la fase S, la fase T, la fase N, y la fase E.

30 Específicamente, el primer módulo de protección contra sobretensiones trifásico de tres hilos 10 asegura la protección contra sobretensiones entre la fase R y la fase S, entre la fase S y la fase T, entre la fase T y la fase R, entre la fase R y la fase E, entre la fase S y la fase E, y entre la fase T y la fase E.

35 El módulo de protección contra sobretensiones monofásico de dos hilos 20 asegura la protección contra sobretensiones entre la fase N y una fase (la fase R en el ejemplo de la ilustración) de entre la fase R, la fase S, y la fase T, y entre la fase N y la fase E. Entre la fase R y la fase E, hay una redundancia de elementos absorbedores de la sobretensión entre el módulo de protección contra sobretensiones monofásico de dos hilos 20 y el módulo de protección contra sobretensiones trifásico de tres hilos 10.

40 El segundo módulo de protección contra sobretensiones trifásico de tres hilos 30 asegura la protección contra las sobretensiones entre la fase N y una fase (la fase S en el ejemplo de la ilustración) de entre las dos fases restantes de entre la fase R, la fase S y la fase T, y entre la otra fase (la fase T en el ejemplo de la ilustración) y la fase N. Entre la fase S y la fase T, entre la fase S y la fase E, y entre la fase T y la fase E, hay una redundancia de elementos absorbedores de la sobretensión entre el segundo módulo de protección contra las sobretensiones trifásico de tres hilos 30 y el primer módulo de proyección contra sobretensiones trifásico de tres hilos 10. Entre la fase N y la fase E, hay una redundancia de elementos absorbedores de la sobretensión entre el segundo módulo de protección contra sobretensiones trifásico de tres hilos 30 y el módulo de protección contra sobretensiones monofásico de dos hilos 20.

50 Adicionalmente, el uso de dos módulos de protección contra sobretensiones trifásicos de tres hilos 10 y 30 y de un módulo de protección contra sobretensiones monofásico de dos hilos 20 asegura un acoplamiento simplificado.

(Segunda realización).

La Figura 3 es un esquema en detalle del circuito de protección contra sobretensiones 1 (1b) de acuerdo con la segunda realización de la invención presente.

55 En el circuito de protección contra sobretensiones 1 (1b) mostrado en la Figura 3, se designan con los mismos números de referencia aquellos elementos iguales a los del circuito de protección contra sobretensiones 1 (1a) mostrado en la Figura 2.

60 El circuito de protección contra sobretensiones 1 (1b) de acuerdo con la segunda realización incluye un módulo contra sobretensiones trifásico de tres hilos 10, un primer módulo contra sobretensiones monofásico de dos hilos 20, y un segundo módulo contra sobretensiones monofásico de dos hilos 40.

65 El módulo contra sobretensiones trifásico de tres hilos 10 incluye elementos absorbedores de la sobretensión VR (varistores en esta realización), que están acoplados entre los cuatro terminales a a d, esto es, entre los terminales (a, b), entre los terminales (a, c), entre los terminales (a, d), entre los terminales (b, c), entre los terminales (b, d), y entre los terminales (c, d).

- 5 El primer y el segundo módulos contra sobretensiones monofásico de dos hilos 20 y 40 incluyen cada uno elementos absorbedores de la sobretensión VR (varistores en esta realización), que están acoplados entre tres terminales a a c, esto es, entre los terminales (a, b), entre los terminales (a, c), y entre los terminales (b, c).
- 10 El módulo contra sobretensiones trifásico de tres hilos 10 tiene sus terminales a a d acoplados respectivamente a la fase R (que es una primera fase de ejemplo) a la fase S (que es una segunda fase de ejemplo), y a la fase T (que es una tercera fase de ejemplo), y a la fase E (que es una quinta fase de ejemplo).
- 15 El primer módulo contra sobretensiones monofásico de dos hilos 20 tiene sus terminales a a c acoplados respectivamente: una fase (fase R en el ejemplo ilustrado) de entre la fase R, las fase S, y la fase T; a la fase N (que es una cuarta fase de ejemplo); y la fase E.
- 20 El segundo módulo contra sobretensiones monofásico de dos hilos 40 tiene sus terminales a a d acoplados respectivamente a: dos fases (fase S y fase T en el dibujo como ejemplos) que no están acopladas al primer módulo contra sobretensiones monofásico de dos hilos 20, de entre la fase R, la fase S, y la fase T; y a la fase N.
- 25 Con el circuito de protección contra sobretensiones 1 (1b) de acuerdo con la segunda realización de la invención presente, el módulo contra sobretensiones trifásico de tres hilos 10, el primer módulo contra sobretensiones monofásico de dos hilos 20, y el segundo módulo contra sobretensiones monofásico de dos hilos 40 aseguran la protección del lado de la carga 300 contra sobretensiones producidas por rayos entre las fases, es decir, la fase R, la fase S, la fase T, la fase N, y la fase E.
- 30 Específicamente, el módulo contra sobretensiones trifásico de tres hilos 10 asegura la protección contra sobretensiones entre la fase R y la fase S, entre la fase S y la fase T, entre la fase T y la fase R, entre la fase R y la fase E, entre la fase S y la fase E, y entre la fase T y la fase E.
- 35 El primer módulo contra sobretensiones monofásico de dos hilos 20 asegura la protección contra sobretensiones entre la fase N y una fase (la fase R en el ejemplo ilustrado) de entre la fase R, la fase S, y la fase T, y entre la fase N y la fase E. Entre la fase R y la fase E, hay una redundancia de elementos absorbedores de la sobretensión entre el primer módulo de protección contra sobretensiones monofásico de dos hilos 20 y el módulo contra sobretensiones trifásico de tres hilos 10.
- 40 El segundo módulo contra sobretensiones monofásico de dos hilos 40 asegura la protección contra sobretensiones entre la fase N y una fase (fase S en el ejemplo ilustrado) de entre las dos fases restantes de entre la fase R, la fase S, y la fase T, y entre la otra fase (fase T en el ejemplo ilustrado) y la fase N. Entre la fase S y la fase T, hay una redundancia de elementos absorbedores de la sobretensión entre el segundo módulo contra sobretensiones monofásico de dos hilos 40 y el módulo contra sobretensiones trifásico de tres hilos 10.
- 45 Adicionalmente, el uso de un único módulo contra sobretensiones trifásico de tres hilos 10 y de dos módulos contra sobretensiones monofásicos de dos hilos 20 y 40 aseguran un acoplamiento simplificado.
- Así, el circuito de protección contra sobretensiones 1 (1a) de acuerdo con la primera realización y el circuito de protección contra sobretensiones 1 (1b) de acuerdo con la segunda realización proporcionan una manera fiable de proteger el lado de la carga 300 de las sobretensiones causadas por rayos y aseguran un acoplamiento más fácil utilizando módulos de protección contra sobretensiones disponibles comercialmente.

	Descripción de los números de referencia	
50	R	fase R (primera fase de ejemplo)
	S	fase S (segunda fase de ejemplo)
	T	fase T (tercera fase de ejemplo)
	N	fase N (cuarta fase de ejemplo)
	E	fase E (quinta fase de ejemplo)
	VR	elemento absorbedor de la sobretensión
55	1 (1a)	circuito de protección contra sobretensiones de acuerdo con la primera realización
	1 (1b)	circuito de protección contra sobretensiones de acuerdo con la segunda realización
	10	módulo contra sobretensiones trifásico de tres hilos
	20	módulo contra sobretensiones monofásico de dos hilos
	30	módulo contra sobretensiones trifásico de tres hilos
60	40	módulo contra sobretensiones monofásico de dos hilos
	50	circuito trifásico de cuatro hilos
	200	lado del sistema
	300	lado de la carga

**REIVINDICACIONES**

5 1.- Un circuito de protección contra sobretensiones (1a) en un circuito trifásico de cuatro hilos (50), comprendiendo el circuito trifásico de cuatro hilos (50) una fase R, una fase S, una fase T, una fase de neutro, y un hilo de tierra independiente, estando **caracterizado** el circuito de protección contra sobretensiones (1a) **por**:

10 un primer módulo de protección contra sobretensiones trifásico de tres hilos (10) que comprende cuatro terminales y elementos absorbedores de la sobretensión dispuestos entre los cuatro terminales; un módulo de protección contra sobretensiones monofásico de dos hilos (20) que comprende tres terminales y elementos absorbedores de la sobretensión dispuestos entre los tres terminales; y

15 un segundo módulo de protección contra sobretensiones trifásico de tres hilos (30) que comprende cuatro terminales y elementos absorbedores de la sobretensión dispuestos entre los cuatro terminales, en el que el hilo de tierra es considerado una fase E, la fase de neutro es considerada una fase N, una fase de entre la fase R, la fase S, la fase T, la fase N y la fase E es considerada una primera fase, una fase de entre las restantes cuatro fases es considerada una segunda fase, una fase de entre las restantes tres fases es considerada una tercera fase, una fase de entre las restantes dos fases es considerada como cuarta fase, y la fase restante es considerada como quinta fase,

20 en el que los terminales del primer módulo de protección contra sobretensiones trifásico de tres hilos (10) están acoplados respectivamente a la primera fase, a la segunda fase, a la tercera fase, y a la quinta fase, en el que los terminales del módulo de protección contra sobretensiones monofásico de dos hilos (20) están acoplados respectivamente a una fase de entre la primera, segunda, y tercera fases, a la cuarta fase, y a la quinta fase, y

25 en el que los terminales del segundo módulo de protección contra sobretensiones trifásico de tres hilos (30) están acoplados respectivamente a dos fases de entre la primera, segunda y tercera fases, a la cuarta fase, y a quinta fase, no estando acopladas las dos fases al módulo de protección contra sobretensiones monofásico de dos hilos (20).

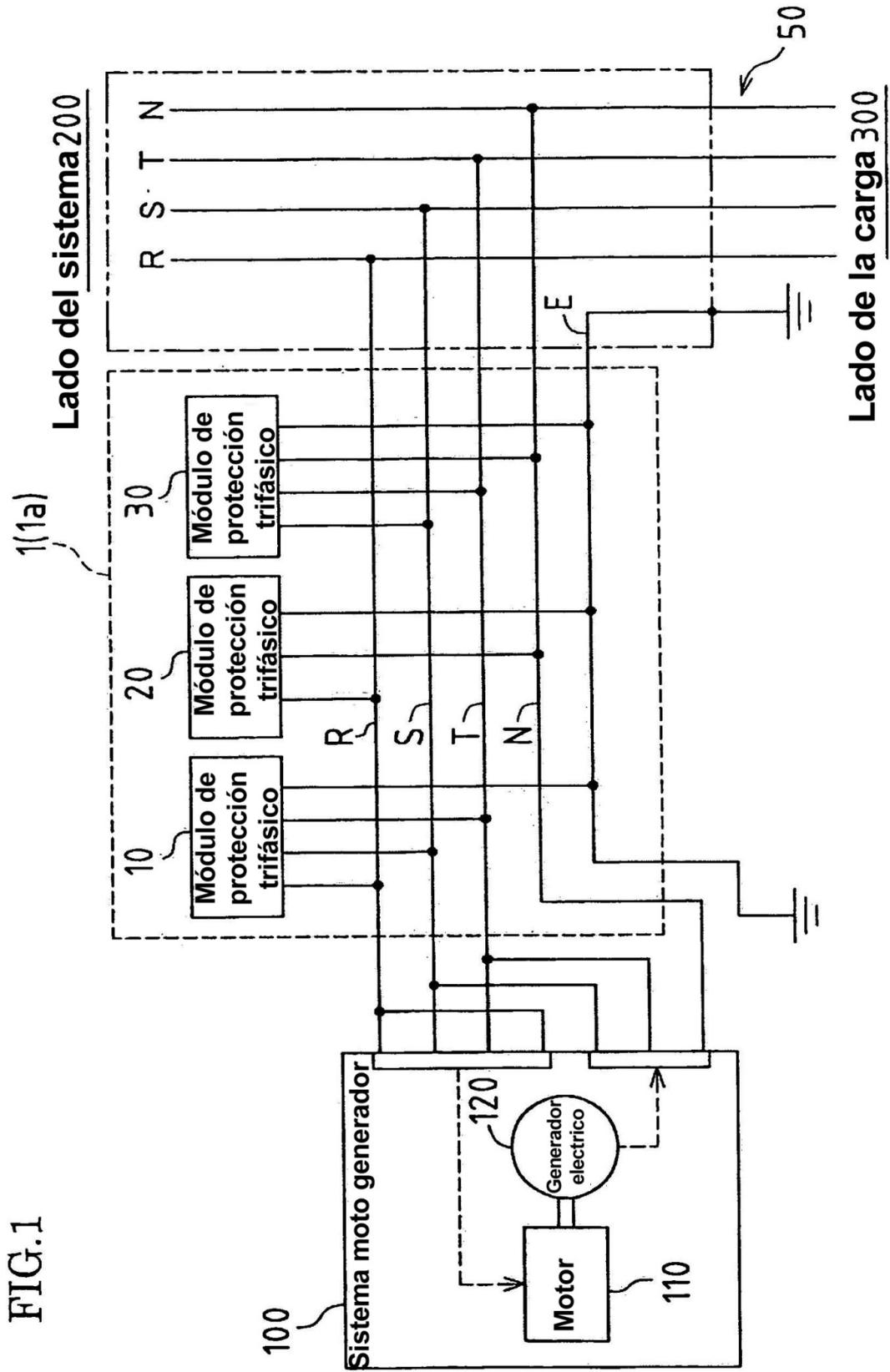
30 2.- Un circuito de protección contra sobretensiones (1b) en un circuito trifásico de cuatro hilos (50), comprendiendo el circuito trifásico de cuatro hilos (50) una fase R, una fase S, una fase T, una fase de neutro, y un hilo de tierra independiente, estando **caracterizado** el circuito de protección contra sobretensiones (1b) **por**:

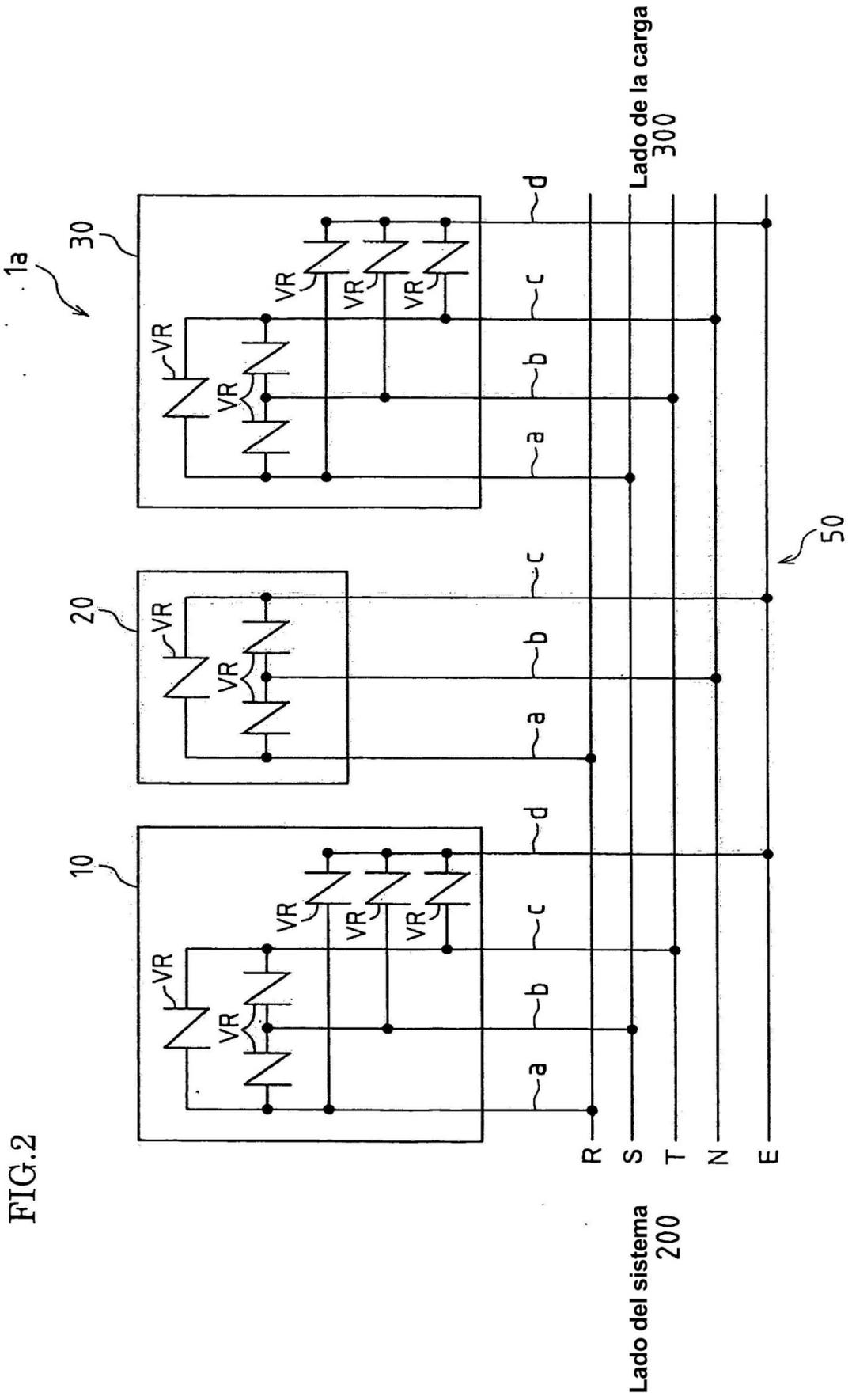
35 un módulo de protección contra sobretensiones trifásico de tres hilos (10) que comprende cuatro terminales y elementos absorbedores de la sobretensión dispuestos entre los cuatro terminales; un primer módulo de protección contra sobretensiones monofásico de dos hilos (20) que comprende tres terminales y elementos absorbedores de la sobretensión dispuestos entre los tres terminales;

40 y un segundo módulo de protección contra sobretensiones monofásico de dos hilos (40) que comprende tres terminales y elementos absorbedores de la sobretensión dispuestos entre los tres terminales, en el que el hilo de tierra es considerado una fase E, la fase de neutro es considerada una fase N, una fase de entre la fase R, la fase S, la fase T, la fase N, y la fase E es considerada como primera fase, una fase de entre las restantes cuatro fases es considerada como segunda fase, una fase de entre las restantes tres fases es considerada como tercera fase, una fase de entre las restantes dos fases es considerada como cuarta fase, y la fase restante es considerada como quinta fase,

45 en el que los terminales del módulo de protección contra sobretensiones trifásico de tres hilos (10) están acoplados respectivamente a la primera fase, a la segunda fase, a la tercera fase, y a la quinta fase, en el que los terminales del primer módulo de protección contra sobretensiones monofásico de dos hilos (20) están acoplados respectivamente a una fase de entre la primera, segunda, y tercera fases, a la cuarta fase, y a la quinta fase, y

50 en el que los terminales del segundo módulo de protección contra sobretensiones monofásico de dos hilos (40) están acoplados respectivamente a dos fases de entre la primera, la segunda, y la tercera fase, y a la cuarta fase, no estando acopladas las dos fases al primer módulo de protección contra sobretensiones monofásico de dos hilos (20).





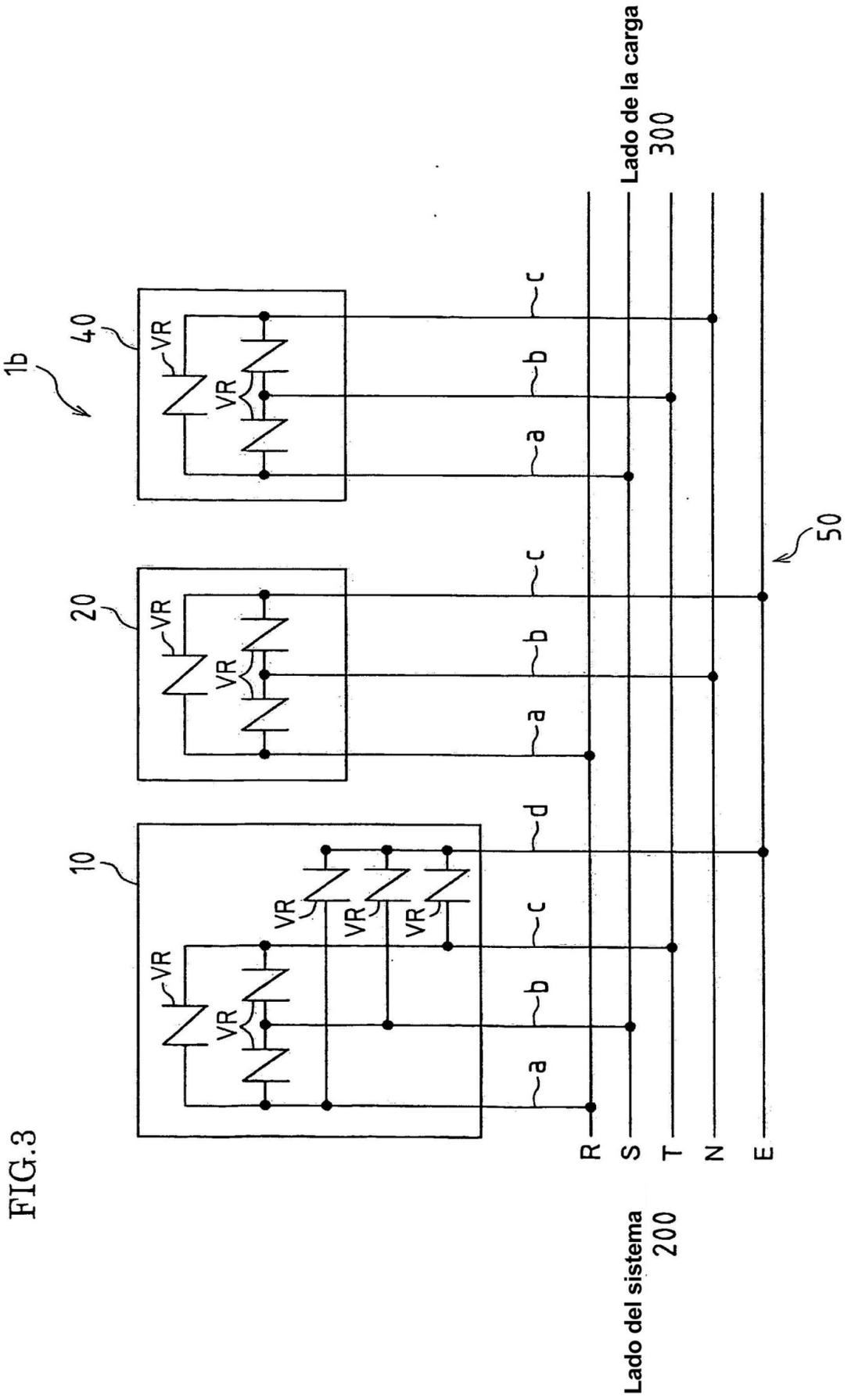


FIG.3