

(19)



(11)

EP 3 085 202 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.04.2020 Patentblatt 2020/14

(51) Int Cl.:
H05B 37/02 (2006.01) H05B 33/08 (2020.01)

(21) Anmeldenummer: **14808666.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/076908

(22) Anmeldetag: **08.12.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/091064 (25.06.2015 Gazette 2015/25)

(54) **LED-TREIBER ZUM AUSLESEN VON INFORMATION EINES LED-MODULS**

LED DRIVER FOR READING INFORMATION FROM A LED MODULE

PILOTE DE DEL POUR LA LECTURE D'INFORMATION PROVENANT D'UN MODULE À DEL

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **20.12.2013 DE 102013226964**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.10.2016 Patentblatt 2016/43

(73) Patentinhaber: **Tridonic GmbH & Co. KG**
6851 Dornbirn (AT)

(72) Erfinder:
• **LOCHMANN, Frank**
88147 Esseratsweiler (DE)

• **MARTE, Patrick**
A-6840 Götzis (AT)

(74) Vertreter: **Rupp, Christian**
Mitscherlich PartmbB
Patent- und Rechtsanwälte
Sonnenstraße 33
80331 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2013/159131 US-A1- 2012 019 157
US-A1- 2012 248 998 US-A1- 2013 020 945

EP 3 085 202 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Modul für den Betrieb wenigstens eines Leuchtmittels bzw. einer Leuchtmittelstrecke, vorzugsweise wenigstens einer LED, sowie einen Treiber zum Versorgen bzw. Betreiben des Moduls.

[0002] Aus der Druckschrift US 2012/0235598 A1 ist ein LED-Modul bekannt, der neben LEDs zusätzlich noch ein Identifizierungselement zum Ermitteln eines Betriebsparameters des LED-Moduls aufweist. Als Identifizierungselement kann ein Kodierwiderstand in dem LED-Modul vorgesehen sein. Der am LED-Modul angeschlossene LED-Treiber legt dabei eine Spannung über diesen Kodierwiderstand an. Der sich einstellende Stromschluss durch den Kodierwiderstand wird gemessen, um somit eine Information bzgl. des Sollstroms des zugeordneten LED-Moduls in Erfahrung zu bringen.

[0003] Bei dieser bekannten Schaltungsanordnung besteht allerdings das Problem, dass bei Vorsehen eines galvanisch getrennten LED-Treibers eine Information von der Sekundärseite der SELV-Barriere (safety extra low voltage barrier) auf die Primärseite zurückgeführt werden muss. Insbesondere ist es notwendig, den gemessenen Parameter über eine derartige SELV-Barriere zurückzuführen. Dieses Zurückführen einer Information von der Sekundärseite der SELV-Barriere auf die Primärseite verursacht einen zusätzlichen Aufwand und zusätzliche Kosten, da z.B. dann ein Optokoppler vorgesehen sein muss.

[0004] Aus der WO 2013/159131 A1 ist ein Betriebsgerät für Leuchtmittel bekannt, wobei auf einer Sekundärseite einer galvanischen Trennung eine Auswahlrichtung mit einer auf einer Mehrzahl unterschiedlicher Impedanzwerte ersetzbaren Impedanz vorgesehen ist. Eine Steuereinrichtung wird dazu eingerichtet, abhängig von einer primärseitigen Schaltung erfassten Messgröße den gesetzten Impedanzwert zu erkennen und das Betriebsgerät abhängig davon zu steuern.

[0005] Die Erfindung setzt nunmehr an diesem Problem an.

[0006] Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen ein Verfahren zum Auslesen von Information von einem LED-Modul nach Anspruch 1.

[0007] Der elektrische Parameter der Schaltung kann z.B. der Strom durch die Schaltung oder der Wert des Widerstands bzw. der Impedanz der Schaltung sein. Der auf der Primärseite des Übertragers erfasste Parameter ist ein Taktungsparameter, wie die Frequenz und/oder das Tastverhältnis, des getakteten Übertragers.

[0008] Bei dem Verfahren kann die sekundärseitige, dem LED-Modul zugeordnete Schaltung bei Anliegen der definierten Spannung wenigstens einen, vorzugsweise mehrere Lastwechsel ausführen.

[0009] Der elektrische Parameter der Schaltung kann auf der Sekundärseite des Übertragers eine Information von einem mit dem LED-Modul funktional verbundenen Sensor wiedergeben, bspw. von einem Tageslicht-,

Rauch- oder Bewegungssensor.

[0010] An die sekundärseitige Schaltung können zwei oder mehr unterschiedliche diskrete Spannungspegel anlegbar sein. Die sekundärseitige Schaltung kann sich bei unterschiedlichen Spannungspegeln elektrisch unterschiedlich verhalten, so dass unterschiedliche Informationen an der Primärseite erfassbar sind.

[0011] Die Schaltung kann eine intelligente Schaltung, die definierte Lastwechsel erzeugt, und/oder einen Ohm'schen Widerstand aufweisen.

[0012] Die Spannung an der Schaltung kann indirekt, bspw. mittels einer mit der Sekundärseite des Übertragers gekoppelten Messwicklung, an der Primärseite des Übertragers erfasst werden.

[0013] Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen ein Verfahren zum Auslesen des Werts eines Kodierwiderstands eines LED-Moduls, aufweisend die Schritte:

- galvanisch getrenntes Übertragen einer elektrischen Leistung zu dem Kodierwiderstand, der auf der Sekundärseite eines Übertragers angeordnet ist, derart, dass an dem Kodierwiderstand eine definierte Spannung anliegt, und
- indirektes Erfassen des Stroms durch den Kodierwiderstand oder des Widerstandswerts des Kodierwiderstands anhand eines Parameters, der auf der Primärseite des Sekundärseite des Übertragers erfasst wird.

[0014] Der Übertrager kann ein primärseitig aktiv getakteter Übertrager sein, wie bspw. ein Flyback-Konverter.

[0015] Der Strom durch den Kodierwiderstand oder der Widerstandswert des Kodierwiderstands kann anhand eines Taktungsparameters, bspw. die Frequenz und/oder das Tastverhältnis, des primärseitig getakteten Übertragers erfasst werden. Dabei handelt es sich um einen Taktungsparameter, der sich zur Erzielung der definierten Spannung an dem Kodierwiderstand einstellt.

[0016] Der Spannungsabfall über den Kodierwiderstand kann indirekt, bspw. mittels einer mit der Sekundärseite des Übertragers gekoppelten Messwicklung, an der Primärseite des Übertragers erfasst werden.

[0017] Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen ein LED-Konverter nach Anspruch 4.

[0018] Die Erfassungsschaltung kann dazu ausgelegt sein, einen, vorzugsweise mehrere Lastwechsel der sekundärseitigen, dem LED-Modul zugeordneten Schaltung zu erfassen.

[0019] Der elektrische Parameter der Schaltung auf der Sekundärseite des Übertragers kann eine Information von einem mit dem LED-Modul funktional verbundenen Sensor wiedergeben, bspw. von einem Tageslicht-, Rauch- oder Bewegungssensor.

[0020] Der Konverter kann dazu ausgelegt sein, an die sekundärseitige Schaltung zwei oder mehr unterschiedliche diskrete Spannungspegel anzulegen.

[0021] Der Spannungsabfall über den Kodierwider-

stand kann indirekt, bspw. mittels einer mit der Sekundärseite des Übertragers gekoppelten Messwicklung, an der Primärseite des Übertragers erfasst werden.

[0022] Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen ein LED-Konverter, der zum elektrischen Versorgen und Auslesen des Werts eines Kodierwiderstands eines LED-Moduls ausgelegt ist, aufweisend:

- einen primärseitig gespeisten Übertrager zur galvanisch getrennten Übertragung einer elektrischen Leistung zu einem dem LED-Modul zugeordneten Kodierwiderstand, der ausgehend von der Sekundärseite des Übertragers versorgbar ist, derart, dass an dem Kodierwiderstand eine definierte Spannung anliegt, und
- eine auf der Primärseite des Übertragers angeordnete Erfassungsschaltung zum indirekten Erfassen eines elektrischen Parameters des Kodierwiderstands oder dessen zeitlicher Veränderung.

[0023] Der Übertrager kann ein von einer Steuerschaltung mittels wenigstens eines Schalters primärseitig aktiv getakteter Übertrager sein, wie bspw. ein Flyback-Konverter.

[0024] Der Spannungsabfall über den Kodierwiderstand kann indirekt, bspw. mittels einer mit der Sekundärseite des Übertragers gekoppelten Messwicklung, an der Primärseite des Übertragers erfasst werden.

[0025] Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen ein LED-Treiber aufweisend einen oben beschriebenen LED-Konverter zum Auslesen von Information von einem anschließbaren LED-Modul, und einen LED-Konverter zur Versorgung der LEDs des anschließbaren LED-Modul.

[0026] Weitere Eigenschaften, Vorteile und Merkmale werden dem Fachmann nunmehr anhand der folgenden ausführlichen Beschreibung von Ausführungsbeispielen und unter Bezugnahme auf die Figuren der begleitenden Zeichnungen vermittelt.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen LED-Beleuchtungssystems mit LED-Treiber und LED-Modul,

Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels des schaltungstechnischen Aufbaus eines erfindungsgemäßen LED-Konverters des LED-Treibers zum Auslesen von Information von einem anschließbaren LED-Modul,

Fig. 3 zeigt einen Zusammenhang zwischen dem Strom durch eine erfindungsgemäße Erfassungsschaltung und dem Widerstandswert der Erfassungsschaltung,

Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels des schaltungstechnischen

Aufbaus eines erfindungsgemäßen LED-Konverters des LED-Treibers zur Versorgung von einem anschließbaren LED-Modul,

5 Fig. 5 zeigt ein erfindungsgemäßes LED-Modul mit einer intelligenten Schaltung zum Ausführen von Lastwechseln, und

10 Fig. 6 zeigt ein Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße intelligente Schaltung zum Ausführen von Lastwechseln.

[0027] In Fig. 1 ist schematisch ein erfindungsgemäßes LED-Beleuchtungssystem 1 dargestellt. Das LED-Beleuchtungssystem 1 umfasst ein LED-Modul 2 aufweisend LEDs sowie einen LED-Treiber 3 zum betreiben des LED-Moduls 2.

[0028] Wie in Fig. 1 ersichtlich, weist das erfindungsgemäße LED-Beleuchtungssystem 1 zudem eine Versorgungseinheit 7 auf, die vorzugsweise mit einer Eingangsspannung V_e , insbesondere Netz-Wechselspannung, versorgt ist. Diese Eingangsspannung V_e wird einer Filter- und Gleichrichtereinheit 8 zugeführt, die vorzugsweise die Eingangsspannung V_e mit Hilfe von z.B. mindestens einem Kondensator filtert. Die Filter- und Gleichrichtereinheit 8 umfasst einen Gleichrichter z.B. in Form eines Brückengleichrichters zum Ausführen einer Gleichrichtung der vorzugsweise gefilterten Eingangsspannung V_e .

[0029] Die gleichgerichtete Eingangsspannung V_e wird anschließend einer aktiv getakteten Leistungsfaktorkorrektur- oder PFC (Power Factor Correction)-Schaltung 9 der Versorgungseinheit 7 zugeführt. Die Ausgangsspannung der Versorgungseinheit 7 ist eine DC-Spannung, die auch als Busspannung V_{bus} gekennzeichnet wird. Eine solche Busspannung V_{bus} weist bekanntermaßen eine im Wesentlichen konstante Spannung mit einer im Vergleich zur Amplitude der Busspannung V_{bus} kleiner Welligkeit bzw. Ripple. Die Versorgungseinheit 7 kann statt der PFC-Schaltung 9 einen anderen Konverter zum Erzeugen einer Busspannung V_{bus} umfassen.

[0030] Nach der PFC-Schaltung 9 kann die Versorgungseinheit 7 optional noch eine weitere Isolierungseinheit (nicht gezeigt) aufweisen, die im Wesentlichen die Funktion einer Isolierung bzw. galvanischen Trennung aufweist und hierzu als galvanisches Trennelement z.B. einen Transformator umfasst. Diese Isolierungseinheit weist vorzugsweise eine Wandlertopologie mit galvanischer Trennung gemäß z.B. einem Halbbrückenflusswandler oder einem Resonanzwandler.

[0031] Die Busspannung V_{bus} , die alternativ auch eine konstante Batteriespannung sein kann, versorgt den LED-Treiber 3, der über drei Anschlüsse bzw. Pins A/LED+, A/Rset und A/LED- mit dem LED-Modul 2 verbunden ist. Das LED-Modul 2 umfasst drei Anschlüsse LED+, LEDset und LED-, die jeweils an den drei Anschlüssen des LED-Treibers 3 angeschlossen sind. Über

die Verbindung zwischen den Anschlüssen A/LED-, LED- wird eine gemeinsame Masse für den LED-Treiber 3 und das LED-Modul 2 bereitgestellt. Die Anschlüsse A/LED+, LED+ sind über eine Leitung verbunden, so dass LEDs 4 des LED-Moduls 2 ausgehend vom LED-Treiber 3 mit Strom betrieben werden können.

[0032] Die LEDs 4 sind dabei zwischen den Anschlüssen LED+ und LED- vorzugsweise als LED-Strecke angeordnet. Die LEDs 4 können zwischen den Anschlüssen LED+ und LED- in Serie oder in Parallel geschaltet sein. Alternativ ist auch eine Konfiguration mit mehreren in Parallel geschalteten Serienschaltungen von einer oder mehreren LEDs denkbar.

[0033] Alternativ zum Ausführungsbeispiel der Fig. 2 kann das LED-Modul 2 auch nur eine LED aufweisen. Die LEDs 4 können dabei alle vom selben Typen sein und insbesondere dieselbe Farbe emittieren, wie z.B. weiß. Auch können die LEDs des LED-Moduls verschiedene Farben, die zusammen z.B. ein weißes Mischlicht ergeben, ausstrahlen.

[0034] Das LED-Modul 2 umfasst weiterhin eine Kodierschaltung 6, die zwischen den Anschlüssen LEDset und LED- vorgesehen ist. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 1 besteht die Kodierschaltung 6 aus einem Kodierwiderstand Rset. Die Kodierschaltung 6 kann eine passive Schaltung sein. Wie aus Fig. 1 ersichtlich, sind die LED-Strecke und die Kodierschaltung 6 jeweils mit Masse LED- geschaltet und zueinander parallel geschaltet. In Fig. 1 ist gezeigt, wie an der Kodierschaltung 6 zwischen den Anschlüssen A/Rset und A/LED- eine Spannung von z.B. 5 Volt angelegt wird. Der Ausgangsstrom am Anschluss A/Rset, der auch vorzugsweise dem Strom durch die Kodierschaltung 6 entspricht, ist mit Iset gekennzeichnet.

[0035] Erfindungsgemäß kodiert die Kodierschaltung 6 eine Information, die dem LED-Treiber 3 übermittelbar ist. Diese Information betrifft vorzugsweise das LED-Modul 2 und dient zur Kennzeichnung des LED-Moduls 2. Durch ein Ablesen dieser Information ist der LED-Treiber 3 dann in der Lage, das angeschlossene LED-Modul 2 zu identifizieren. Z.B. kann die in der Kodierschaltung 6 kodierte Information die Bezeichnung des LED-Moduls 2 oder die von diesem erzeugte Farbe definieren. Die über die Kodierschaltung 6 übermittelte Information kann vorzugsweise einen Betriebsparameter für das LED-Modul 2 sein, wie z.B. ein Sollstrom bzw. Nennstrom oder eine Sollleistung bzw. Nennleistung für das LED-Modul 2. Die Erfindung geht also insbesondere davon aus, dass eine Kodierschaltung 6 bzw. ein Kodierwiderstand Rset auf dem LED-Modul vorgesehen ist, dessen Widerstandswert den Sollwert des Stroms für das zugeordnete LED-Modul kodiert. Der LED-Treiber empfängt diese Information und regelt entsprechend den Strom oder die Leistung für das LED-Modul 2.

[0036] In Fig. 1 ist die Schaltung einer Kompensationseinheit 5 innerhalb des LED-Moduls 2 gezeigt, z.B. zwischen den zwei Anschlüssen LED+ und LEDset. Diese Kompensationseinheit 5 ist dazu geeignet, den Wert des

durch die Kodierschaltung 6 kodierten Betriebsparameters zu beeinflussen bzw. verändern. Z.B. kann die Kompensationseinheit 5 abhängig von der Umgebungstemperatur des LED-Moduls den kodierten Sollstrom derart beeinflussen, dass bei einer zu hohen Umgebungstemperatur der von dem LED-Treiber 3 abgelesene Sollstrom für die LEDs gesenkt wird. Mit dieser Maßnahme, die im Englischen "thermal derating" genannt ist, kann einer vorzeitigen Alterung der LEDs, die bei zu hohen Umgebungstemperaturen eintritt, entgegengetreten werden. Dadurch kann auch eine die von den LEDs abgegebene Wärme reduziert werden. Diese Kompensationseinheit 5 ist optional und kann auch weggelassen werden, so dass zwischen den Anschlüssen LED+ und LEDset keine derartige Kompensationseinheit 5 vorgesehen ist.

[0037] Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels des schaltungstechnischen Aufbaus des erfindungsgemäßen LED-Treibers 3. Fig. 2 zeigt insbesondere einen LED-Konverter 20, der im LED-Treiber 3 angeordnet ist und für das Auslesen von Information aus dem LED-Modul 2 bzw. aus der Kodierschaltung 6 zuständig ist.

[0038] Wie bereits im Zusammenhang mit Fig. 1 erläutert, wird erfindungsgemäß ein vorgegebener definierter Spannungsabfall Vset über die Kodierschaltung 6 bzw. über den Kodierwiderstand Rset erzeugt. Es wird davon ausgegangen, dass sich der dann einstellende Strom Iset die Kodiergröße darstellt. Der Strom Iset ist der Strom am Ausgang A/Rset bzw. der Strom durch den Kodierwiderstand Rset. Alternativ kann auch der Wert des elektrischen Widerstands des Kodierwiderstands Rset die Kodiergröße darstellen.

[0039] Im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 wird die Spannung Vset über den Kodierwiderstand Rset ausgehend von einem primärseitig getakteten Flyback-Konverter 21, auch Sperrwandler genannt, erzeugt. Der Flyback-Konverter ist hier beispielhaft für einen Übertrager genannt. Die Spannung Vset kann alternativ von einem anderen getakteten potentialgetrennten Spannungsversorgung erzeugt werden.

[0040] Der Flyback-Konverter 21 umfasst eine Primärwicklung P1, die mit einer Sekundärwicklung S1 gekoppelt ist. Die Primärwicklung P1 ist in Serie mit einem Schalter Q1, der z.B. als Transistor bzw. als MOSFET ausgestaltet ist, geschaltet. Der Schalter Q1 ist mit einer primärseitigen Masse verbunden. An der Serienschaltung bestehend aus der Primärwicklung P1 und dem Schalter Q1 liegt eine Spannung pLVPS an. Diese Spannung pLVPS ist vorzugsweise eine DC-Spannung in Form z.B. einer Kleinspannung bzw. einer Niederspannung, die ausgehend von der in Fig. 1 dargestellten Busspannung Vbus erzeugt werden kann.

[0041] Die Sekundärwicklung S1 ist einerseits mit dem Anschluss A/LED- verbunden, der eine sekundärseitige Masse definiert. Andererseits ist die Sekundärwicklung S1 über eine Diode D1 mit dem Anschluss A/Rset verbunden. Der Flyback-Konverter umfasst sekundärseitig

noch einen Kondensator C1 den Anschlüssen A/Rset und A/LED-.

[0042] Die Funktionsweise des Flyback-Konverters ist an sich bekannt. Der Schalter Q1 des Flyback-Konverters wird mittels eines Steuersignals FLB alternierend und hochfrequent ein- und ausgeschaltet. Auf eine Leitphase mit geschlossenem Schalter Q1 folgt eine Sperrphase mit geöffnetem Schalter Q1 usw.

[0043] Der Widerstand Rset ist an der Sekundärseite dieser getakteten potentialgetrennten Spannungsversorgung in Form eines Flyback-Konverters angeordnet. Mittels einer weiteren Wicklung P2 wird nunmehr ein Signal an einem Anschluss oder Pin ADC erzeugt, das im Sinne einer gespiegelten Spannung die Spannung Vset über den Kodierwiderstand Rset wiedergibt. Diese Wicklung P2 ist primärseitig angeordnet. Parallel zu der weiteren Wicklung P2 ist ein Widerstand R2 angeordnet, sowie eine Reihenschaltung umfassend eine Diode und zwei Widerstände R3, R4 eines Spannungsteilers. Die Spannung am Anschluss ADC gibt über den Spannungsteiler R3, R4 und über das Verhältnis der Windungszahlen von der Sekundärwicklung S1 und der weiteren Primärwicklung P2 die Spannung Vset am Kodierwiderstand Rset indirekt wieder.

[0044] Die Spannung Vset an dem Kodierwiderstand Rset wird auf einen definierten Spannungswert von z.B. 5 Volt von einer Steuereinheit 23 geregelt. Die Steuereinheit 23 erhält als Rückführ-Information die Spannung am Anschluss ADC, die die Spannung Vset wiedergibt. Durch Änderung der Taktung des Schalters Q1 kann die Ausgangsspannung Vset verändert werden. Beispielsweise wird die Spannung Vset durch Veränderung des Tastverhältnisses t_v des Steuersignals FLB für den Schalter Q1 oder durch Veränderung der Frequenz f des Steuersignals FLB angepasst. Für die Veränderung des Tastverhältnisses t_v bzw. der Frequenz f ist die Steuereinheit 23 zuständig.

[0045] Erfindungsgemäß wird die Spannung Vset auf den definierten Wert konstant gehalten. Hierzu wird die Frequenz f bzw. das Tastverhältnis t_v des Schalters Q1 des Flyback-Konverters solange verändert bis das Signal ADC anzeigt, dass die Spannung über den Kodierwiderstand Rset die vorgegebene Spannung von beispielsweise 5 Volt erreicht und beibehält.

[0046] Als Größe für den Strom durch den Widerstand Rset bei dem vorgegebenen Spannungsabfall von beispielsweise 5 Volt, wird nunmehr die zum Erreichen der vorgegebenen Spannung über den Widerstand Rset notwendige Frequenz f der Taktung des Flyback-Schalters Q1 verwendet. Mit anderen Worten, aus der für den erforderlichen Spannungsabfall Vset notwendigen Frequenz f wird auf den erforderlichen Sollstrom für das LED-Modul 2 geschlossen, dass dem Kodierwiderstand Rset zugeordnet ist. Alternativ zur Frequenz f kann auch das Tastverhältnis t_v der Taktung des Schalters Q1 bzw. das Tastverhältnis t_v des Steuersignals FLB verwendet werden.

[0047] Vorteilhaft bietet also die Erfindung die Möglich-

keit, eine Information von der Sekundärseite der SELV-Barriere bzw. der galvanischen Trennung primärseitig in Erfahrung zu bringen, ohne dabei auf einen Optokoppler oder ähnliches Bauelement zur Überquerung der SELV-Barriere angewiesen zu sein.

[0048] Sobald die Spannung Vset an der Kodierschaltung 6 auf die definierte Spannung von z.B. 5 Volt durch entsprechende Steuerung des Schalters Q1 des Flyback-Konverters eingestellt bzw. geregelt wurde, hat sich auch die Frequenz f und/oder das Tastverhältnis des Steuersignals FLB für den Schalter Q1 auf einen bestimmten Wert stabilisiert. Dieser Wert wird erfindungsgemäß herangezogen, um auf die Kodiergröße zurückgreifen zu können, wobei wie gesagt die Kodiergröße entweder der sich bei der definierten Spannung einstellende Strom Iset oder der Wert des Kodierwiderstands Rset ist.

[0049] Der Zusammenhang zwischen dem Taktungsparameter - Frequenz f und/oder das Tastverhältnis t_v des Steuersignals FLB - und der Kodiergröße kann z.B. mittels einer im LED-Treiber 3 oder in der Steuereinheit 23 gespeicherte Look-up Tabelle oder Nachschlagtabelle hergestellt werden.

[0050] Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung kann, wie bereits erwähnt, die definierte Spannung für die Spannung Vset über der Kodierschaltung 5 Volt betragen. Der Bereich für den Wert des Kodierwiderstands Rset geht z.B. von 1k Ω bis 100 k Ω . Dies ergibt ein Bereich für den Strom Iset von 5mA bis 50 μ A. Der Zusammenhang zwischen dem Strom Iset und dem Wert des Kodierwiderstands ist in Fig. 3 dargestellt.

[0051] Vorzugsweise wird der Widerstand Rset anhand der Frequenz f des Steuersignals FLB ermittelt. Die folgende Tabelle ist ein Beispiel für eine entsprechende Look-up Tabelle:

Rset	f_{FLB}
100 k Ω	34,97 kHz
90,5 k Ω	38,17 kHz
81,9 k Ω	42,37 kHz
...	...
1,4 k Ω	68,92 kHz
1,2 k Ω	78,37 kHz
1,1 k Ω	85,76 kHz
1 k Ω	95,06 kHz

[0052] Darüber hinaus lässt sich die durch den LED-Konverter 20 gebildete Versorgungsschaltung Vset auch für anderweitige Zwecke im LED-Treiber 3 als Niederspannungsversorgung verwenden.

[0053] Die optionale Kompensationseinheit 5 der Fig. 1 kann z.B. ein Thermistor sein, der dessen Widerstandswert sich mit der Temperatur ändert. Bei einem Kaltleiter

oder PTC (Positive Temperature Coefficient)-Widerstand vergrößert sich der elektrische Widerstand bei steigender Temperatur, und umgekehrt bei einem Thermistor in Form eines Heißleiters oder NTC (Negative Temperature Coefficient)-Widerstands. Die Kompensationseinheit 5 sorgt vorzugsweise dafür, dass sich der Strom durch die Kodierschaltung 6 ändert. Somit kann die Kompensationseinheit 5 z.B. bei hohen Umgebungstemperaturen die Erfassung des Widerstandswert R_{set} derart manipulieren, dass die Erfassungsschaltung 22 nicht etwa den Widerstandswert der angeschlossenen Kodierschaltung 6 erfasst, sondern einen veränderten Widerstandswert, der einem niedrigeren Sollstrom entspricht.

[0054] Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines LED-Konverters 40 zur Versorgung von einem anschließbaren LED-Modul 2. Der LED-Konverter 40 ist Teil des LED-Treibers 3.

[0055] Der LED-Konverter 40 umfasst einen Schaltregler, z.B. einen Halbbrücken-Wandler aufweisend einen potentialniedrigeren Schalter $Q2'$ und einen potentialhöheren Schalter $Q1'$. Der Halbbrücken-Wandler wird von der in Fig. 1 gezeigte Busspannung V_{bus} versorgt. Die Schalter der Halbbrücke können als Transistoren, z.B. FET oder MOSFET, ausgestaltet sein.

[0056] Am Mittelpunkt der Halbbrücke, d.h. zwischen beiden Schaltern $Q2'$, $Q1'$, ist ein Resonanzwandler in Form eines LLC Konverters angeschlossen. Der LLC Konverter umfasst eine Reihenschaltung aus einer Kapazität $C1'$, einer Induktivität $L1'$ und einer Primärwicklung $P1'$ einer galvanischen Sperre bzw. eines Transformators. Die Kapazität $C1'$ und die Induktivität $L1'$ bilden einen LC Resonanzkreis.

[0057] Auf der Sekundärseite ist eine Sekundärwicklung $S1'$ vorgesehen, die mit der Primärwicklung $P1'$ gekoppelt ist und die an eine Diode $D1'$ angeschlossen ist. Die Sekundärwicklung $S1'$ ist auch mit einer sekundärseitigen Masse $sGND$ verbunden. Die Kathode der Dioden $D1'$ ist mit dem in Fig. 1 gezeigten Anschluss $A/LED+$ verbunden. Der Anschluss $A/LED-$ ist mit der sekundärseitigen Masse $sGND$ verbunden. Das LED-Modul 2 ist an den Anschlüssen $A/LED+$ und $A/LED-$ anschließbar und versorgbar.

[0058] Durch entsprechende Steuerung der Schalter $Q1'$, $Q2'$ z.B. durch die Steuereinheit 23 des LED-Treibers 3 kann bekanntermaßen ein gewünschter Strom für das LED-Modul 2 erzeugt werden. Dieser gewünschte Strom ist vorzugsweise der Strom, der durch die Kodierschaltung 6 kodiert ist. Hierzu ist z.B. eine Look-Up Tabelle im LED-Treiber vorgesehen, die für eine bestimmte Kodiergröße - z.B. einen bestimmten Wert des Widerstands R_{set} - einen entsprechenden Strom für das LED-Modul festlegt.

[0059] Zur Regelung des Stroms für das LED-Modul 2 kann vorzugsweise der Strom durch das LED-Modul zur Steuereinheit 23 rückgeführt werden. Andere bekannte Verfahren zur Regelung des Stroms sind einsetzbar.

[0060] Statt des in Fig. 4 gezeigten LED-Konverters 40 mit LLC-Konverter können die LEDs des LED-Moduls

2 mit anderen an sich bekannten Konvertern betrieben und mit Strom versorgt werden. Denkbar ist z.B. der Einsatz eines Flyback-Konverters, oder eines Buck-Konverters. Da ein Buck-Konverter keine galvanische Trennung aufweist, ist vorzugsweise bei Benutzung eines Buck-Konverters die in Zusammenhang mit Fig. 1 erwähnte Isolierungseinheit vorgesehen.

[0061] Der LED-Konverter 20 zum Auslesen der Information und der LED-Konverter 40 zum Versorgen der LEDs werden unabhängig voneinander betrieben. Dies ist insofern vorteilhaft, da das Auslesen der Information keinen Einfluss auf die Versorgung der LEDs hat, und umgekehrt.

[0062] Wie in Fig. 5 dargestellt, kann erfindungsgemäß auch eine digitale Kodierung von Kennwerten des LED-Moduls dadurch erfolgen, dass anstelle oder zusätzlich zum Kodierwiderstand R_{set} eine intelligente Schaltung 50 sekundärseitig vorgesehen ist. Die intelligente Schaltung 50 ist vorzugsweise zwischen den Anschlüssen LEDset und LED- angeschlossen.

[0063] Diese intelligente Schaltung 50 kann beispielsweise durch Anlegen einer vordefinierten Spannung von beispielsweise $V_{set} = 7$ Volt DC in einen Informationsauslesemodus versetzt werden. In diesem Informationsauslesemodus kodiert die intelligente Schaltung 50 Information beispielsweise dadurch, dass sie definierte Lastwechsel erzeugt, wobei dann sich diese Lastwechsel an dem Pin ADC widerspiegeln und von einer dort angeschlossenen intelligenten Schaltung, wie z.B. von der Steuereinheit 23, gemäß einem vordefinierten Protokoll als vielfache Informationen interpretieren lassen, beispielsweise im Sinne eines Kodierwiderstands für den Sollstrom des LED-Moduls.

[0064] Ist die intelligente Schaltung 50 dazu ausgebildet, zwischen zwei Lastzuständen zu wechseln, so kann eine binäre Kodierung vorgenommen werden. Diese binäre Kodierung wird von der Steuereinheit wiederum dekodiert.

[0065] Darüber hinaus kann je nach vereinbartem Protokoll diese digitale Information auch Sensorinformation, wie beispielsweise Temperatur, Rauchmelder, Bewegungsmelder, Tageslichtsensor, etc. darstellen. In Fig. 5 ist z.B. ein Sensor 51 vorgesehen, der gemessene Werte an die intelligente Schaltung 50 weiterleitet, welche wiederum gemäß der digitalen Kodierung mittels Lastsprüngen die gemessene Werte oder eine davon abgeleitete Information an die Primärseite bzw. an die Steuereinheit 23 übermittelt.

[0066] Fig. 6 zeigt ein Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße intelligente Schaltung 50. Zwischen den Anschlüssen LEDset und LED- des LED-Moduls ist in diesem Ausführungsbeispiel nur eine intelligente Schaltung 50 geschaltet. Alternativ kann auch parallel zur intelligenten Schaltung 50 ein Kodierwiderstand R_{set} vorgesehen sein.

[0067] Die intelligente Schaltung 50 umfasst eine erste Reihenschaltung bestehend aus einem ersten Widerstand $R60$ und einem ersten Schalter $S60$, und eine pa-

parallel dazu geschaltete zweite Reihenschaltung bestehend aus einem zweiten Widerstand R61 und einem zweiten Schalter S61. Die Widerstände R60, R61 haben unterschiedliche Widerstandswerte. Die intelligente Schaltung 50 umfasst noch eine Logik (nicht gezeigt), die dazu ausgelegt ist, entweder den ersten Schalter S60 ein- und den zweiten Schalter S61 auszuschalten, oder umgekehrt den ersten Schalter S60 aus- und den zweiten Schalter S61 einzuschalten. Somit kann die intelligente Schaltung 50 zwei unterschiedliche Widerstandswerte aufweisen, und somit Lastsprünge und eine binäre digitale Kodierung ausführen.

[0068] Erfindungsgemäß ist somit eine Schnittstelle zur Übertragung von Energie zu der Sekundärseite des LED-Konverters vorgesehen, um somit Informationen von der Sekundärseite ohne separate Rückführung über die SELV-Barriere auslösen bzw. abrufen zu können.

[0069] Eine weitere Ausgestaltung ist es, dass über die gezeigte Schnittstelle, gezielt diskrete Spannungspegel auf der Sekundärseite erzeugt werden können, wobei bei den jeweiligen unterschiedlichen Spannungsebenen unterschiedliche Auslesevorgänge erzeugt werden können. Beispielsweise könnte vorgesehen sein, dass bei einem Spannungspegel von 5 Volt wie festgestellt an dem Pin ADC ein ohmscher Widerstand ausgelesen wird - über die primärseitigen Taktungsparameter - und von einem davon abweichenden DC-Spannungspegel von beispielsweise 7 Volt eine intelligente Schaltung 50 im Sinne eines digitalen Protokolls durch Lastwechselsprünge Information wiedergibt.

Referenzzeichen

[0070]

- | | | |
|----|----------------------------------|--|
| 1 | LED-Beleuchtungssystem | |
| 2 | LED-Modul | |
| 3 | LED-Treiber | |
| 4 | LEDs | |
| 5 | Kompensationseinheit | |
| 6 | Kodierschaltung | |
| 7 | Versorgungseinheit | |
| 8 | Filter- und Gleichrichtereinheit | |
| 9 | PFC-Schaltung | |
| 20 | LED-Konverter zum Auslesen | |
| 21 | Übertrager | |
| 22 | Erfassungsschaltung | |
| 23 | Steuereinheit | |
| 40 | LED-Konverter zur Versorgung | |
| 50 | Intelligente Schaltung | |
| 51 | Sensor | |

Patentansprüche

1. Verfahren zum Auslesen von Information von einem anschließbaren und versorgbaren LED-Modul (2), wobei die Information durch einen elektrischen Pa-

rameter (Rset) kodiert ist, wobei der elektrische Parameter (Rset) ein Wert eines Kodierwiderstands einer Kodierschaltung (6) ist, und wobei die Kodierschaltung dem LED-Modul (2) zugeordnet ist, aufweisend die Schritte zum Auslesen der Information von dem anschließbaren und versorgbaren LED-Modul (2) :

- galvanisch getrenntes Übertragen (21) einer elektrischen Leistung zu der Kodierschaltung (6) auf der Sekundärseite eines primärseitig getakteten Übertragers (21), derart, dass an der Kodierschaltung (6) eine regelbare rückführge-regelte Spannung (Vset) mit einem vordefinierten Wert anliegt, und
- indirektes Erfassen des elektrischen Parameters (Rset) der Kodierschaltung (6) oder einer zeitlichen Veränderung des elektrischen Parameters (Rset) der Kodierschaltung (6), wobei das indirekte Erfassen anhand eines Parameters erfolgt, der auf der Primärseite des Übertragers (21) erfasst wird,

dadurch gekennzeichnet, dass,

der auf der Primärseite des Übertragers (21) erfasste Parameter ein Taktungsparameter ist, wobei vor dem Auslesen der Information von dem anschließbaren und versorgbaren LED-Modul (2) folgende Schritte ausgeführt werden:

- verändern des Taktungsparameters bis die regelbare rückführge-regelte Spannung (Vset) den vordefinierten Wert erreicht, mittels indirektem Erfassen der regelbaren rückführge-regelten Spannung (Vset) anhand einer elektrischen Größe auf der Primärseite; und wobei das indirekte Erfassen zum Auslesen der Information von dem anschließbaren und versorgbaren LED-Modul (2) weiter umfasst:
- ermitteln des Werts des Kodierwiderstands basierend auf dem Taktungsparameter, der sich zur Erzielung des vordefinierten Wertes einstellt, mittels einer Look-up Tabelle.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die sekundärseitige, dem LED-Modul (2) zugeordnete Kodierschaltung (6) zusätzlich eine intelligente Schaltung (50) aufweist, die bei Anliegen des vordefinierten Wertes in einem Informationsauslesemodus wenigstens einen Lastwechsel ausführt.
3. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem der elektrische Parameter der Kodierschaltung (6) auf der Sekundärseite des Übertragers (21) eine Information von einem mit dem LED-Modul (2) funktional verbundenen Sensor (51) wiedergibt.

4. LED-Konverter (20) zum Auslesen von Information von einem anschließbaren und versorgbaren LED-Modul (2),
wobei die Information durch einen elektrischen Parameter (R_{set}) kodiert ist,
wobei der elektrische Parameter (R_{set}) ein Wert eines Kodierwiderstands einer Kodierschaltung (6) ist, und wobei die Kodierschaltung dem LED-Modul (2) zugeordnet ist,
aufweisend zum Auslesen der Information von dem anschließbaren und versorgbaren LED-Modul (2):

- einen primärseitig getakteten Übertrager (21), eingerichtet zum galvanisch getrennten Übertragen einer elektrischen Leistung zu der Kodierschaltung (6), die ausgehend von der Sekundärseite des Übertragers (21) versorgbar ist, derart, dass an der Kodierschaltung (6) eine regelbare rückführgeregelte Spannung (V_{set}) mit einem vordefinierten Wert anliegt, und
- eine auf der Primärseite des Übertragers (21) angeordnete Erfassungsschaltung (22), eingerichtet zum indirekten Erfassen des elektrischen Parameters (R_{set}) der Kodierschaltung (6) oder einer zeitlichen Veränderung des elektrischen Parameters (R_{set}) der Kodierschaltung (6), wobei die Erfassungsschaltung (22) ferner dazu eingerichtet ist, dass das indirekte Erfassen anhand eines Parameters erfolgt, der auf der Primärseite des Übertragers (21) erfassbar ist,

dadurch gekennzeichnet, dass,

der auf der Primärseite des Übertragers (21) erfasste Parameter ein Taktungsparameter ist, und der LED-Konverter ferner eine Steuereinheit (23) aufweist, die dazu eingerichtet ist, vor dem Auslesen der Information von dem anschließbaren und versorgbaren LED-Modul (2) den Taktungsparameters zu verändern bis die regelbare rückführgeregelte Spannung (V_{set}) den vordefinierten Wert erreicht, mittels indirektem Erfassen der regelbaren rückführgeregelten Spannung (V_{set}) anhand einer elektrischen Größe auf der Primärseite; und wobei zum indirekten Erfassen und Auslesen der Information von dem anschließbaren und versorgbaren LED-Modul (2) die Steuereinheit (23) ferner dazu eingerichtet ist, den Werts des Kodierwiderstands mittels einer Look-up Tabelle der Steuereinheit (23) zu ermitteln, basierend auf dem Taktungsparameter, der sich zur Erzielung des vordefinierten Wertes einstellt.

5. LED-Konverter nach Anspruch 4, bei dem die sekundärseitige, dem LED-Modul (2) zugeordnete Kodierschaltung (6) zusätzlich eine intelligente Schaltung (50) aufweist, die dazu eingerichtet ist bei Anliegen des vordefinierten Wertes in einem Informationsauslesemodus wenigstens einen Lastwechsel

auszuführen,

wobei die Erfassungsschaltung (22) in dem Informationsauslesemodus dazu ausgelegt ist, einen Lastwechsel der sekundärseitigen, dem LED-Modul zugeordneten Kodierschaltung (6) zu erfassen.

6. LED-Konverter nach Anspruch 5, bei dem der elektrische Parameter der Kodierschaltung (6) auf der Sekundärseite des Übertragers (21) eine Information von einem mit dem LED-Modul funktional verbundenen Sensor wiedergibt.
7. LED-Konverter nach einem der Ansprüche 4 bis 6, wobei die regelbare rückführgeregelte Spannung (V_{set}) mittels einer mit der Sekundärseite des Übertragers (21) gekoppelten Messwicklung an der Primärseite des Übertragers (21) erfassbar ist.
8. LED-Konverter nach einem der Ansprüche 4 bis 7, wobei der Übertrager (21) ein von der Steuerschaltung (23) mittels wenigstens eines Schalters primärseitig aktiv getakteter Übertrager (21) ist.
9. LED-Treiber (3) aufweisend einen LED-Konverter (20) nach einem der Ansprüche 4 bis 8 zum Auslesen von Information von dem anschließbaren und versorgbaren LED-Modul (2), und einen LED-Konverter (40) zur Versorgung der LEDs des anschließbaren und versorgbaren LED-Moduls (2).

Claims

1. A method for reading out information of a connectable and suppliable LED module (2), wherein the information is coded by an electrical parameter (R_{set}), wherein the electrical parameter (R_{set}) is a value of a coding resistor of a coding circuit (6), and wherein the coding circuit is associated with the LED module (2), having the steps for reading out the information of the connectable and suppliable LED module (2):
- galvanically isolated transmission (21) of an electrical power to the coding circuit (6) on the secondary side of a primary-side clocked transformer (21), in such a manner that a regulatable feedback-regulated voltage (V_{set}) is applied to the coding circuit (6) at a predefined value, and
 - indirect detection of the electrical parameter (R_{set}) of the coding circuit (6) or of a temporal variation of the electrical parameter (R_{set}) of the coding circuit (6), wherein the indirect detection takes place on the basis of a parameter, which is detected on the primary side of the transformer (21),

characterized in that

the parameter detected on the primary side of the transformer (21) is a clocking parameter, wherein before the reading out of the information of the connectable and suppliable LED module (2), the following steps are carried out:

- varying the clocking parameter until the regulatable feedback-regulated voltage (V_{set}) reaches the pre-defined value, by means of indirect detection of the regulatable feedback-regulated voltage (V_{set}) on the basis of an electrical variable on the primary side;

and wherein the indirect detection for reading out the information of the connectable and suppliable LED module (2) further comprises:

- determining the value of the coding resistor based on the clocking parameter, which is adjusted in order to achieve the pre-defined value, by means of a look-up table.

2. The method according to Claim 1, in which the secondary-side coding circuit (6) associated with the LED module (2) in addition has an intelligent circuit (50), which when the pre-defined value is applied in an information read out mode carries out at least one load change.
3. The method according to Claim 2, in which the electrical parameter of the coding circuit (6) on the secondary side of the transformer (21) conveys an item of information from a sensor (51) functionally connected to the LED module (2).
4. An LED converter (20) for reading out information of a connectable and suppliable LED module (2), wherein the item of information is coded by an electrical parameter (R_{set}), wherein the electrical parameter (R_{set}) is a value of a coding resistor of a coding circuit (6), and wherein the coding circuit is associated with the LED module (2), having for reading out the information of the connectable and suppliable LED module (2):

- a primary-side clocked transformer (21), configured for the galvanically isolated transmission of an electrical output to the coding circuit (6), which can be supplied starting from the secondary side of the transformer (21), in such a manner, that a regulatable feedback-regulated voltage (V_{set}) is applied to the coding circuit (6) at a predefined value, and
- a detection circuit (22) arranged on the primary side of the transformer (21), configured for the indirect detection of the electrical parameter

(R_{set}) of the coding circuit (6) or a temporal variation of the electrical parameter (R_{set}) of the coding circuit (6), wherein the detection circuit (22) is furthermore configured in order that the indirect detection takes place by means of a parameter, which can be detected on the primary side of the transformer (21),

characterized in that

the parameter detected on the primary side of the transformer (21) is a clocking parameter, and the LED converter furthermore has a control unit (23), which is configured to change the clocking parameter before the reading out of the information of the connectable and suppliable LED module (2), until the regulatable feedback-regulated voltage (V_{set}) reaches the pre-defined value, by means of indirect detection of the regulatable feedback-regulated voltage (V_{set}) on the basis of an electrical variable on the primary side;

and wherein for the indirect detection and reading out of the information of the connectable and suppliable LED module (2), the control unit (23) is furthermore configured to determine the value of the coding resistor by means of a look-up table of the control unit (23), based on the clocking parameter, which is adjusted to reach the pre-defined value.

5. The LED converter according to Claim 4, in which the secondary-side coding circuit (6) associated with the LED module (2) in addition has an intelligent circuit (50), which is configured to carry out at least one load change when the pre-defined value is applied in an information readout mode, wherein the detection circuit (22) is designed in the information readout mode to detect a load change of the secondary-side coding circuit (6) associated with the LED module.
6. The LED converter according to Claim 5, in which the electrical parameter of the coding circuit (6) on the secondary side of the transformer (21) conveys an item of information from a sensor functionally connected to the LED module.
7. The LED converter according to any one of Claims 4 to 6, wherein the regulatable feedback-regulated voltage (V_{set}) can be detected on the primary side of the transformer (21) by means of a measuring winding coupled with the secondary side of the transformer (21).
8. The LED converter according to any one of Claims 4 to 7, wherein the transformer (21) is a transformer (21) actively clocked on the primary side by the control circuit (23) by means at least of one switch.

9. An LED driver (3) having an LED converter (20) according to any one of Claims 4 to 8 for reading out information of the connectable and suppliable LED module (2), and an LED converter (40) for supplying the LEDs of the connectable and suppliable LED module (2).

Revendications

1. Procédé de lecture d'une information par un module LED (2) pouvant être connecté et alimenté, dans lequel l'information est codée par un paramètre électrique (Rset), dans lequel le paramètre électrique (Rset) est une valeur d'une résistance de codage d'un circuit de codage (6) et dans lequel le circuit de codage correspond au module LED (2), comprenant les étapes suivantes pour la lecture de l'information par le module LED (2) pouvant être connecté et alimenté :

- transmission galvaniquement séparée (21) d'une puissance électrique au circuit de codage (6) sur le côté secondaire d'un transmetteur (21) cadencé côté primaire, de façon à ce que, au circuit de codage (6), soit appliqué une tension régulable régulée par retour (Vset) avec une valeur prédéfinie et
- mesure indirecte du paramètre électrique (Rset) du circuit de codage (6) ou d'une modification dans le temps du paramètre électrique (Rset) du circuit de codage (6), dans lequel la mesure indirecte a lieu à l'aide d'un paramètre qui est mesuré sur le côté primaire du transmetteur (21),

caractérisé en ce que

le paramètre mesuré sur le côté primaire du transmetteur (21) est un paramètre de cadencement, dans lequel, avant la lecture de l'information par le module LED (2) pouvant être connecté et alimenté, les étapes suivantes sont exécutées :

- modification du paramètre de cadencement jusqu'à ce que la tension régulable régulée par retour (Vset) atteigne la valeur prédéfinie, au moyen d'une mesure indirecte de la tension régulable régulée par retour (Vset) à l'aide d'une grandeur électrique sur le côté primaire ;

et dans lequel la mesure indirecte pour la lecture de l'information par le module LED (2) pouvant être connecté et alimenté comprend en outre :

- la détermination de la valeur de la résistance de codage sur la base du paramètre de caden-

cement, qui s'ajuste afin d'obtenir la valeur prédéfinie, au moyen d'une table de consultation.

2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel le circuit de codage (6) côté secondaire, correspondant au module LED (2), comprend en outre un circuit intelligent (50) qui effectue au moins un changement de charge lors de l'application de la valeur prédéfinie dans un mode de lecture d'information.

3. Procédé selon la revendication 2, dans lequel le paramètre électrique du circuit de codage (6) reproduit, sur le côté secondaire du transmetteur (21), une information provenant d'un capteur (51) relié de manière fonctionnelle au module LED (2).

4. Convertisseur LED (20) pour la lecture d'une information par un module LED (2) pouvant être connecté et alimenté, dans lequel l'information est codée par un paramètre électrique (Rset), dans lequel le paramètre électrique (Rset) est une valeur d'une résistance de codage d'un circuit de codage (6) et dans lequel le circuit de codage correspond au module LED (2), comprenant, pour la lecture de l'information par le module LED (2) pouvant être connecté et alimenté :

- un transmetteur (21) cadencé côté primaire, conçu pour la transmission séparée galvaniquement d'une puissance électrique au circuit de codage (6), qui peut être alimenté à partir du côté secondaire du transmetteur (21), de façon à ce que, au circuit de codage (6), est appliquée une tension régulable régulée par retour (Vset) avec une valeur prédéfinie et
- un circuit de mesure (22) disposé sur le côté primaire du transmetteur (21), conçu pour la mesure indirecte du paramètre électrique (Rset) du circuit de codage (6) ou d'une modification dans le temps du paramètre électrique (Rset) du circuit de codage (6), dans lequel le circuit de mesure (22) est en outre conçu de façon à ce que la mesure indirecte ait lieu à l'aide d'un paramètre qui meut être mesuré sur le côté primaire du transmetteur (21),

caractérisé en ce que

le paramètre mesuré sur le côté primaire du transmetteur (21) est un paramètre de cadencement, et le convertisseur LED comprend en outre une unité de commande (23) qui est conçue pour modifier le paramètre de cadencement avant la lecture de l'information par le module LED (2) pouvant être connecté et alimenté jusqu'à ce que la tension régulable régulée par retour (Vset) atteigne la valeur prédéfi-

nie, au moyen d'une mesure indirecte de la tension régulable régulée par retour (Vset) à l'aide d'une grandeur électrique sur le côté primaire ; et dans lequel, pour la mesure indirecte et la lecture de l'information par le module LED (2) pouvant être connecté et alimenté, l'unité de commande (23) est en outre conçue pour déterminer la valeur de la résistance de codage au moyen d'une table de consultation de l'unité de commande (23), sur la base du paramètre de cadencement qui s'ajuste afin d'obtenir la valeur prédéfinie.

5. Convertisseur LED selon la revendication 4, dans lequel le circuit de codage (6) côté secondaire, correspondant au module LED (2) comprend en outre un circuit intelligent (50) qui est conçu pour effectuer au moins un changement de charge lors de l'application de la valeur prédéfinie dans un mode de lecture d'information, dans lequel le circuit de mesure (22) est conçu, dans le mode de lecture d'information, pour détecter un changement de charge du circuit de codage (6) correspondant au module LED.
6. Convertisseur LED selon la revendication 5, dans lequel le paramètre électrique du circuit de codage (6) reproduit, sur le côté secondaire du transmetteur (21), une information provenant d'un capteur relié de manière fonctionnelle avec le module LED.
7. Convertisseur LED selon l'une des revendications 4 à 6, dans lequel la tension régulable régulée par retour (Vset) peut être mesurée au moyen d'un enroulement de mesure couplé avec le côté secondaire du transmetteur (21), sur le côté primaire du transmetteur (21).
8. Convertisseur LED selon l'une des revendications 4 à 7, dans lequel le transmetteur (21) est un transmetteur (21) cadencé activement côté primaire par le circuit de commande (23) au moyen d'au moins un commutateur.
9. Pilote de LED (3) comprenant un convertisseur LED (20) selon l'une des revendications 4 à 8, pour la lecture d'une information par le module LED (2) pouvant être connecté et alimenté, et un convertisseur LED (40) pour l'alimentation des LED du module LED (2) pouvant être connecté et alimenté.

55

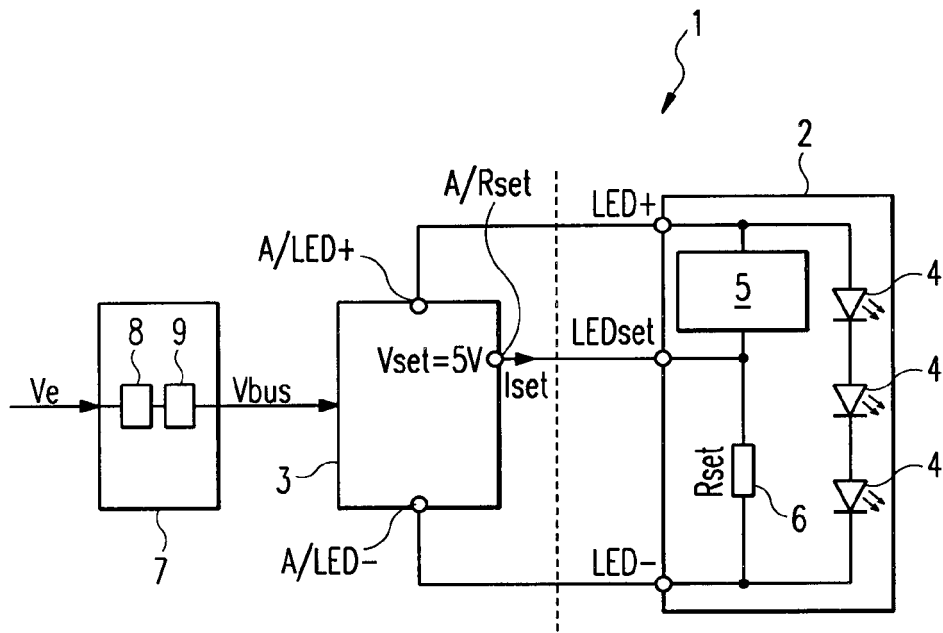


Fig. 1

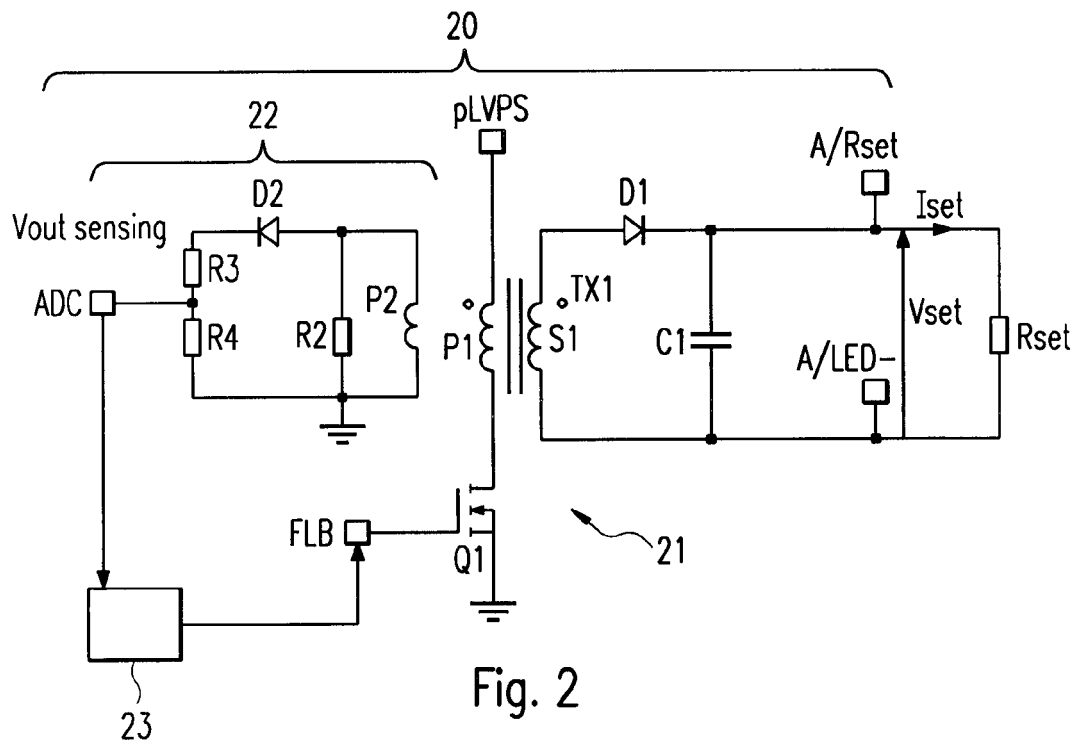


Fig. 2

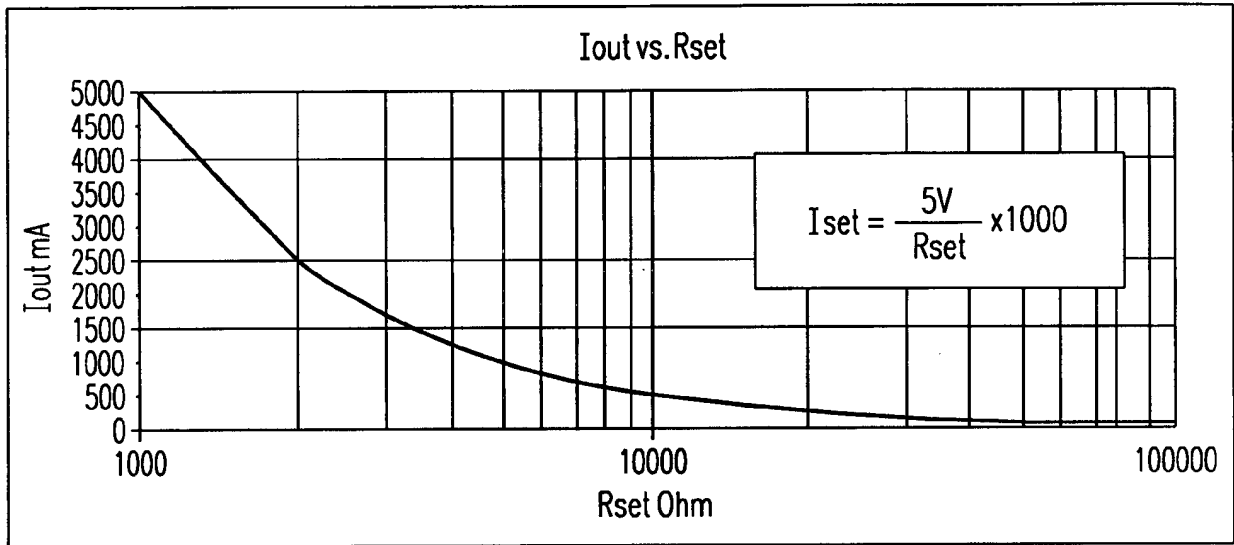


Fig. 3

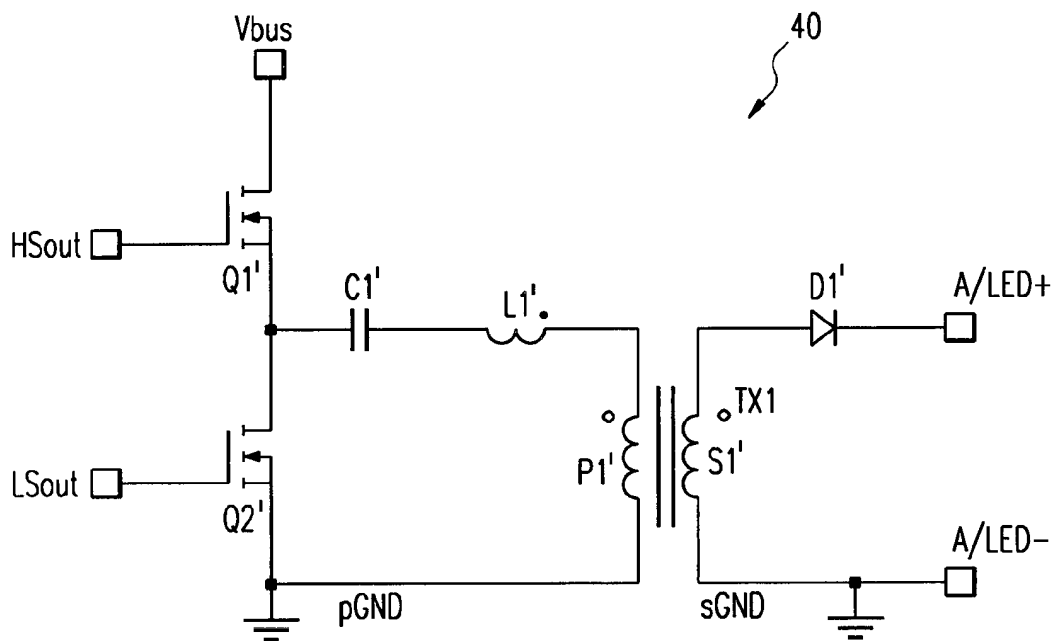


Fig. 4

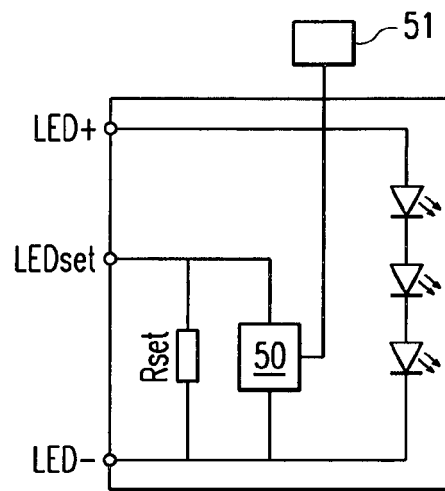


Fig. 5

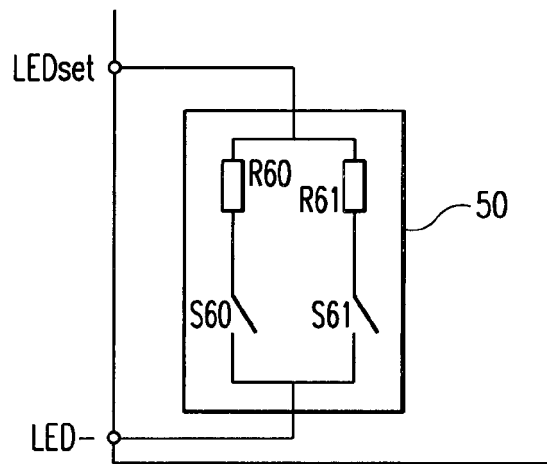


Fig. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 20120235598 A1 [0002]
- WO 2013159131 A1 [0004]