

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 991 550**

51 Int. Cl.:

**H02J 1/14** (2006.01)

**H03K 17/06** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.08.2018 PCT/EP2018/072223**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.02.2019 WO19038176**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.08.2018 E 18758573 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2024 EP 3673551**

54 Título: **Circuito de suministro de tensión**

30 Prioridad:  
**25.08.2017 DE 102017119487**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**04.12.2024**

73 Titular/es:  
**EATON INTELLIGENT POWER LIMITED (100.0%)  
30 Pembroke Road  
Dublin 4, IE**

72 Inventor/es:  
**FRÜCHT, JOHANNES**

74 Agente/Representante:  
**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 991 550 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 suministro de tensión

5 La invención se refiere a un circuito de suministro de tensión para suministrar a al menos uno y preferentemente a varios consumidores. Dicho consumidor puede ser, por ejemplo, un aparato de control, un cargador de batería, un balasto electrónico o similares.

10 En la técnica, se conocen los circuitos de suministro de tensión para suministrar a dicho consumidor, en donde al menos uno de los consumidores puede encenderse o apagarse, y en donde el circuito de suministro de tensión tiene un terminal de tensión para una tensión de suministro de red. Un aparato de filtro y un rectificador están conectados en posición posterior al terminal de tensión. A los diversos consumidores o circuitos se les suministra la tensión rectificadora y estos se desacoplan por medio de diodos de desacoplamiento, en donde, por medio de los diodos de desacoplamiento, al consumidor respectivo se le puede suministrar la tensión rectificadora.

15 El documento US 6.256.182 B1 divulga un circuito que realiza una función de eliminación de la tensión residual. El circuito comprende un primer conmutador que tiene un primer terminal conectado a la primera fuente de potencia, un segundo terminal, conectado al componente de carga, y un terminal de control, al que se le suministra una primera señal de control para controlar el primer conmutador; un segundo conmutador que tiene un primer terminal, conectado al terminal de control del primer conmutador, un segundo terminal, conectado a la segunda fuente de potencia, y un terminal de control, al que se le suministra una segunda señal de control para controlar el segundo conmutador; y un elemento de prevención de corriente inversa, conectado entre el componente de carga y el primer terminal del segundo conmutador. Se detecta una condición de avería del segundo conmutador y se impide un flujo de corriente innecesario desde el segundo terminal del primer conmutador hacia la segunda fuente de potencia.

20 El documento EP 2 458 727 A2 divulga un sistema de suministro de potencia para un accionador de compuerta y un circuito de control de inversor, usado para un sistema de inversor que tiene una pluralidad de transistores de potencia, sometidos a un control de conmutación para suministrar potencia eléctrica para controlar un circuito de accionador de compuerta para cada uno de los transistores de potencia. La tensión de suministro puede tener tensiones y frecuencias específicas por país, tales como, por ejemplo, 110 V, 230 V, 60 Hz, 50 Hz y similares. El aparato de filtro impide efectos eléctricos o electromagnéticos indeseados que podrían interferir con los consumidores u otros aparatos. El aparato de filtro también puede filtrar fuentes de interferencia externas, naturales o técnicas, en donde esto aplica a interferencias dinámicas y estáticas.

25 La invención se basa en la tarea de mejorar un circuito de suministro de tensión del tipo descrito al comienzo, de manera tal que pueda usarse, no solo para suministrar tensiones mayores a los consumidores correspondientes, como balastos electrónicos, aparatos de control, cargadores de batería o similares, sino también para la conmutación, con un diseño sencillo y ahorrador de espacio.

40 Este problema se resuelve mediante las características de la reivindicación de patente 1.

45 El objeto de la invención está caracterizado, en particular, por que al menos un primer consumidor es asignado un convertidor de transferencia inversa que genera una tensión de conmutación mayor que la tensión de suministro cuando se conmuta un transformador del convertidor de transferencia inversa. Además, esta tensión de conmutación se suministra por medio de al menos un N-MOSFET (transistor de efecto de campo de material semiconductor de óxido metálico de canal n) conectado en posición anterior a un segundo consumidor, con el fin de encenderlo/apagarlo.

50 Los balastos con un MOSFET de canal p ya se conocen en la técnica. No obstante, dicho MOSFET de canal p, por lo general, es más costoso con una tensión de suministro rectificadora que un MOSFET de canal n correspondiente para la misma tensión o corriente. Asimismo, la resistencia drenaje-fuente de un MOSFET de canal p es considerablemente mayor cuando está encendido que aquella de un MOSFET de canal n, de modo tal que la pérdida de calor es correspondientemente alta. Si, por ejemplo, se usara un MOSFET de canal p con aproximadamente la misma resistencia drenaje-fuente que un MOSFET de canal n, tendría que ser considerablemente más grande con el fin de cumplir los requisitos de disipación del calor. En la práctica, se ha mostrado que, por ejemplo, un MOSFET de canal p ocupa aproximadamente cuatro veces tanto espacio como un MOSFET de canal n equivalente.

55 De acuerdo con la invención, esto ya no es necesario puesto que a un MOSFET de canal n correspondiente se le suministra una tensión de conmutación desde el convertidor de transferencia inversa del primer consumidor.

60 Esta disposición puede usarse para todas las tensiones de suministro de red con valores de tensión o frecuencias específicas por país.

65 Con el fin de impedir tensiones de interferencia en el aparato de filtro de una manera sencilla, el aparato de filtro puede tener un condensador de supresión de interferencias, en particular como un condensador Y. Los condensadores de radiointerferencias correspondientes se definen en clases X e Y, dependiendo del perfil de requisitos. Los condensadores de clase Y según la especificación IEC 60384-1 son condensadores que están conectados entre el

conductor de fase o neutro y una carcasa de aparato tocable y puesto a tierra de manera protectora, y, de este modo, puentean un aislamiento básico. El conductor neutro corresponde al conductor protector PE de, por ejemplo, un conector usado industrialmente para conectar la tensión de suministro de red al circuito de suministro de potencia.

5 Un convertidor de transferencia inversa correspondiente (convertidor de alta y baja) o convertidor de reversa es un tipo específico de convertidor CC-CC. Se usa para transmitir energía eléctrica entre una entrada y un lado de salida de tensiones directas galvánicamente aisladas. De acuerdo con la presente invención, un aparato de conmutación correspondiente del convertidor de transferencia inversa es un componente del grupo de transistor bipolar, MOSFET o IC (circuito integrado) del convertidor de transferencia inversa. El convertidor de transferencia inversa tiene una fase de bloqueo correspondiente y una fase de conducción correspondiente.

10 En este contexto, resulta particularmente ventajoso si, cuando la unidad de conmutación está apagada, se produce un cambio de polaridad de un transformador del convertidor de transferencia inversa mediante una subida de tensión en el terminal del componente. Para los componentes convencionales, la tensión puede ser de cientos de voltios y, por ejemplo, 600 V, 700 V u 800 V.

15 De acuerdo con la invención, esta tensión proporciona una tensión de compuerta requerida para el N-MOSFET, que está conectado en posición anterior al segundo u otros consumidores. El terminal del componente puede ser el terminal de drenaje en el caso de un transistor, como el componente correspondiente. En el caso de un transistor bipolar, el terminal del componente sería el terminal del colector.

20 Con el fin de reducir el valor de tensión, si es necesario, el terminal del componente o el terminal de drenaje del transistor del convertidor de transferencia inversa puede estar conectado a un circuito amortiguador para la reducción de tensión. Esto impide tensiones excesivas, y el aumento de tensión correspondiente, en comparación con la tensión de suministro, a continuación, se usa para encender el N-MOSFET en el circuito positivo.

25 En este contexto, también puede considerarse ventajoso si el circuito amortiguador está integrado en el convertidor de transferencia inversa y está conectado a un terminal de compuerta de este último al suministrar la tensión correspondiente al N-MOSFET para encenderlo.

30 El consumidor correspondiente, asignado al N-MOSFET, puede ser, por ejemplo, un balasto electrónico.

35 El circuito amortiguador puede comprender, por ejemplo, dos resistencias conectadas en paralelo con un condensador conectado en serie con las resistencias.

Esto significa que la tensión de compuerta correspondiente para el N-MOSFET se genera mediante el convertidor de transferencia inversa o su unidad de conmutación, en conjunto con el transformador del convertidor de transferencia inversa y, a continuación, se usa para encender el N-MOSFET.

40 Con el fin de limitar una corriente de compuerta correspondiente, si es necesario, una resistencia limitadora puede estar dispuesta en posición anterior al terminal de compuerta. Esto significa que está dispuesta entre el circuito amortiguador y el terminal de compuerta. También puede resultar ventajoso si la tensión correspondiente en la compuerta se desacopla de una tensión de drenaje de la unidad de conmutación del convertidor de transferencia inversa, para cuyo propósito, por ejemplo, un diodo de desacoplamiento está conectado entre la resistencia limitadora y el terminal de compuerta.

45 Con el fin de poder proporcionar una energía adecuada para encender el N-MOSFET de una manera sencilla, al menos un condensador de almacenamiento de energía también puede estar conectado entre un terminal de fuente y el terminal de compuerta del N-MOSFET.

50 Con el fin de no exceder una tensión de compuerta máxima, un diodo limitador puede estar conectado entre los terminales de fuente y drenaje en paralelo al condensador de almacenamiento de energía.

55 Con el fin de poder apagar el N-MOSFET nuevamente, puede proporcionarse un aparato de cortocircuito entre los terminales de compuerta y fuente. Un ejemplo de dicho aparato de cortocircuito es un optoacoplador que puede conmutarse mediante un circuito IC o un microcontrolador. El circuito IC correspondiente también puede controlar estados diferentes del balasto, tales como, por ejemplo, una iluminación de emergencia o similares.

60 Con el fin de poder limitar la corriente en conformidad cuando se apaga, una resistencia limitadora de corriente puede estar conectada entre el terminal de compuerta y el condensador de almacenamiento de energía.

65 Naturalmente, es posible que otros consumidores también se conmuten mediante esta conmutación, usando el N-MOSFET y los componentes asociados. En este caso, varios consumidores estarían conectados al N-MOSFET, en conformidad. También es concebible que cada consumidor extra tenga un N-MOSFET correspondiente y un aparato de cortocircuito, tal como un optoacoplador o similares. Esto significa que cada consumidor puede conmutarse

individualmente, y esto también puede hacerse, por ejemplo, por medio de un microcontrolador o circuito IC habitual o una serie de microcontroladores o circuitos IC.

5 También puede considerarse ventajoso si el convertidor de transferencia inversa se asigna a un aparato limitador de corriente de encendido para limitar la corriente de encendido o si tiene dicho aparato. En el caso más sencillo, se forma a partir de un condensador y una resistencia.

Una forma de realización ventajosa se explica en más detalle a continuación, usando la figura adjunta al dibujo.

10 Se muestra:

la figura 1 un diagrama esquemático de un circuito de suministro de tensión según la invención con tres consumidores.

15 La Fig. 1 muestra una forma de realización de un circuito de suministro de tensión 1 según la invención para suministrar tensión y para conmutar los consumidores 2, 3, 4 y 32 correspondientes. El circuito de suministro de tensión 1 tiene un terminal de tensión 5 para una tensión de suministro, que, en la forma de realización mostrada, tiene terminales para un conductor protector 15, un conductor externo 33 y un conductor neutro 34. La tensión de suministro o la tensión de suministro de red se alimenta a un aparato de filtro 6 por medio del terminal de tensión 5 correspondiente. Parte del aparato de filtro puede ser un condensador de supresión de interferencias y, en particular, un condensador Y 14, que emite tensiones de interferencia al conductor protector 15.

20 Un rectificador 7 está conectado en posición posterior al aparato de filtro. En este, la tensión alterna se convierte en una tensión continua y, a continuación, se transmite a las bifurcaciones correspondientes del circuito de suministro de tensión, a diferentes consumidores 2, 3, 4 o 32. Un diodo de desacoplamiento 8, 9 o 10 está dispuesto entre el rectificador y las diversas bifurcaciones.

25 En la primera bifurcación, véase el suministro por medio del diodo de desacoplamiento 8, está dispuesto un convertidor de transferencia inversa 11, que suministra a un consumidor 2, como un controlador, un cargador de batería o similares. El convertidor de transferencia inversa forma esencialmente un suministro de potencia en modo conmutado para el consumidor correspondiente y tiene un componente 16, como un transistor bipolar, un MOSFET o un circuito IC, para aplicaciones específicas del convertidor de transferencia inversa, como el aparato de conmutación 12. El convertidor de transferencia inversa se conmuta en conformidad mediante el aparato de conmutación 12, en donde, cuando el aparato de conmutación 12 está apagado, una polaridad de un transformador del convertidor de transferencia inversa 17 correspondiente cambia y, como resultado, la tensión en el terminal de drenaje 19 del aparato de conmutación 12, como un transistor, aumenta. Esta tensión alta se reduce mediante un circuito amortiguador 20 posterior.

30 Dicho circuito amortiguador también puede denominarse aparato de amortiguamiento, puesto que dicho circuito eléctrico neutraliza los picos de tensión o frecuencias altos disruptivos. Estos suelen ocurrir cuando se conmutan cargas inductivas, cuando el flujo de corriente se interrumpe abruptamente.

35 En el ejemplo mostrado, el circuito amortiguador 20 es un elemento amortiguador de RC que consiste en una conexión en serie de un condensador con una resistencia y otra resistencia conectada en paralelo a estos dos.

40 El circuito amortiguador 20 reduce la tensión alta del aparato de conmutación 12 a un valor que, no obstante, es aún mayor que el valor de tensión correspondiente de la tensión de suministro de red. Por ejemplo, la tensión puede ser aún de cientos de voltios, 600 V, 700 V u 800 V.

45 La tensión correspondiente se alimenta por medio del circuito amortiguador 20 a un N-MOSFET 13 en un segundo consumidor 3 adicional. Este consumidor 3 está conectado al rectificador 7 por medio del diodo de desacoplamiento 9. El N-MOSFET 13 está dispuesto entre el diodo de desacoplamiento 9 y el consumidor 3. Un terminal de drenaje 26 correspondiente se asigna al diodo de desacoplamiento 9, un terminal de fuente 25 correspondiente al consumidor 3 y un terminal de compuerta 21 al circuito amortiguador 20. El segundo consumidor 3 es, por ejemplo, un balasto electrónico que puede encenderse mediante el N-MOSFET 13. La tensión de compuerta correspondiente se suministra desde el convertidor de transferencia inversa 11 hacia el terminal de compuerta 21 por medio del circuito amortiguador 20.

50 Con el fin de limitar una corriente de compuerta correspondiente, una resistencia limitadora 22 está dispuesta en posición anterior al terminal de compuerta 10, así como también a un diodo de desacoplamiento 23, que posibilita que una tensión correspondiente se desacople de la tensión de drenaje.

55 También se proporciona un condensador de almacenamiento de energía 24, que almacena una energía adecuada para encender el N-MOSFET 13. Asimismo, se establece una tensión de compuerta máxima por medio de un diodo limitador 27.

60

65

Una resistencia limitadora de corriente 30 también está conectada en serie con el condensador de almacenamiento de energía 24, que limita una corriente correspondiente.

5 Con el fin de poder apagar el N-MOSFET nuevamente, se proporciona un aparato de cortocircuito 28 entre el terminal de compuerta 21 y el terminal de fuente 25 del N-MOSFET 13. Por ejemplo, este puede ser un optoacoplador que se conmuta mediante un circuito IC. El aparato de cortocircuito 28 y el optoacoplador 29 solo se muestran, en principio, en la Fig. 1.

10 Con respecto al circuito IC, cabe señalar que no solo puede conmutar el optoacoplador, sino también, si es necesario, estados diferentes del balasto, tales como, por ejemplo, una iluminación de emergencia o similares. Para este caso, se proporciona la resistencia limitadora de corriente 30 en particular, que limita las corrientes que ocurren.

15 De acuerdo con la invención, es posible que no solo un consumidor 3 se conmute como se describió anteriormente, sino que otro consumidor 32 también esté conectado al N-MOSFET 13. También es posible que el consumidor 4 se conmute en conformidad o que tenga un N-MOSFET correspondiente con los otros componentes asociados en su bifurcación, véanse la resistencia limitadora 22, el diodo de desacoplamiento 23, el condensador de almacenamiento de energía 24 o el diodo limitador 27 y el aparato de cortocircuito 28.

20 En este contexto, es posible que se controlen todos los optoacopladores, por ejemplo, mediante un circuito IC o mediante circuitos IC separados o un microcontrolador.

25 Con el fin de impedir corrientes excesivas en el convertidor de transferencia inversa 11 cuando la tensión de suministro de red está encendida, un aparato limitador de la corriente de irrupción 31 puede asignarse a este o puede estar contenido en él. Este tiene preferentemente una resistencia y un condensador.

De acuerdo con la invención, se obtiene un circuito de suministro de tensión que requiere poco espacio, incluso con tensiones altas, y puede usarse de manera segura y rápida para suministrar tensión y para conmutar los consumidores correspondientes. A uno de los consumidores se le asigna un convertidor de transferencia inversa, a partir del cual se usa una tensión mayor que la tensión de suministro de red para conmutar un N-MOSFET de otro consumidor.

REIVINDICACIONES

1. Circuito de suministro de tensión (1) para suministrar a al menos un primer consumidor (2) y a un segundo consumidor (3),  
 5 en donde el circuito de suministro de tensión (1) comprende diodos de desacoplamiento (8, 9), un convertidor de transferencia inversa (11), un N-MOSFET (13), una conexión de tensión (5) para una tensión de suministro de red, un dispositivo de filtro (6) y un rectificador (7),  
 en donde el segundo consumidor (3) puede encenderse y apagarse por medio del N-MOSFET (13),  
 en donde el dispositivo de filtro (6) y el rectificador (7) están dispuestos en posición posterior a la conexión de tensión (5) con el fin de generar una tensión rectificada,  
 10 en donde a los consumidores (2, 3) respectivos se les puede suministrar la tensión rectificada por medio de los diodos de desacoplamiento (8, 9),  
 en donde el convertidor de transferencia inversa (11) se asigna al primer consumidor (2), en donde el convertidor de transferencia inversa (11) comprende un dispositivo de conmutación (12) y un transformador del convertidor de transferencia inversa (17),  
 15 y en donde el convertidor de transferencia inversa (11) genera una tensión de conmutación mayor que la tensión rectificada por medio del dispositivo de conmutación (12), en particular cuando se conmuta el transformador del convertidor de transferencia inversa (17), y  
 en donde la tensión de conmutación puede suministrarse al N-MOSFET (13) para encender/apagar el segundo  
 20 consumidor (3).
2. Circuito de suministro de tensión según la reivindicación 1, en donde un consumidor (4) no conmutable está conectado por medio de un diodo de desacoplamiento (10) adicional, o el dispositivo de filtro (6) comprende al menos un condensador (14), en particular un condensador Y, como un  
 25 condensador de interferencia final, que está preferentemente conectado a un conductor protector (15) de la conexión de tensión (5); o  
 el dispositivo de conmutación (12) del convertidor de transferencia inversa (11) es un componente (16) del grupo que consiste en transistor bipolar, N-MOSFET o IC del convertidor de transferencia inversa; y  
 en donde el convertidor de transferencia inversa (11) comprende opcionalmente un dispositivo limitador de la corriente  
 30 de irrupción (31) para limitar una corriente de irrupción.
3. Circuito de suministro de tensión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde se produce un cambio de polaridad de un transformador del convertidor de transferencia inversa con una subida de tensión en una  
 35 conexión del componente (18) cuando el dispositivo de conmutación (12) está apagado.
4. Circuito de suministro de tensión según la reivindicación 3, en donde la conexión del componente (18) es, en particular, la conexión de drenaje (19) en el caso de un transistor como componente (16).
5. Circuito de suministro de tensión según la reivindicación 4, caracterizado por que la conexión de drenaje (19) está  
 40 conectada a un circuito amortiguador (20) para la reducción de tensión.
6. Circuito de suministro de tensión según la reivindicación 5, en donde el circuito amortiguador (20) está conectado a una conexión de compuerta (21) del N-MOSFET (13) para encender el mismo.
7. Circuito de suministro de tensión según la reivindicación 5 o la reivindicación 6, en donde el circuito amortiguador  
 45 (20) está integrado en el convertidor de transferencia inversa (11).
8. Circuito de suministro de tensión según la reivindicación 6 o la reivindicación 7, caracterizado por que una resistencia limitadora (22) para limitar una corriente de compuerta está dispuesta en posición anterior a la conexión de compuerta  
 50 (21).
9. Circuito de suministro de tensión según la reivindicación 8, caracterizado por que un diodo de desacoplamiento (23) está conectado entre la resistencia limitadora (22) y la conexión de compuerta (21).
10. Circuito de suministro de tensión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes de 6 a 9, caracterizado por  
 55 que al menos un condensador de almacenamiento de energía (24) está conectado entre una conexión de fuente (25) y la conexión de compuerta (21) del N-MOSFET (13).
11. Circuito de suministro de tensión según la reivindicación 10, caracterizado por que  
 60 un diodo limitador (27) está conectado entre la conexión de fuente (25) y la conexión de compuerta (21) del N-MOSFET (13), en paralelo con el condensador de almacenamiento de energía (24), o un dispositivo de cortocircuito (28) para apagar el N-MOSFET (13) está conectado entre la conexión de fuente (25) y la conexión de compuerta (21).
12. Circuito de suministro de tensión según la reivindicación 11, caracterizado por que el dispositivo de cortocircuito  
 65 (28) es un optoacoplador (29) que puede conmutarse, en particular, mediante un circuito IC o un microcontrolador.

## ES 2 991 550 T3

13. Circuito de suministro de tensión según la reivindicación 12, caracterizado por que pueden conmutarse estados diferentes del segundo consumidor (3) mediante el circuito IC.
- 5 14. Circuito de suministro de tensión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que una resistencia limitadora de corriente (30) está conectada entre la conexión de compuerta (21) y el condensador de almacenamiento de energía (24).
- 10 15. Circuito de suministro de tensión según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por que al menos un consumidor (32) adicional está conectado al N-MOSFET (13) para la conmutación, estando un N-MOSFET (13) y un optoacoplador (29) opcionalmente asignados a cada uno de los consumidores (32) adicionales.

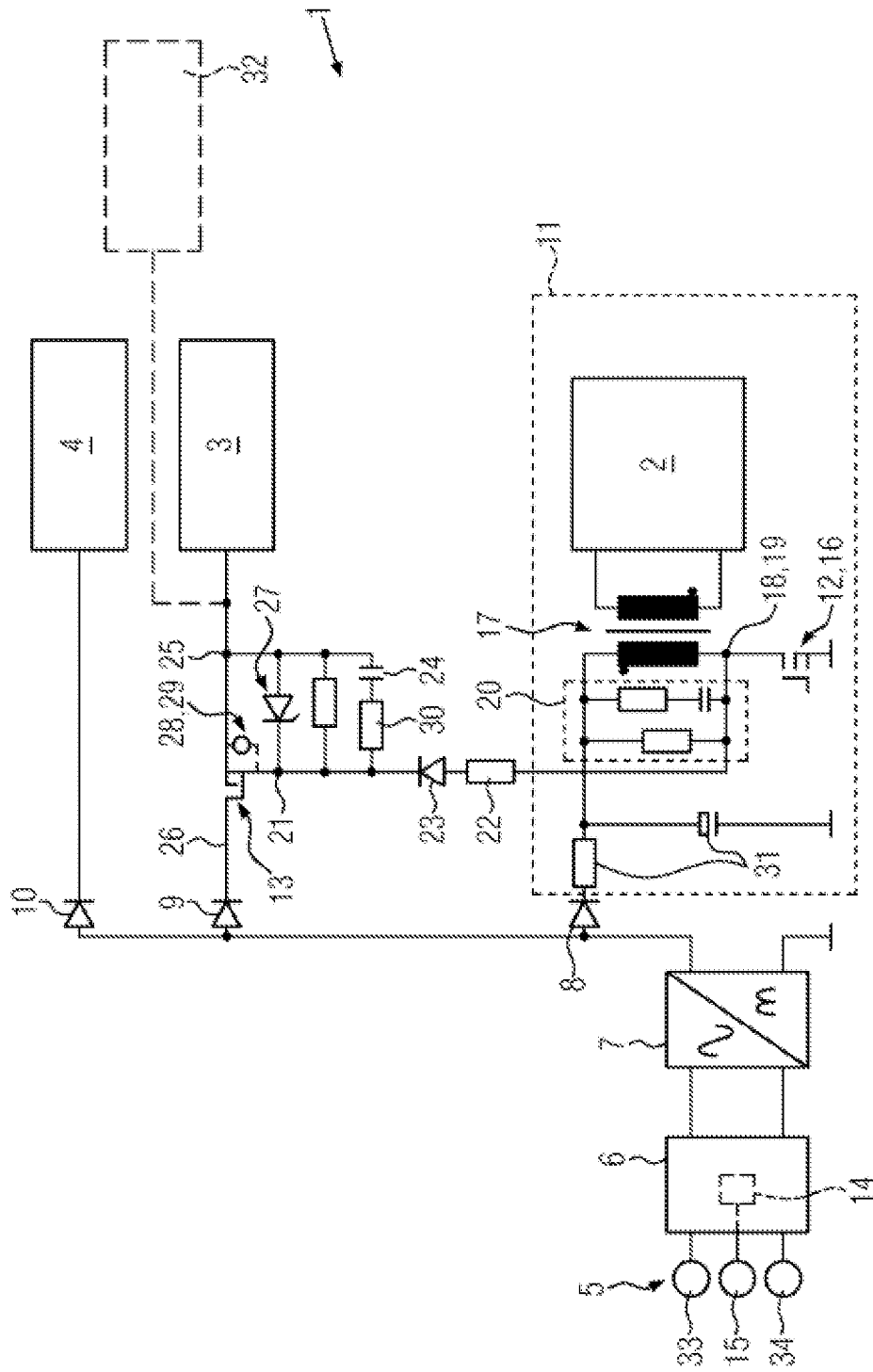


FIG. 1