(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 437 968**

(51) Int. CI.:

H02J 9/06 (2006.01)
H05B 33/08 (2006.01)
B61L 29/24 (2006.01)
B61L 5/18 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2011 E 11725006 (8)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2013 EP 2564488**

(54) Título: **Unidad de alimentación de energía para medios de señal luminosos con fuentes de energía con masas separadas**

(30) Prioridad:

16.06.2010 EP 10166155

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.01.2014

(73) Titular/es:

SIEMENS SCHWEIZ AG (100.0%)
Freilagerstrasse 40
8047 Zürich, CH

(72) Inventor/es:

SCHMID, ROLF y
DIETHELM, BERNHARD

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

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

Unidad de alimentación de energía para medios de señal luminosos con fuentes de energía con masas separadas

La presente invención se refiere a una unidad de alimentación de energía para medios de señal luminosos de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

En la técnica de señalización ferroviaria, es de especial importancia que los medios de señal luminosos tengan siempre un estado de indicación definido. Esto es particularmente importante para las señales en las que el estado de oscuro tiene el significado de SIN PELIGRO. Esto vale, por ejemplo, en los pasos a nivel sin vigilancia. Sólo cuando un tren se acerca al paso a nivel, la luz de advertencia se activa, posiblemente con apoyo acústico.

En la actualidad, se conocen las siguientes soluciones para la selección de las luces de señalización:

i) La figura 1 muestra una señal que se basa en dos módulos LED, LED_1, LED_n, en el que cada uno de los cuales tiene una propia línea de conducción con control de corriente individual 10_1, 10_2. Un fallo de la fuente principal Q_{prinz} no puede ser reconocida por el control de corriente ya que ambos suministran el mismo resultado.

ii) La figura 2 muestra una señal, que también se basa en dos módulos LED, LED_1, LED_n. Adicionalmente, sin embargo, se proporciona un segundo, llamado fuente de alimentación redundante 25, que puede ser conectado adicionalmente con un conmutador S_0, si es necesario, en lugar de la fuente principal 20. Cabe señalar, que la masa Ground $_{aux}$ de la fuente auxiliar es eléctricamente distinta de la masa Ground $_{prinz}$ de la fuente principal. Esta diferencia de masas tiene la siguiente razón técnica:
Con ello se previenen las corrientes transitorias y los efectos de interferencias parasitarias.
Como las masas Ground $_{aux}$ y Ground $_{prinz}$ son eléctricamente distintas, la conmutación no se lleva a cabo sólo con los conmutadores S_0, sino también con una conmutación de la masa, aquí con los interruptores S_1, S_n. Con la indicación 1 ... n se señala que de esta manera más de dos medios luminosos pueden ser suministrados de forma redundante.

Pero la solución ii) no cubre todos los casos de fallos:

Un corte de la ficha de mando 22 hace que se omita el aviso óptico a través del medio de señal luminosa LED_1 y LED_n. En este punto, se señala una vez más, que la disposición y aplicación de la emisión de señales de luz señalizan un peligro. En las señales para un maquinista de locomotora por lo general vale otra regla segura: las señales inactivas u "oscuros" siempre tienen el significado de "PARADA", "PELIGRO".

El documento US 4.564.767 [4] da a conocer una unidad de alimentación de corriente ininterrumpida con un transformador que tiene dos arrollamientos primarios. Un arrollamiento primario se alimenta por una fuente principal CA en funcionamiento normal. El otro arrollamiento primario se alimenta a través de un convertidor con energía a partir de una fuente CC. Una lógica conecta adicionalmente la fuente CC casi instantáneamente al quedar por debajo del nivel de la fuente CA.

En el documento US 3.684.891 [3] se muestra una unidad de suministro de energía a prueba de fallos para un alumbrado de emergencia mediante lámparas fluorescentes.

Las soluciones contenidas en los documentos antes mencionados no son aplicables en el sector ferroviario. Por ejemplo, de acuerdo con la teoría de US 3.684.891 [6] no es posible que un medio luminoso pueda ser activado independientemente del lugar de suministro de energía.

Por consiguiente, objetivo de la presente invención es proporcionar una unidad de alimentación de energía para medios de señalización luminosos, que garantice también en caso de fallo la alimentación segura de las señales luminosas para el aviso de un peligro.

Este objetivo se resuelve mediante las medidas indicadas en la reivindicación de la patente independiente. Formas de realización ventajosas de la invención se indican en otras reivindicaciones adicionales.

Al proporcionar un acoplamiento capacitivo a través de condensadores no se necesitan en el circuito del medio de señal luminosa más contactos mecánicos. Esto aumenta la eficacia y la disponibilidad en caso de fallo. El acoplamiento capacitivo puede ser incorporado fácilmente en una unidad de alimentación de energía existente.

Por lo tanto, además también se pueden producir las siguientes ventajas:

i) Al proporcionar una fuente CA como fuente auxiliar, se puede efectuar la evaluación de la corriente independientemente al circuito del medio de señal luminosa en el circuito primario. Por lo tanto, no se requiere ninguna intervención en el circuito del medio de señal luminosa, lo que aumenta la eficacia de la unidad de alimentación de energía de acuerdo con la invención.

ii) Como en funcionamiento en el nivel de retroceso todos los medios de señal luminosa por definición se abastecen con energía, aunque se produjera un corte de algunas, pero no de todas las señales lumínicas, no conduciría a que se señalice por error ningún peligro.

La invención se describe a continuación a titulo de ejemplo, por medio de dibujos, en los que se muestra:

Figura 1 solución conocida para la excitación de los medios luminosos;

Figura 2 solución conocida para la excitación de los medios luminosos con una fuente principal y una fuente auxiliar;

Figura 3 diagrama de bloques de acuerdo con un ejemplo de realización de la presente invención en la representación para el funcionamiento normal;

Figura 4 diagrama de bloques de acuerdo con un ejemplo de realización de la presente invención, en la representación para el funcionamiento en el modo de retroceso.

La figura 3 muestra un ejemplo de realización de la presente invención para el caso de funcionamiento normal: Un ordenador seguro 30 con un comportamiento de desconexión definido según SIL 0-4 activa la ficha de mando 22 para el caso de funcionamiento normal. Esta activación se produce a través de una línea de control 23. En lugar de un ordenador 30 puede estar previsto también un mando de programa almacenado SPS 30. Sea el ordenador 30 o el SPS 30: Ambos tienen que cumplir el requerimiento SIL 0-4 en el sentido de la familia de normas IEC 61508 [1] y IEC61511 [2]. Una fuente principal 20 alimenta un medio de señal luminoso formado como LED sobre el circuito eléctrico de señal 29, representado más grueso en la figura 3. Las dos masas dadas Ground $_{prinz}$ son idénticas desde el punto de vista eléctrico. De acuerdo con la figura 3, es por ejemplo la LED $_n$ la que esta activa. n esta ahí para un índice n de un número predeterminado 1 .. N de la fuente 20 al LED´s alimentado. En consecuencia, las partes restantes están indicadas:

Conmutador F_1 .. F_n .

Con la evaluación de la corriente 21se valora el estatus verdadero del LED $_n$.

La figura 4 muestra el ejemplo de realización de la presente invención según la figura 3 para su uso en el modo de retroceso: Por alguna razón la fuente principal 20 (también denominada unidad de alimentación en caso de funcionamiento 20) o la ficha de mando 22 no es más capaz de proveer o estimular un LED $_n$ con energía. El SPS 30 o el ordenador 30 activan sobre una línea de control 26 una fuente auxiliar 24 para activar el retroceso. La fuente auxiliar 24 emite una tensión CA Una corriente fluye sobre un arrollamiento (primario) de un transformador T1. El arrollamiento secundario de este transformador T1 ahora sobre la masa Ground $_{aux}$ suministra energía a todos los medios de señal luminosa LED $_1$ .. LED $_n$ sobre el circuito eléctrico de señal 27. Este circuito eléctrico de señal 27 en el modo de retroceso se representa en la figura 4 más grueso. Una toma en el arrollamiento primario del transformador T1 permite, sobre el condensador C1 y la inductancia L1, una evaluación 28 de amplitud y frecuencia. Por lo tanto, se garantiza la retroalimentación segura de una continuidad de corriente en el circuito eléctrico de la fuente auxiliar 24 y el arrollamiento primario del transformador T1 suponiendo una resistencia definida del medio de señal luminosa LED $_1$ .. LED $_n$. De esta manera, se puede verificar un caso de fallo de LED $_1$ .. LED $_n$. Si se produjera un fallo de todos los LED S hasta un único LED $_x$, no conduce este fallo a que por error se señalice ningún peligro. La fuente auxiliar 24, el transformador T1 y la evaluación de la corriente 28 forman el denominado nivel de alimentación del retroceso 40.

Para la fuente auxiliar 24 esta prevista una frecuencia en el rango de 1 kHz hasta 20 kHz. En el funcionamiento en el modo de retroceso - es decir, cuando se activa la fuente auxiliar 24 - fluye la corriente en el circuito secundario a

través de condensadores CK en el lado del arrollamiento primario y CK_1 y CK_n en el lado del medio luminoso LED_1 .. LED_n a la masa $Ground_{aux}$. Las cuatro masas dadas $Ground_{aux}$ en la figura 4 son idénticas eléctricamente. Estos condensadores CK, CK_1, CK_n están dimensionados para que tengan en este modo (nivel de retroceso) una baja impedancia.

El ejemplo de realización descrito anteriormente, se refiere al medio de señal luminoso formado como LED. La invención es igualmente aplicable para los siguientes medios de señal luminosos (no se trata de una enumeración cerrada):

- lámpara incandescente,
- lámpara de flash,
- luces giratorias.

El medio de señal luminoso en cuestión debe de mostrar sólo la particularidad de poder ser alimentado con corriente alterna (CA).

Lista de signos de referencia, Glosario

10_1, 10_2	Control de la corriente
20	Unidad de alimentación en caso de funcionamiento; fuente principal, fuente CC, fuente CA, primera fuente de energía
21	Evaluación de la corriente
22	Ficha de mando
23	Activación de la unidad de alimentación en caso de funcionamiento; línea de control para la activación de la unidad de alimentación en caso de funcionamiento
24	Fuente auxiliar, fuente CA, segunda fuente de energía
25	Fuente auxiliar, fuente redundante, batería
26	Activación del nivel de retroceso, línea de control para la activación del nivel de retroceso
27	Circuito eléctrico de señal en el nivel de retroceso
28	Comprobación de la frecuencia / amplitud
29	Circuito eléctrico de señal en el nivel de funcionamiento
30	SPS, ordenador seguro con comportamiento de desconexión definido SIL 0-4;
40	Alimentación del nivel de retroceso
Ck	Condensador de acoplamiento en una toma de un arrollamiento secundario del transformador T1
Ck_1, CK_n	Condensador (de acoplamiento) determinado del medio de señal luminoso LED_1, LED_n
F_1, F_n	Conmutador, contacto de relé; MOS-FET
$Ground_{aux}$	Masa de la fuente auxiliar
$Ground_{prinz}$	Masa de la fuente principal
LED_1, LED_2	Medio de señal luminoso
Q_{aux}	Fuente auxiliar, segunda fuente, fuente CC, fuente CA
Q_{prinz}	Fuente principal, fuente CC, fuente CA
S_0, S_1, S_n	Conmutador
SIL	Nivel de integridad-seguro según las normas IEC 61511-x y IEC 61508-x
SPS	Mando de programa almacenado
T1	Transformador

Inventario de la literatura citada

[1] IEC 61508
"Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems"

[2] IEC 61511
"Functional safety – Safety instrumeted systems for the process industry sector"

[3] US 3, 684,891
"Fail-safe solid-state emergency lighting over supply and transfer circuit"
Cesionario: Dual-ite Company, Newtown, Conn

[4] US 4, 564, 767
"Uninterruptible siwtching power supply system"
Cesionario: TII Industiries, Inc., Copiague, N.Y.

REIVINDICACIONES

1. Unidad de alimentación de energía que comprende un circuito de medios de señal luminosos (29) para un medio de señal luminoso (LED_1, LED_n), que además comprende:

- una primera fuente de energía (20) e independiente de ésta una segunda fuente de energía (24), que están conectadas cada una con su propia masa ($Ground_{aux}$, $Ground_{prinz}$), donde las dos masas ($Ground_{aux}$ y $Ground_{prinz}$) están separadas eléctricamente una de la otra;

- conmutadores (F_1, F_n) para conectar adicionalmente en caso de necesidad la primera fuente de energía (20) de un medio de señal luminoso (LED_1, LED_n), donde el medio de señal luminoso señala un peligro con la emisión de luz (LED_1, LED_n);

- durante el corte de la primera fuente de energía (20), la segunda fuente de energía (24) es concebida de modo que emita una tensión CA y que se acople por inducción a través de un transformador (T1) al circuito del medio de señal luminosos (27) de los medios de señal luminosos (LED_1, LED_n) a alimentar con energía, con el fin de que se les alimente con energía;

caracterizada porque

durante una activación de los medios de señal luminosos (LED_1, LED_n) por medio de la segunda fuente de energía (24) a través del transformador (T1) el circuito de los medios de señal luminosos (27) es conducido a través de un respectivo condensador (CK; CK_1, CK_n) con la masa ($Ground_{aux}$) de la segunda fuente de energía (24).

2. Unidad de alimentación de energía según la reivindicación 1,
caracterizada porque,
los conmutadores (F_1, F_n) están dispuestos para conectar adicionalmente en caso de necesidad un medio de señal luminoso (LED_1, LED_n) en una ficha de mando (22) y para cada medio de señal luminoso (LED_1, LED_n) está prevista una evaluación de la corriente.

3. Unidad de alimentación de energía según la reivindicación 2,
caracterizada porque
está previsto un ordenador (30) o un mando de programa almacenado (30), que activa los conmutadores (F_1, F_n) de la ficha de mando (22) a través de una línea de control (23) y que de forma alternativa en el caso de corte de la primera fuente de energía (20) a través de otra línea de control (26) puede ser activada la segunda fuente de energía (24) por el ordenador (30) o por el mando de programa almacenado (30).

4. Unidad de alimentación de energía según una de las reivindicaciones 1 a 3,
caracterizado porque
el circuito eléctrico está sometido a un control de corriente (28) a través de la segunda fuente de energía (24).

5. Unidad de alimentación de energía según la reivindicación 4,
caracterizada porque
para el control de corriente (28) del circuito eléctrico a través de la segunda fuente de energía (24) está prevista una toma al nivel del arrollamiento primario del transformador (T1), de modo que a través de un condensador (C1) y de una inductancia (L1) la vigilancia de corriente (28) también comprende una evaluación de la amplitud y de la frecuencia del circuito eléctrico a través de la segunda fuente de energía (24).

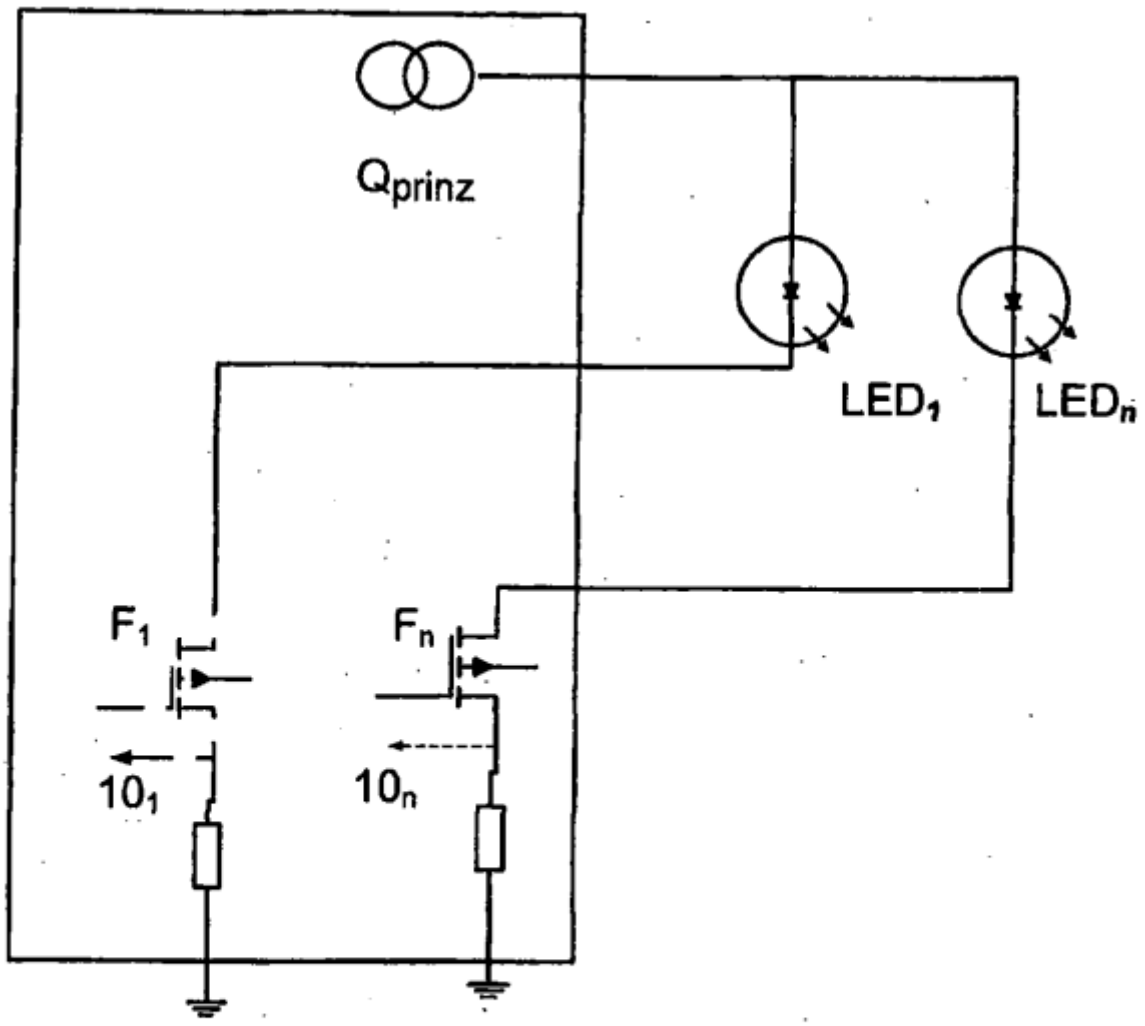

FIG 1

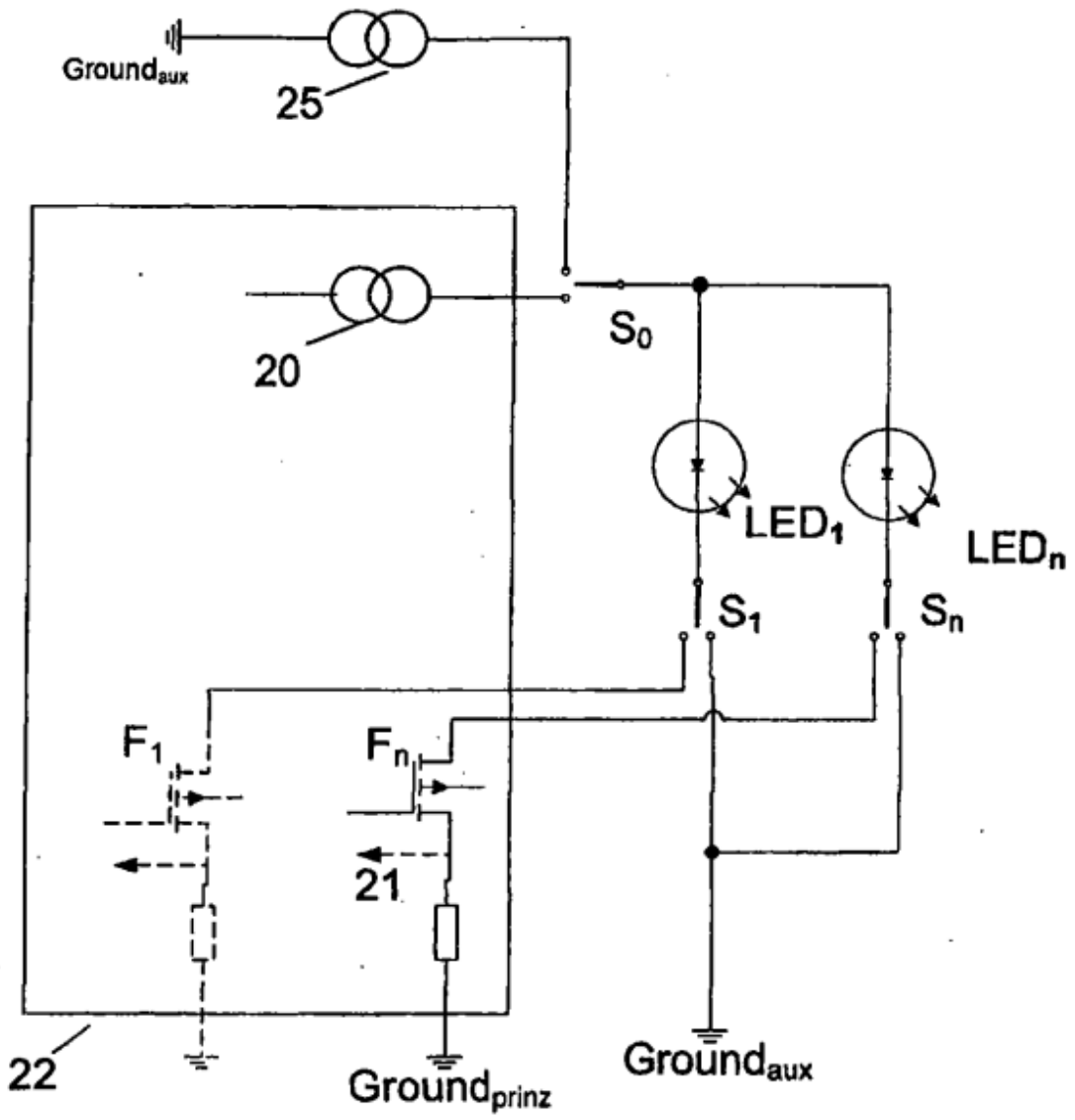
Ground$_{aux}$
25
20
S_0
LED_1
LED_n
S_1
S_n
F_1
F_n
21
22
Ground$_{prinz}$
Ground$_{aux}$

FIG 2

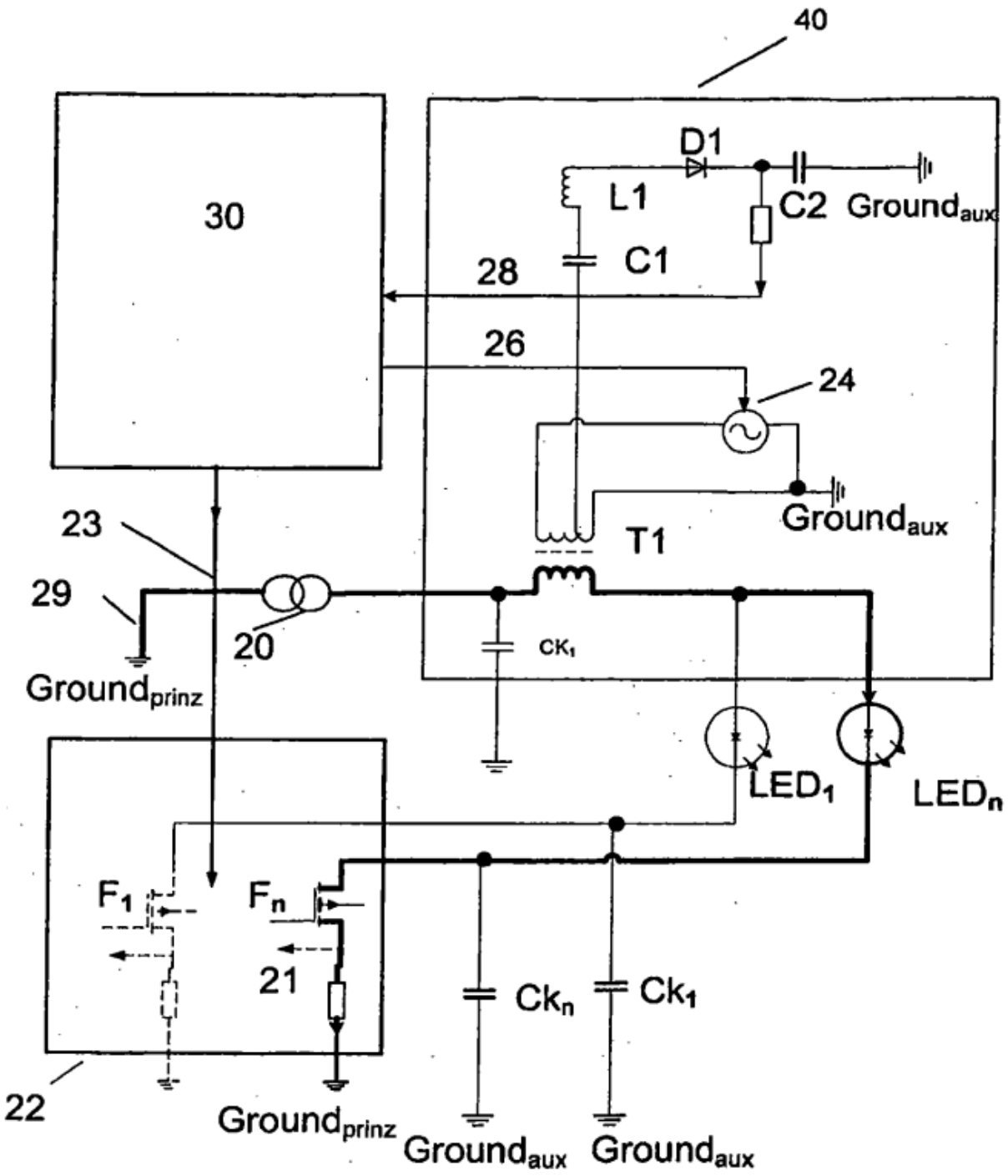
40
30
D1
L1
C2
Ground$_{aux}$
C1
28
26
24
Ground$_{aux}$
T1
23
29
20
CK$_1$
Ground$_{prinz}$
LED$_1$
LED$_n$
F$_1$
F$_n$
21
Ck$_n$
Ck$_1$
22
Ground$_{prinz}$
Ground$_{aux}$
Ground$_{aux}$

FIG 3

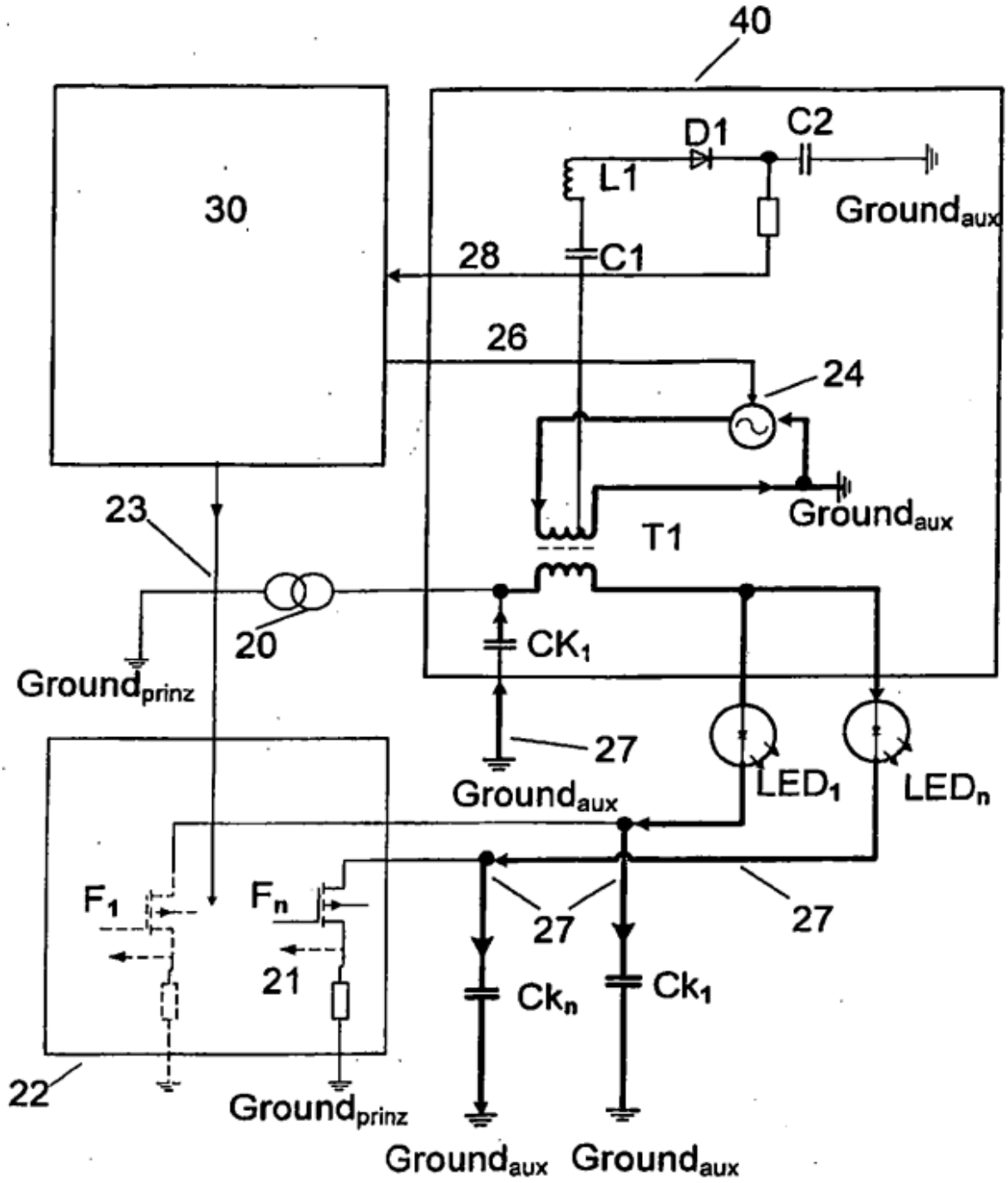
40
30
D1
C2
L1
Ground$_{aux}$
28
C1
26
24
T1
Ground$_{aux}$
23
20
CK$_1$
Ground$_{prinz}$
27
Ground$_{aux}$
LED$_1$
LED$_n$
F$_1$
F$_n$
21
27
27
Ck$_n$
Ck$_1$
22
Ground$_{prinz}$
Ground$_{aux}$
Ground$_{aux}$

FIG 4