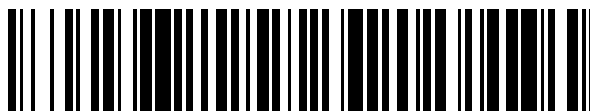


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 302**

51 Int. Cl.:

H02H 7/06

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.07.2002** **E 02405596 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019** **EP 1280249**

54 Título: **Dispositivo de protección y vigilancia para un generador y aplicación de un dispositivo de protección y vigilancia de este tipo**

30 Prioridad:

27.07.2001 CH 14012001

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.10.2019

73 Titular/es:

**GENERAL ELECTRIC TECHNOLOGY GMBH
(100.0%)
Brown Boveri Strasse 7
5400 Baden, CH**

72 Inventor/es:

**HOBELSBERGER, MAX;
KIRCHHOFF, INGO;
KOHLER, RENÉ y
POSEDEL, ZLATIMIR**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 727 302 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

Dispositivo de protección y vigilancia para un generador y aplicación de un dispositivo de protección y vigilancia de este tipo

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere al campo de la técnica de los generadores para la generación de potencia eléctrica. Ésta se refiere a un dispositivo de protección y vigilancia para un generador de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, así como a la aplicación de un dispositivo de protección y vigilancia de este tipo.

Un dispositivo de protección y vigilancia es conocido, por ejemplo, a partir de la memoria descriptiva EP-A1-0 271 678.

Estado de la técnica

- 10 Tal y como se describe en la memoria descriptiva EP-A1-0 271 678 mencionada al inicio y en la posterior memoria descriptiva DE-A1-197 42 622, en el árbol de generador de un generador, que habitualmente es parte de un turbogruppo, por distintos motivos pueden producirse tensiones de árbol y corrientes de árbol cuyo espectro de frecuencias varíe desde la corriente continua hasta frecuencias que estén interrelacionadas con la frecuencia de rotación del generador, su tipo de construcción (número de pares de polos), pero también con frecuencias de un sistema de excitación del generador.

- 15 Las tensiones de árbol y las corrientes de árbol representan un peligro para diferentes componentes del generador y pueden provocar daños en el generador si no son reducidas a una magnitud tolerable, no tomándose medidas de protección correspondientes. Para ello, en el pasado se han tomado precauciones específicas en el árbol de generador, por ejemplo, incorporándose sobre el lado de no accionamiento del generador trayectos aislantes y, sobre el lado de accionamiento, conectándose el árbol de generador con el potencial de tierra a través de escobillas o hilos de cobre. Con el fin de poner a tierra tensiones de alta frecuencia de manera controlada, también se ha propuesto acoplar al potencial de tierra con tensión alterna moderada el árbol de generador por el lado de no accionamiento mediante un contacto deslizante a través de un capacitor.

- 20 Sin embargo, también se pueden utilizar las tensiones de árbol y las corrientes de árbol para vigilar la seguridad del funcionamiento y la funcionabilidad de la línea del árbol y de la puesta a tierra del árbol. La memoria descriptiva EP-A1-0 271 678 indica para ello un circuito de vigilancia y de evaluación, el cual crea una vía para la corriente en el lado de no accionamiento del generador mediante una conexión en paralelo de un resistor con respecto a un capacitor de derivación y evalúa los componentes de la frecuencia típicos de la máquina en las corrientes que fluyen a través de esta vía. La combinación RC produce una conexión segura entre árbol y potencial de tierra, la cual reduce tanto las cargas estáticas como las corrientes de baja frecuencia y las tensiones de mayor frecuencia a, por ejemplo, magnitudes inocuas para los cojinetes de árbol. Mediante la inclusión del resistor en paralelo podría prescindirse incluso de la puesta a tierra óhmica en el lado de accionamiento.

- 25 Otra propuesta (DE-A1-197 42 622) consiste en medir en el lado de accionamiento la corriente de árbol que fluye a través de un trayecto de puesta a tierra del árbol de generador y determinar la evolución temporal o la frecuencia de la corriente de árbol, a partir de la cual se deduce entonces la causa de la corriente de árbol.

- 30 No obstante, en el trayecto de puesta a tierra se pueden producir corrientes y tensiones elevadas que deben ser controladas. El documento EP-A1-0 271 678 propone un fusible en serie para la desconexión de las corrientes excesivas. Sin embargo, no se han tomado precauciones contra las tensiones demasiado elevadas como se producen, por ejemplo, si el árbol de generador entra en contacto con una fuente de alta tensión de baja impedancia.

- 35 El documento DE-A1-197 42 622 no toma precauciones contra las corrientes demasiado elevadas ni contra las tensiones demasiado elevadas.

A partir de la memoria descriptiva WO 99/17433 A2, para la protección frente a la sobretensión del devanado de campo de un generador, se conoce la previsión de un equipo de protección conectable que esté conectado en paralelo junto con un resistor limitador del devanado de campo y pueda puentearlo.

45 Descripción de la invención

Por lo tanto, el objetivo de la presente invención consiste en crear un dispositivo de protección y vigilancia para un árbol de generador, el cual elimine las desventajas de las soluciones anteriores y esté asegurado sobre el árbol de generador con una construcción sencilla y diversas posibilidades de uso a la vez contra las sobretensiones, así como una aplicación ventajosa del dispositivo de protección y vigilancia.

- 50 Dicho objetivo se consigue mediante la totalidad de las características de las reivindicaciones 1 y 9. El núcleo de la invención consiste en prever al menos un medio para el puenteo de la conexión en paralelo RC, los cuales cortocircuiten de manera dirigida la conexión en paralelo RC en caso de producirse sobretensión en el árbol de generador y reduzcan así a una magnitud tolerable la tensión decreciente en el dispositivo.

De acuerdo con una primera configuración preferida de la invención, entre la conexión en paralelo y el terminal de puesta a tierra, un resistor de medición está conectado en serie con respecto a la conexión en paralelo, donde la conexión en serie del resistor de medición y la conexión en paralelo es puenteable mediante los medios de puenteo. De este modo, se puede medir con facilidad la corriente de árbol que sale a tierra y evaluarla tanto en cuanto a su evolución temporal como en cuanto a las frecuencias que se produzcan y recurrir a ella para la vigilancia de la puesta a tierra de árbol.

Con el fin de conseguir seguridad contra las corrientes excesivas, es ventajoso que, de acuerdo con una segunda configuración de la invención, entre la conexión en paralelo y el dispositivo de contacto, un fusible esté conectado en serie con respecto a la conexión en paralelo y que la conexión en serie del resistor de medición, la conexión en paralelo y el fusible sea puenteable mediante los medios de puenteo. A este respecto, se ha demostrado la eficacia de que el fusible presente un valor nominal de aproximadamente 2A.

Para que también tras la activación del fusible se puedan derivar las cargas estáticas del árbol de generador respecto a tierra con seguridad, es ventajoso que, de acuerdo con otra configuración de la invención, en paralelo al fusible esté conectado un resistor de alta resistencia óhmica.

La protección frente a la sobretensión es particularmente segura y requiere particularmente poco mantenimiento si los medios de puenteo comprenden un elemento de conexión controlable, en particular, un triodo para corriente alterna, el cual se interconecte preferentemente si la tensión decreciente en el dispositivo de protección y vigilancia supera aproximadamente 32 V.

Una aplicación preferente se caracteriza porque la tensión decreciente en el dispositivo de protección y vigilancia es limitada mediante la interconexión de los medios de puenteo si supera un valor predeterminado.

En particular, la tensión decreciente en el dispositivo de protección y vigilancia y/o la corriente que fluye a través del dispositivo de protección y vigilancia son medidas y evaluadas en lo relativo a su evolución temporal y a la distribución de la frecuencia que se produce.

Descripción breve de las figuras

A continuación, la invención se explica más detalladamente por medio de ejemplos de realización en relación con el dibujo. Muestran

Fig. 1 la estructura simplificada en gran media de un turbogruppo con un dispositivo de protección y vigilancia dispuesto en cada caso en el lado de accionamiento y en el lado de no accionamiento de acuerdo con dos ejemplos de realización preferidos de la invención; y

Fig. 2 en dos figuras parciales, el esquema de conexiones simplificado de un dispositivo de protección y vigilancia, tal y como está dispuesto en la figura 1 en el lado de accionamiento (Fig. 2A), y la configuración del conector de conexión correspondiente (Fig. 2B).

FORMA DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

En la figura 1, se reproduce la estructura simplificada en gran media de un turbogruppo con un dispositivo de protección y vigilancia dispuesto en cada caso en el lado de accionamiento y en el lado de no accionamiento de acuerdo con dos ejemplos de realización preferidos de la invención. El turbogruppo 10 comprende una turbina 11, la cual está dispuesta sobre un árbol de turbina 14. El árbol de turbina 14 está montado de manera giratoria en dos cojinetes 12 y 13. El turbogruppo 10 comprende además un generador 16, a través del cual conduce un árbol de generador 19. El árbol de generador 19 está conectado por el lado de accionamiento DE (lado izquierdo de la figura 1) con el árbol de turbina 14 a través de un acoplamiento 15 formando una línea de árbol continua. En el lado de accionamiento DE y en el lado de no accionamiento NDE, el árbol de generador 19 está montado de manera giratoria en un cojinete 17 y 18, respectivamente. El cojinete en el lado de no accionamiento NDE está habitualmente aislado respecto a tierra, tal y como está representado en la figura 1 de EP-A1-0 271 678 y en la figura 1 de DE-A1-197 42 622.

En el turbogruppo 10 mostrado en la figura 1, se muestran dos posibilidades de cómo el árbol de generador 19 puede ser equipado con un dispositivo de protección y vigilancia: En un caso, en el lado de no accionamiento NDE entre el cojinete 18 y el generador 16 está dispuesto un equipo de protección y vigilancia 23, el cual está por un lado en contacto eléctrico de manera enlazadora con el árbol de generador 19 a través de un dispositivo de contacto 24, por ejemplo, un trenzado de Cu, y por el otro lado está conectado con un terminal de puesta a tierra 25. Este dispositivo de protección y vigilancia 23 contiene básicamente una conexión en paralelo RC de un resistor y un capacitor, tal y como ésta está descrita también en el documento EP-A1-0 271 678. Asimismo, puede estar previsto un resistor de medición en serie con la conexión en paralelo RC, el cual no aparece dibujado en la figura 1. Esencial es un triodo para corriente alterna, el cual puentea la conexión en paralelo RC al interconectarse y hace así inocuas las tensiones elevadas que se producen junto al árbol de generador 19.

La otra posibilidad consiste en disponer un dispositivo de protección y vigilancia 20 en el lado de accionamiento DE del árbol de generador 19 entre el cojinete 17 y el generador 16. También aquí, el contacto se establece en el lado del

árbol a través de un dispositivo de contacto 21 (enlazador), por ejemplo, un trenzado de Cu, mientras que el otro lado del dispositivo está conectado con un terminal de puesta a tierra 22. El equipo de protección y vigilancia 20 del lado de accionamiento, cuya estructura en cuanto a la técnica de conexiones aparece representada más detalladamente en la figura 2B, comprende también una conexión en paralelo RC de un resistor 26 y un capacitor 27, la cual está dispuesta entre el dispositivo de contacto 21 y el terminal de puesta a tierra 22. Para la limitación de la tensión, en paralelo a la conexión en paralelo RC 26, 27 está conectado un par de diodos (34), por ejemplo, con una tensión de disrupción de aproximadamente 1V, y en serie por el lado de tierra un resistor de medición 30 y por el lado del árbol un fusible 29 (en el ejemplo: 2A/250V lentos). En paralelo al fusible 29 está conectado un resistor 28 (comparativamente de alta resistencia óhmica). En paralelo a la conexión en serie de resistor de medición 30, conexión en paralelo RC 26, 27 y par de diodos 34 y conexión en paralelo 28, 29 se encuentra un triodo para corriente alterna 31, el cual puentea la conexión en serie al interconectarse. Éste es el caso si el árbol de generador 19 entra en contacto con una fuente de alta tensión de baja impedancia (por ejemplo, una tensión de red). Por ejemplo, el triodo para corriente alterna 31 se interconecta y cortocircuita todo el circuito si la tensión en el circuito supera 32 V. Tras la interconexión, la tensión entre el árbol de generador y tierra, incluso en el caso de corrientes elevadas, se limita a aproximadamente 2 V.

Los elementos individuales del circuito del dispositivo de protección y vigilancia 20 están alojados en un módulo (en línea discontinua en la figura 2B). El fusible 29 está dispuesto fuera junto al módulo de manera recambiable. El módulo puede ser conectado a través de un cable de conexión 32 multifilar con el conector de conexión 33 correspondiente con equipos de vigilancia o de diagnóstico concebidos de manera correspondiente. A este respecto, los terminales 1 y 2 pertenecen a un cable coaxial, a través del cual la tensión decreciente en el resistor de medición 30 de la corriente que ha de medirse puede ser medida por el dispositivo de protección y vigilancia 20. El terminal 3 sirve para la conexión directa con el terminal de puesta a tierra 22. El terminal 6 hace posible una medición directa de la tensión junto al árbol de generador 19, y el terminal 5, una medición normal de la tensión dentro del circuito.

El dispositivo de protección y vigilancia 20 en el lado de accionamiento del árbol de generador 19 ha de garantizar en general el funcionamiento seguro del generador 16, en particular si se utiliza un trenzado metálico para la puesta a tierra del árbol de generador 19. Aquél se utiliza específicamente para los siguientes fines:

- Como elemento de protección, para minimizar el riesgo de daños que podrían ser provocados por corrientes de árbol intensas. En el funcionamiento normal, no debería fluir corriente a través del dispositivo (el módulo) 20, ya que la puesta a tierra mantiene con facilidad el árbol de generador a un potencial bajo. Si, no obstante, en paralelo al dispositivo de contacto 21 con el trenzado metálico hay una segunda conexión a tierra del árbol, una corriente fluye a través del módulo. Tan pronto como esta corriente sea demasiado elevada, el fusible 29 responde y la corriente es limitada por el resistor 28 paralelo.
- Como limitador de la tensión si el descenso de la tensión a través de la vía del resistor dentro del módulo es demasiado elevado. En este caso, el triodo para corriente alterna 31 se interconecta (véase arriba).
- Para la derivación de cargas estáticas del árbol de generador. Esto es posible debido al resistor 28 también si el fusible 29 ha respondido.
- Para cortocircuitar impulsos de la tensión que procedan del sistema de excitación y sean acoplados capacitivamente a través del capacitor entre el árbol de generador y la espira del rotor (véase también en relación con ello el documento EP-A1-0 271 678).
- Como sensor de corriente y de tensión para la vigilancia del generador o para mediciones periódicas en línea.
- Para la detección de fallos de aislamiento en el cojinete 18 aislado de tierra en el lado de no accionamiento.
- Para la detección de procesos de enlace del árbol de generador 19 en el lado de accionamiento, esto es, a lo largo de la línea de árbol incluida la turbina 10.

Lista de símbolos de referencia

10	Turbogruppo
11	Turbina
12,13	Cojinete (árbol de turbina)
14	Árbol de turbina
15	Acoplamiento
16	Generador
17,18	Cojinete (árbol de generador)
19	Árbol de generador
20, 23	Dispositivo de protección y vigilancia (módulo)
21, 24	Dispositivo de contacto (por ejemplo, trenzado de Cu)
22, 25	Terminal de puesta a tierra
26,28	Resistor
27	Capacitor

ES 2 727 302 T3

29	Fusible
30	Resistor de medición
31	Triodo para corriente alterna
32	Cable de conexión
33	Conector de conexión
34	Diodos conectados en antiparalelo
DE	Lado de accionamiento (extremo de accionamiento)
NDE	Lado de no accionamiento (extremo de no accionamiento)

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de protección y vigilancia (20, 23) para la vigilancia y la reducción de corrientes de árbol y tensiones de árbol sobre el árbol de generador (19) de un generador (16) que genera potencia eléctrica, estando dicho equipo de protección y vigilancia (20, 23) conectado entre un dispositivo de contacto (21, 24) que entra en contacto con el árbol de generador (19) y un terminal de puesta a tierra (22, 25) y comprendiendo una conexión en paralelo de un resistor (26) y un capacitor (27), donde la conexión en paralelo (26, 27) es conectada con un extremo al dispositivo de contacto (21, 24) y con el otro extremo al terminal de puesta a tierra (22, 25), **caracterizado porque** están previstos medios (31) para el puenteo de la conexión en paralelo (26, 27) en el caso de producirse sobretensión.
2. Dispositivo de protección y vigilancia según la reivindicación 1, **caracterizado porque**, entre la conexión en paralelo (26, 27) y el terminal de puesta a tierra (22, 25), un resistor de medición (30) está conectado en serie con respecto a la conexión en paralelo (26, 27), y porque la conexión en serie del resistor de medición (30) y la conexión en paralelo (26, 27) es puenteable mediante los medios de puenteo (31).
3. Dispositivo de protección y vigilancia según la reivindicación 2, **caracterizado porque**, entre la conexión en paralelo (26, 27) y el dispositivo de contacto (21, 24), un fusible (29) está conectado en serie con respecto a la conexión en paralelo (26, 27), y porque la conexión en serie del resistor de medición (30), la conexión en paralelo (26, 27) y el fusible (29) es puenteable mediante los medios de puenteo (31).
4. Dispositivo de protección y vigilancia según la reivindicación 3, **caracterizado porque** en paralelo a la conexión en paralelo (26, 27) está conectado un par de diodos (34) y porque la conexión en serie del resistor de medición (30), la conexión en paralelo (26, 27, 34) y el fusible (29) es puenteable mediante los medios de puenteo (31).
5. Dispositivo de protección y vigilancia según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el fusible (29) presenta un valor nominal de aproximadamente 2 A.
6. Dispositivo de protección y vigilancia según la reivindicación 3, **caracterizado porque** en paralelo al fusible (29) está conectado un resistor (28) de alta resistencia óhmica.
7. Dispositivo de protección y vigilancia según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** los medios de puenteo comprenden un elemento de conexión (31) controlable.
8. Dispositivo de protección y vigilancia según la reivindicación 7, **caracterizado porque** el elemento de conexión (31) controlable se interconecta si la tensión decreciente en el dispositivo de protección y vigilancia (20, 23) supera aproximadamente 32 V.
9. Aplicación de un dispositivo de protección y vigilancia (20) según una de las reivindicaciones 1 a 8 para la protección y para la vigilancia de un generador (16), el cual presenta un lado de accionamiento (DE) y un lado de no accionamiento (NDE), **caracterizada porque** el dispositivo de protección y vigilancia (20) está dispuesto en el lado de accionamiento (DE).
10. Aplicación según la reivindicación 9, **caracterizada porque** la tensión decreciente en el dispositivo de protección y vigilancia (20) es limitada mediante la interconexión de los medios de puenteo (31) si supera un valor predeterminado.
11. Aplicación según una de las reivindicaciones 9 o 10, **caracterizada porque** la tensión decreciente en el dispositivo de protección y vigilancia (20) y/o la corriente que fluye a través del dispositivo de protección y vigilancia (20) son medidas y evaluadas en lo relativo a su evolución temporal y a la distribución de la frecuencia que se produce.

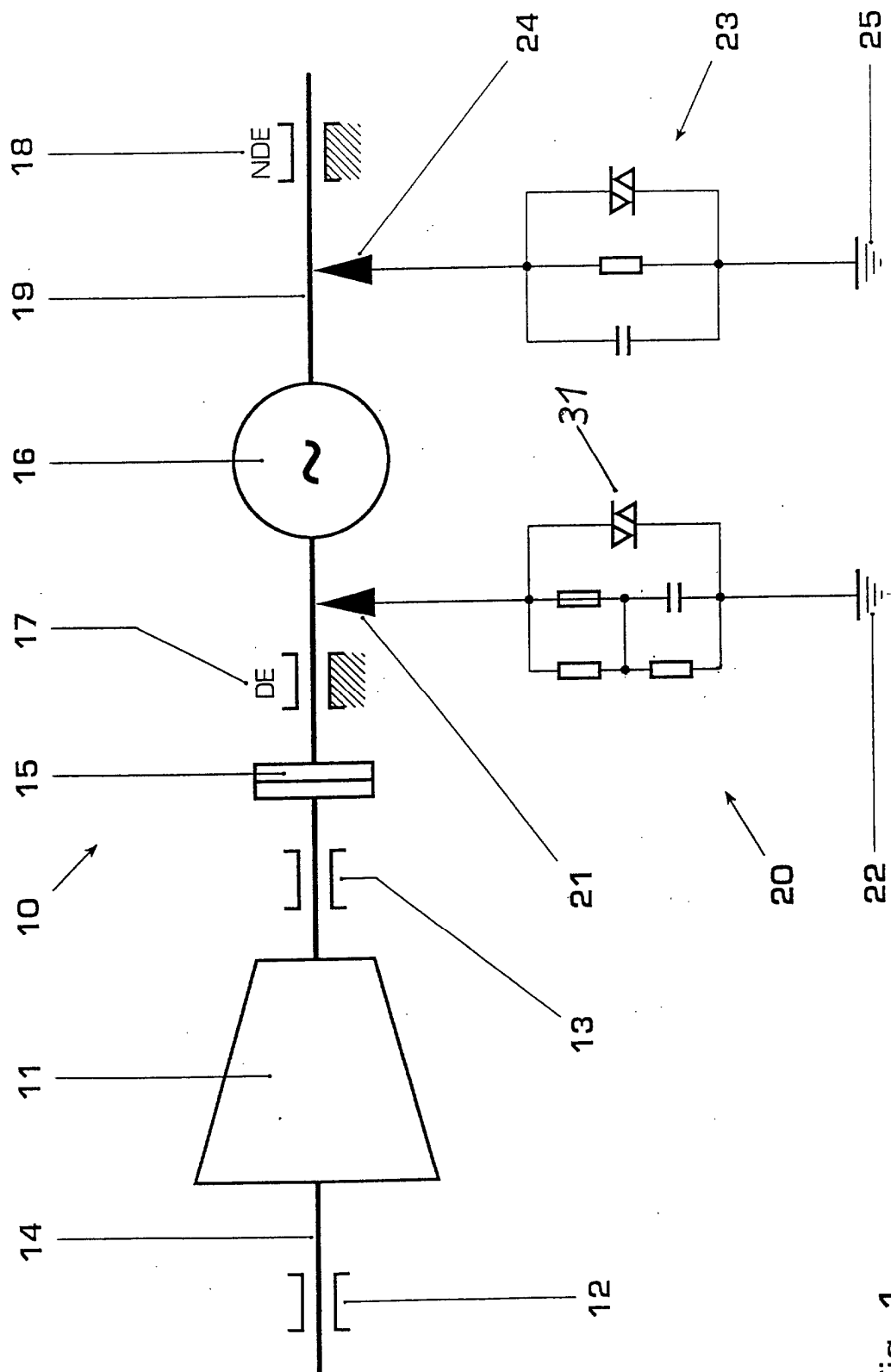


Fig. 1

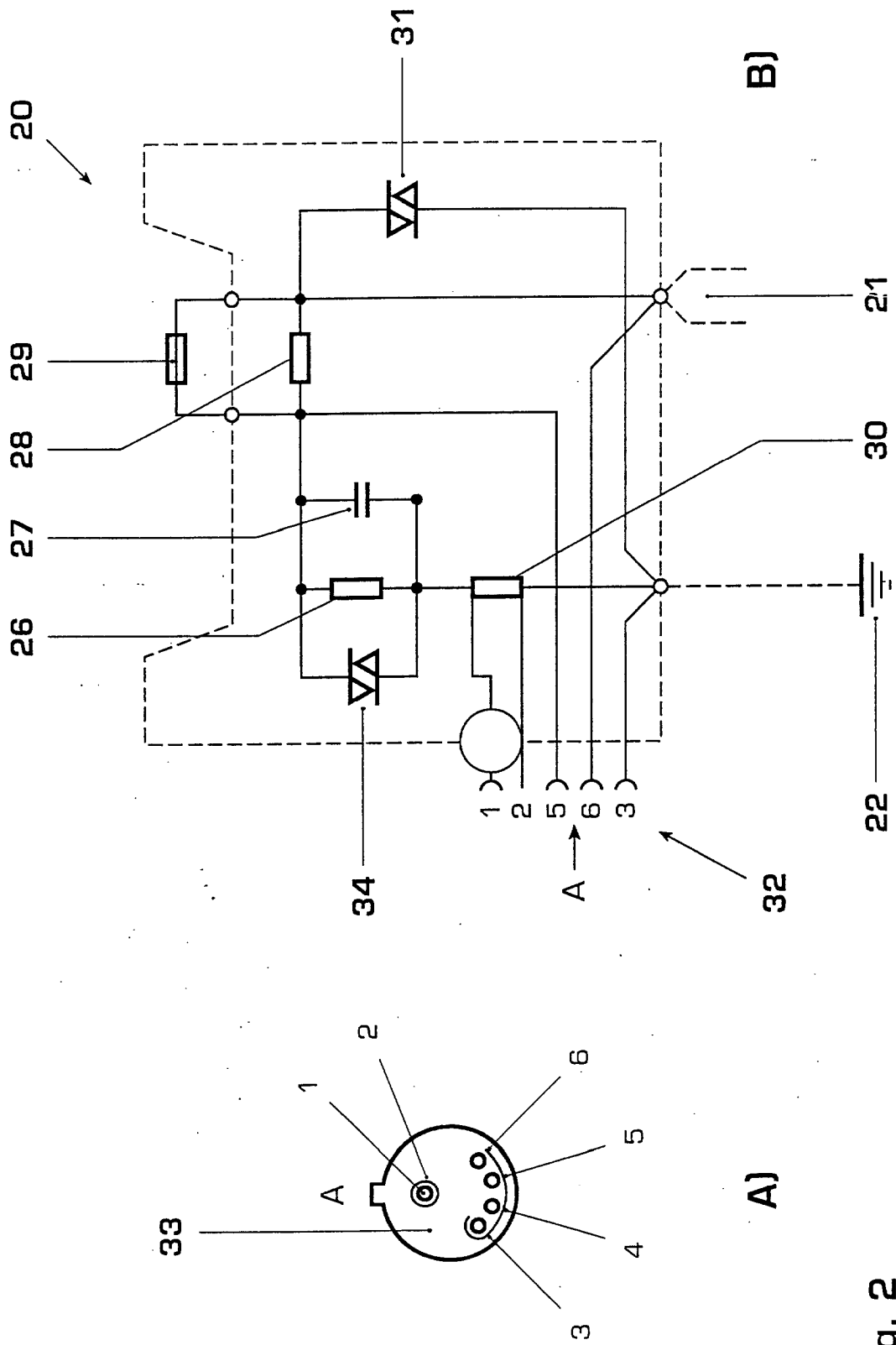


Fig. 2