



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 267 967**

51 Int. Cl.:

G09G 3/28 (2006.01)

H02M 3/337 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **02425113 .4**

86 Fecha de presentación : **01.03.2002**

87 Número de publicación de la solicitud: **1341144**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **03.09.2003**

54 Título: **Circuito para la alimentación de una pantalla de plasma.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2007

73 Titular/es: **MAGNETEK S.p.A.**
Via S. Giorgio 642
52028 Terranuova Bracciolini, Arezzo, IT

72 Inventor/es: **Canova, Antonio;**
Cincinelli, Lorenzo y
Piazzesi, Mauro

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 267 967 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 para la alimentación de una pantalla de plasma.

La presente invención se refiere a un circuito para la alimentación de una pantalla de televisión del tipo de plasma. La invención también se refiere a un aparato de televisión de plasma que contiene dicho circuito, y a un método para controlar la potencia de la pantalla a través del circuito de alimentación.

Los aparatos de televisión de plasma son conocidos en la técnica durante muchos años y se están extendiendo cada vez más en el mercado gracias a su perfeccionamiento tecnológico reciente. Entre las patentes relacionadas a la tecnología de pantallas de plasma se incluyen las siguientes patentes U.S.A.: 4.130.777; 4.233.623; 4.329.626; 5.808.420; 6.211.867.

Las pantallas de plasma muestran considerables problemas de potencia eléctrica debido a su elevada carga capacitiva.

En la actualidad, estos tipos de pantalla son alimentados por medio de convertidores PWM (generalmente del tipo de retorno ("flyback") para generar alto voltaje y del tipo directo ("forward") para generar voltajes bajos).

La utilización de este tipo de convertidores para la alimentación de pantallas de plasma presenta considerables problemas e inconvenientes. Particularmente, elevada conmutación dV/dt y dI/dt (conmutación dura) con generación de armónicos de alta frecuencia provoca problemas de interferencia electromagnética, y además el rendimiento no es siempre elevado.

La patente U.S.A. A-6.297.976 da a conocer un circuito de alimentación de plasma que comprende un convertidor resonante. El circuito incluye además un bucle de control de voltaje.

Es un objeto de la presente invención dar a conocer un circuito de potencia para pantallas de plasma, que supera los inconvenientes de los sistemas de alimentación tradicionales. Es un objeto adicional de la invención la realización de una pantalla para aparatos de televisión y similares, con un nuevo circuito de alimentación.

El objetivo anterior se consigue mediante un circuito que corresponde a la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes se refieren a otras realizaciones ventajosas de la invención. La invención también se refiere a una pantalla de plasma que incluye dicho circuito de alimentación.

El objetivo antes mencionado se consigue mediante un circuito según la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes se refieren a otras realizaciones ventajosas de la invención. La invención se refiere también a una pantalla de plasma que incluye este circuito de potencia.

El circuito de potencia según la presente invención comprende un convertidor resonante. Se obtienen una serie de ventajas por utilización de un convertidor resonante para alimentar una pantalla de plasma, algunas de las cuales se indican a continuación:

- los MOSFET del convertidor conmutan a voltaje cero y a corriente cero (Conmutación a Voltaje Cero, Conmutación a Corriente Cero) lo que comporta una conmutación muy eficaz;

- la forma de onda corriente es casi senoidal y esto comporta una considerable reducción de los ruidos

por conducción y por irradiación; se requiere una protección electromagnética mínima;

- el circuito es eficaz en cuanto a costes y utiliza un bajo número de componentes, porque aprovecha la capacidad parásita de semiconductores (MOSFET) del semipunto del convertidor y la inductancia de fugas del transformador;

- se utiliza un solo arrollamiento, lo que simplifica adicionalmente el voltaje y reduce el peso del dispositivo.

De acuerdo con la invención, el circuito de alimentación o circuito de potencia comprende un bucle de control de corriente y un bucle de control de voltaje entre la carga aplicada al convertidor y el convertidor propiamente dicho. Dichos bucles controlan la frecuencia de trabajo del convertidor. Por medio de esta disposición, es posible limitar la salida de corriente del circuito de alimentación hacia la pantalla en el momento de conexión, a pesar de la alta capacidad de la carga aplicada al convertidor. La potencia es controlada por voltaje cuando la capacidad de la pantalla es cargada al voltaje requerido. El anillo de control de potencia empieza a trabajar nuevamente en el caso de un exceso de corriente.

En la práctica, el bucle de control de corriente y el bucle de control de voltaje están conectados al convertidor de acuerdo con una configuración alternativa, por lo cual el anillo de control de corriente se encuentra activo cuando un voltaje inferior a un valor predeterminado se encuentra presente entre los terminales de salida del convertidor, mientras que el bucle de control de voltaje se encuentra activo cuando un voltaje que supera dicho valor predeterminado se encuentra presente entre los terminales de salida del convertidor. Con este objetivo, se disponen los componentes correspondientes monodireccionales, que consisten esencialmente en los diodos respectivos, ventajosamente en la salida de los respectivos amplificadores operativos insertados en los dos bucles de control mencionados.

De manera ventajosa, los bucles de control de voltaje y corriente están aislados galvánicamente del circuito de control de conmutación del convertidor, por ejemplo, por interposición de un acoplador óptico, es decir, un fotoacoplador.

El circuito de acuerdo con la invención puede ser utilizado para implementar un método de alimentación de una pantalla de plasma, por ejemplo, una pantalla de televisión, caracterizándose porque dicha pantalla es alimentada por un convertidor resonante; porque la corriente y voltaje de salida de dicho convertidor son controlados por un bucle de control de corriente y un bucle de control de voltaje, limitándose la corriente de alimentación por dicho anillo de control de la corriente hasta que el voltaje de salida de dicho convertidor ha alcanzado un valor predeterminado.

La invención se comprenderá mejor en base a la descripción siguiente, en la que se hace referencia al dibujo adjunto, que muestra una realización práctica no limitativa de la invención. Más particularmente, en los dibujos:

la figura 1 es un diagrama de circuito simplificado del circuito de alimentación de acuerdo con la invención, aplicado a una pantalla de plasma;

la figura 2 muestra la forma de onda de corriente y voltaje en la salida del circuito de alimentación cuando se conecta la pantalla;

la figura 3 muestra una realización de circuito de acuerdo con la invención en mayor detalle.

La figura 1 muestra esquemáticamente un circuito de potencia de una pantalla de plasma de acuerdo con la invención. El circuito de potencia se ha indicado de manera general con el numeral de referencia (1), y la pantalla de plasma se ha indicado de manera general con el numeral de referencia (3) y se ha mostrado esquemáticamente en forma de un sistema capacitivo que consiste en la disposición en paralelo de una serie de condensadores (5A, 5B, ... 5N) y una carga genérica (7).

El circuito de potencia (1) comprende un convertidor resonante en configuración serie-paralelo, indicado por el numeral de referencia (9). Este tipo de convertidor es conocido y el funcionamiento del dispositivo no se describirá en detalle en esta descripción. Para una descripción teórica detallada del funcionamiento de este tipo de convertidor, se puede hacer referencia a las publicaciones M.K. Kazimierczuk, "Class D Voltage Switching Power Inverter" ("Inversor de potencia de conmutación de voltaje Clase D"), IEE Proc. Volumen 138, Noviembre 1991; M.K. Kazimierczuk y W. Szaraniec, "Class D Voltage Switching Inverter with Only One Shunt Capacitor" ("Inversor de potencia de conmutación de voltaje Clase D con un único capacitor de desviación"), IEE Proc. Volumen 139, Septiembre 1992; Marian K. Kazimierczuk, Dariusz Czarkowski, "Resonant Power Converters" ("Convertidores de potencia resonantes"), Editor John Wiley & Sons Inc., 1995.

En el diagrama de la figura 1, las referencias (11A) y (11B) indican dos MOSFET en configuración de semipunto, cuya conmutación está controlada por el circuito de control (13). Este puede ser, por ejemplo, un circuito integrado de la familia IR21571 fabricado por International Rectifier (USA), o un circuito integrado L6598 fabricado por STM (Italia) u otro circuito equivalente. El numeral de referencia (15) indica el transformador de salida, y los numerales de referencia (17, 19) indican los dos diodos rectificadores en la salida del arrollamiento secundario del transformador (15). El numeral de referencia (21) indica el condensador resonante en serie con el arrollamiento primario del transformador (15). La capacidad resonante en paralelo del arrollamiento primario del transformador (15) está representada por la capacidad parásita interna de los dos MOSFET (11A, 11B).

Un sensor de corriente está dispuesto en el terminal de salida negativo del convertidor (9), especialmente una resistencia de lectura (23), que lee la salida de corriente por el convertidor (9) hacia la pantalla (3). La caída de voltaje en los terminales de la resistencia de lectura (23) es proporcional a la salida de corriente (I) por el convertidor (9) y es utilizada en el bucle de control de corriente indicado, de manera general, por el numeral de referencia (25), para limitar el valor máximo de la corriente de salida.

El bucle de control de corriente comprende un primer amplificador operativo (27), a cuyo terminal inversor se aplica el voltaje que es proporcional al voltaje de la parte de más arriba de la resistencia de lectura (23). Un voltaje de referencia, determinado por el voltaje (V_{ref}) es aplicado al terminal no inversor del amplificador operativo (27). Los numerales de referencia (29) y (31) indican una resistencia y una capacidad del ramal de reacción del amplificador operativo (27), entre el terminal inversor y la salida. La salida del ampli-

ficador operativo (27) está conectada, con intermedio de un diodo (33), a un fotoacoplador (35). La señal de salida del amplificador operativo (27) es transmitida por lo tanto al circuito de control (13) para los objetivos que se describirán más adelante, después del desacoplamiento galvánico.

Además del bucle de control de corriente descrito en lo anterior, el circuito de potencia (1) comprende un bucle de control de voltaje, indicado de manera general por el numeral de referencia (37). El bucle comprende un segundo amplificador operativo (39), sobre cuya entrada inversora se aplica un voltaje, que es proporcional al voltaje aplicado por el convertidor (9) a la carga, es decir, la pantalla de plasma (3). Se aplica un voltaje de referencia a la entrada no inversora del amplificador operativo (39). Un ramal de reacción, que comprende una resistencia (41) y un condensador (43), queda dispuesto entre la entrada inversora y la salida del amplificador operativo (39). De manera similar a la salida del primer amplificador operativo (27), la segunda salida (39) del amplificador operativo está conectada al fotoacoplador (35) con intermedio de un diodo (45).

El funcionamiento del circuito descrito hasta el momento es el siguiente. Los condensadores son descargados cuando la pantalla (3) es conectada. Debido a la capacidad muy elevada de los condensadores (del orden de varios miles de μF), la conmutación del circuito de potencia cortocircuitaría el convertidor (9), con los consiguientes daños irreversibles a componentes internos. El objetivo del bucle de control de corriente (25) es de evitar este evento, imponiendo un valor máximo de la corriente. Cuando la pantalla es conectada, la salida del primer amplificador operativo (27) se mantiene a un nivel bajo por la caída elevada de voltaje en la resistencia de lectura (23), porque el voltaje aplicado al terminal inversor (voltaje más arriba de la resistencia de lectura (23)) prevalece sobre el voltaje de referencia aplicado al terminal no inversor. Como consecuencia, el diodo (33) es conmutado a conducción y se envía una señal al circuito de control (13) por el fotoacoplador (35). La señal tiende a reducir la frecuencia de conmutación de los MOSFET (11A, 11B), distanciándolos de la frecuencia de trabajo que, a su vez, es más elevada que la frecuencia de resonancia.

Después de una salida máxima de corriente por el circuito de potencia (1), provocada por el inevitable retraso de funcionamiento del bucle de control de corriente (25), la señal emitida por el primer amplificador operativo (27) mantiene el valor de la corriente (I) en un valor constante y nivel controlado con un incremento gradual del voltaje de salida del primer amplificador operativo (27) y una reducción consiguiente de la emisión del fotodiodo del fotoacoplador (35), debido a la acumulación gradual de carga en los condensadores de la pantalla (3). La frecuencia de conmutación del convertidor (9) se reduce como consecuencia.

Debido a esta fase inicial, la salida del segundo amplificador operativo (39) es elevada, y el diodo (45) está bloqueado. Como consecuencia, el bucle de control de voltaje (37) no está activado.

Los condensadores (5A ... 5N) de la pantalla (3) son cargados gradualmente al pasar la corriente controlada por el bucle de control de corriente (25) por la pantalla (3). Como consecuencia, el voltaje (V) entre los terminales de salida del circuito de potencia

(1) aumenta gradualmente hasta que el voltaje aplicado por el terminal inversor del segundo amplificador operativo (39) prevalece sobre el voltaje de referencia aplicado al correspondiente terminal no inversor. Como consecuencia, el voltaje de salida del segundo amplificador operativo (39) disminuye, y el diodo (45) conmuta a conducción. El incremento correspondiente del voltaje de salida del primer amplificador operativo (27) bloquea el diodo (23). De esta manera, el bucle (37) de control de voltaje pasa a ser operativo mientras que el bucle de control de corriente (25) es desactivado, y la frecuencia de conmutación del convertidor (9) alcanza un valor funcional.

Durante el funcionamiento normal del dispositivo, el control de frecuencia de conmutación y, como consecuencia, las condiciones de potencia son controladas por el bucle de control de voltaje (37), excepto que tenga lugar un exceso de corriente, en cuyo caso el bucle de control de corriente (25) limita la corriente (I) a un valor máximo.

La figura 2 muestra las formas de onda de la corriente (I) del voltaje (V) cuando se conecta la pantalla (3). El convertidor es conectado en el instante (t1). Un máximo o pico de corriente debido al retardo en el funcionamiento del bucle de control de corriente tiene lugar entre el instante (t1) y el instante (t2). Entre el instante (t2) y el instante (t3), la corriente (I) se

mantiene al nivel (I1), que es esencialmente constante y que vuelve a un valor mínimo (I2) en el instante (t3). Al mismo tiempo, el voltaje (V) aumenta desde el valor (V1) al valor (V2), que se alcanza en el instante (t3) de manera esencialmente lineal. El instante (t3) es cuando se alcanza el voltaje funcional en los condensadores de la pantalla (3).

La figura 3 muestra un diagrama de circuito más detallado en forma de una realización del circuito de alimentación (1) mostrado en la figura 1. Iguales numerales de referencia indican partes que son iguales o correspondientes a las de la figura 1.

El transformador con salida central y la disposición de dos diodos (17, 19) se pueden sustituir claramente con disposiciones equivalentes, por ejemplo, un transformador sin salida central y un rectificador con puente de diodos.

Se debe comprender que los dibujos muestran solamente posibles realizaciones de la invención, que pueden variar en sus formas y disposiciones sin salir del alcance del concepto de la invención. La presencia posible de numerales de referencia en las reivindicaciones adjuntas tiene solamente el objetivo de facilitar la lectura de las reivindicaciones, teniendo en cuenta la descripción anterior y los dibujos adjuntos, y no limita su alcance de protección.

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
65

REIVINDICACIONES

1. Circuito para la alimentación de una pantalla de plasma, que comprende un convertidor resonante (9) que incluye un bucle de control de voltaje (37) conectado a la salida de dicho convertidor y adaptado para controlar la frecuencia de trabajo de dicho convertidor, **caracterizado** porque

- dicho circuito comprende un bucle (25) de control de corriente, conectado a la salida del convertidor, adaptado para controlar la frecuencia de trabajo de dicho convertidor, e incluyendo un sensor de corriente (23) para detectar la salida de corriente por dicho convertidor (9), un primer amplificador operativo (27) y un primer diodo (33), en el que la entrada inversora de dicho primer amplificador operativo está conectada al sensor de corriente, la entrada no inversora del primer amplificador operativo (27) está conectada a un voltaje de referencia, y la salida de dicho primer amplificador operativo está conectada al cátodo de dicho primer diodo (33); y

- dicho bucle de control de voltaje (37) comprende un sensor de voltaje para detectar la salida de voltaje por dicho convertidor, un segundo amplificador operativo (39) y un segundo diodo (45); de manera que la entrada inversora del segundo amplificador operativo está conectada a dicho sensor de voltaje, la entrada no inversora de dicho segundo amplificador operativo está conectada a un voltaje de referencia, y la salida del segundo amplificador operativo está conectada al cátodo de dicho segundo diodo (45).

2. Circuito, según la reivindicación 1, **caracteri-**

zado porque dicho bucle (25) de control de corriente y dicho bucle (37) de control de voltaje están conectados al convertidor en una configuración alternativa de manera tal que el bucle de control de corriente se encuentra activo cuando un voltaje inferior a un valor predeterminado se encuentra presente entre los terminales de salida del convertidor, mientras que el bucle de control de voltaje se encuentra activo cuando un voltaje que supera dicho valor predeterminado se encuentra presente entre los terminales de salida del convertidor.

3. Circuito, según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque dicho bucle de control de corriente (25) y dicho bucle de control de voltaje (37) están conectados al convertidor con intermedio de un acoplamiento galvánicamente aislado (35).

4. Circuito, según la reivindicación 3, **caracterizado** porque dicho acoplamiento aislado galvánicamente comprende un acoplador óptico (35).

5. Circuito, según la reivindicación 4, **caracterizado** porque dicho acoplamiento aislado galvánicamente por medio del acoplador óptico (35) está dispuesto entre dichos primer y segundo diodos y un circuito de control de conmutación (13) de dicho convertidor (9).

6. Circuito, según una o varias de dichas reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque dicho convertidor es un convertidor resonante serie-paralelo.

7. Pantalla de plasma con circuito de potencia, de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 a 6.

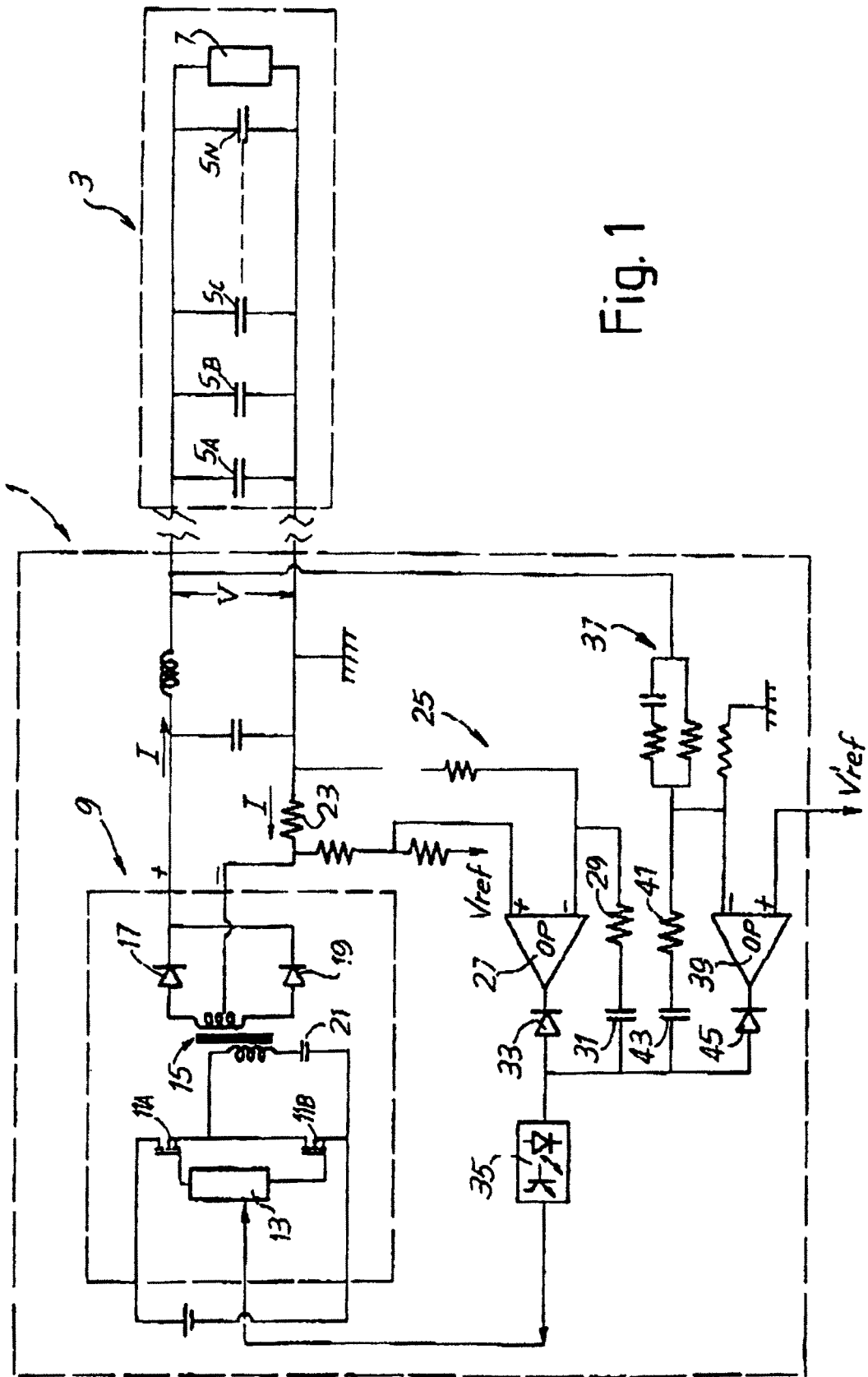
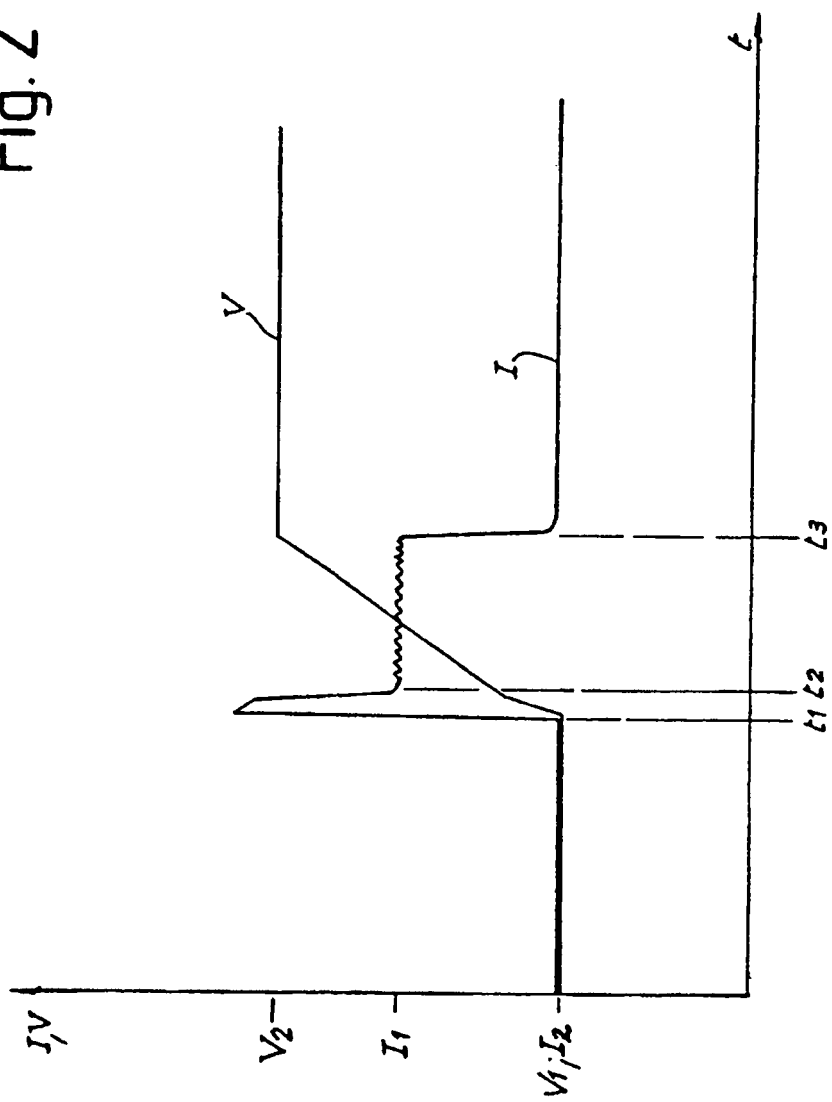


Fig. 1

Fig. 2



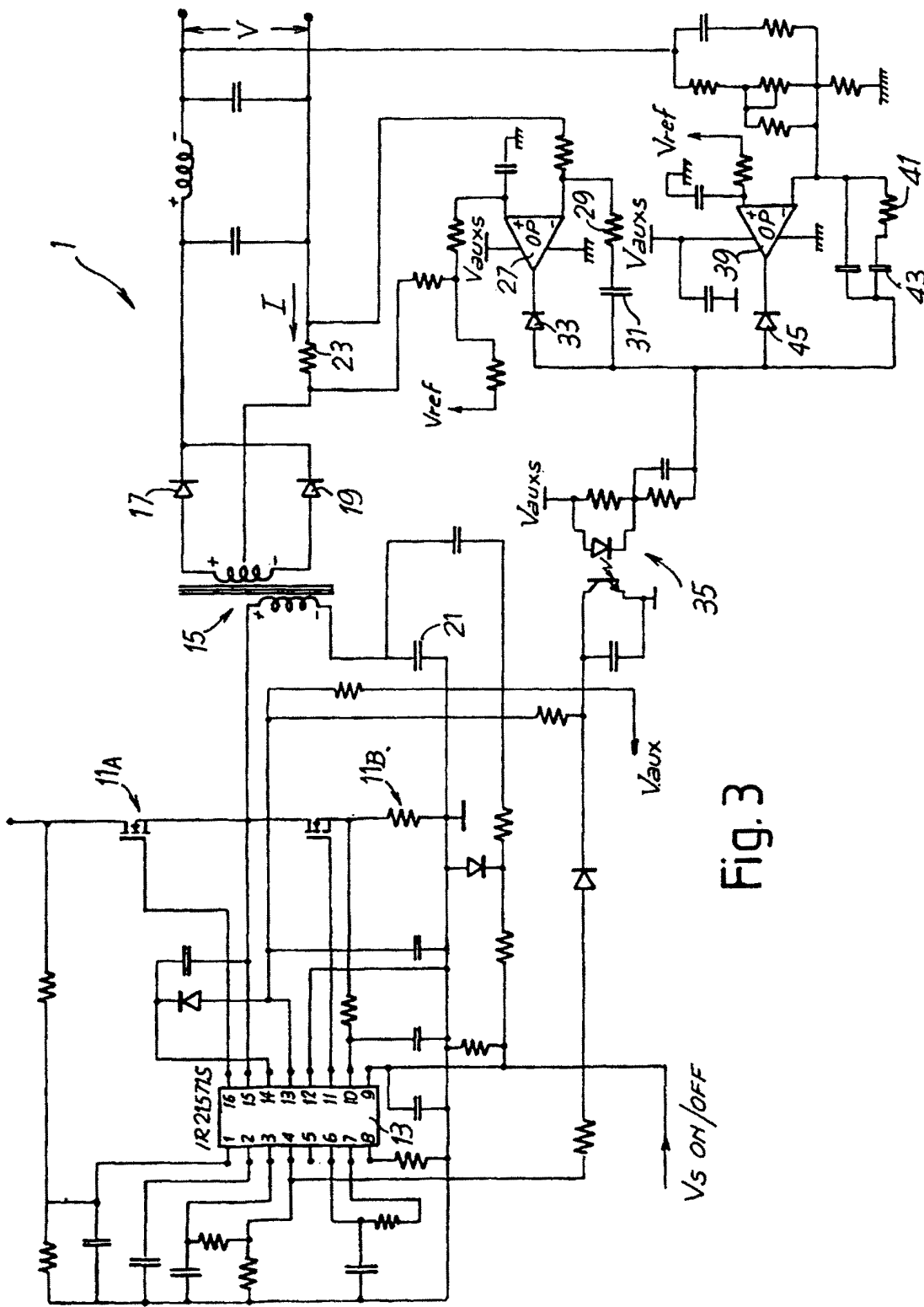


Fig. 3