

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Anmeldenummer: GM 137/2015 (51) Int. Cl.: **H05B 37/02** (2006.01)
 (22) Anmeldetag: 01.06.2015 **G01R 19/165** (2006.01)
 (24) Beginn der Schutzdauer: 15.03.2019
 (45) Veröffentlicht am: 15.03.2019

(30) Priorität:
12.02.2015 DE 102015202516.0 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
DE 102010043613 A1
DE 10329683 A1
US 2012235585 A1
EP 1128711 A2
US 2008252233 A1

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
Tridonic GmbH & Co KG
6850 Dornbirn (AT)

(74) Vertreter:
Barth Alexander Dipl.Ing. (FH)
6850 Dornbirn (AT)

(54) **Betriebsgerät für ein Leuchtmittel, System und Verfahren zum Betreiben eines Betriebsgeräts**

(57) Die Erfindung betrifft ein Betriebsgerät für ein Leuchtmittel (7), das einen Versorgungseingang (21) und eine Schnittstelle (22) umfasst, wobei das Betriebsgerät (10) eingerichtet ist, um abhängig von einer Zeitdauer, in der ein an der Schnittstelle (22) empfangenes Wechselsignal während einer Halbwelle des Wechselsignals einen Schwellenwert übersteigt, zu erkennen, ob das Wechselsignal ein Steuersignal ist. Außerdem betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines Betriebsgeräts (10) für ein Leuchtmittel (7).

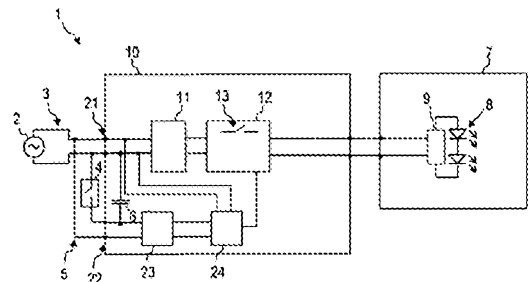


FIG. 1

Beschreibung

BETRIEBSGERÄT FÜR EIN LEUCHTMITTEL, SYSTEM UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES BETRIEBSGERÄTS

[0001] Ausführungsbeispiele der Erfindung betreffen Betriebsgeräte für Leuchtmittel, Systeme mit derartigen Betriebsgeräten und Verfahren zum Betreiben eines Betriebsgeräts. Ausführungsbeispiele der Erfindung betreffen insbesondere Betriebsgeräte mit einer Schnittstelle zum Empfangen eines Steuersignals.

[0002] Mit zunehmender Verbreitung von Leuchtmitteln wie LED-Modulen oder anderen Leuchtmitteln mit einer oder mehreren Leuchtdioden (LEDs) gewinnen Betriebsgeräte für derartige Leuchtmittel weiter an Bedeutung. Das Betriebsgerät weist eine Konstantstromquelle auf, um einen LED-Strom für die LEDs bereitzustellen.

[0003] Derartige Betriebsgeräte können eine Schnittstelle zum Empfangen eines Steuersignals aufweisen. Die Schnittstelle kann beispielsweise über einen Taster oder Schalter mit einer Wechselspannungsquelle verbunden sein, um ein Dimmen des Leuchtmittels durch Betätigung des Tasters oder Schalters zu ermöglichen. Die Schnittstelle kann über einen Bewegungsmelder mit einer Wechselspannungsquelle verbunden sein, um beispielsweise eine Korridorfunktion oder eine andere bewegungsabhängige Steuerung zu ermöglichen.

[0004] Um fehlerhaftes Verhalten des Betriebsgeräts als Reaktion auf ein an der Schnittstelle empfangenes Wechselsignal zu vermeiden, muss das Steuersignal von einem Störsignal unterschieden werden können. Ein derartiges Störsignal kann beispielsweise durch kapazitive oder induktive Kopplung einer Versorgungsleitung, die mit einem Versorgungseingang des Betriebsgeräts verbunden ist, mit einer zur Schnittstelle führenden Leitung verursacht werden. Eine derartige Kopplung kann insbesondere bei größeren Leitungslängen signifikant werden.

[0005] Zur Erkennung, ob ein an der Schnittstelle anliegendes Wechselsignal wirklich ein Steuersignal ist, kann das Betriebsgerät ermitteln, ob das Wechselsignal einen Schwellenwert überschreitet. Falls jedoch das Betriebsgerät eingerichtet sein soll, Steuersignale mit variierender Amplitude, beispielsweise im Bereich von 90 V bis 305 V zu erkennen, besteht bei derartigen herkömmlichen Techniken die Schwierigkeit, dass Steuersignale über einen solchen weiten Bereich von Amplituden nicht immer zuverlässig erkannt werden können.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Vorrichtungen, Systeme und Verfahren anzugeben, die die beschriebenen Probleme verringern. Insbesondere liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, Vorrichtungen, Systeme und Verfahren anzugeben, bei denen ein Betriebsgerät zuverlässig erkennen kann, ob ein an einer Schnittstelle anliegendes Wechselsignal ein Steuersignal ist, und bei denen das Betriebsgerät diese Erkennung auch für einen weiten Bereich von Amplituden des Steuersignals unterstützt.

[0007] Es werden Betriebsgeräte, ein System und Verfahren mit den in den unabhängigen Ansprüchen angegebenen Merkmalen angegeben. Die abhängigen Ansprüche definieren Ausführungsformen der Erfindung.

[0008] Nach Ausführungsbeispielen der Erfindung wird vorgesehen, abhängig von einer Zeitdauer, während der ein an einer Schnittstelle eines Betriebsgeräts empfangenes Wechselsignal einen Schwellenwert überschreitet, zu ermitteln, ob das Signal ein Steuersignal ist.

[0009] Abhängig von der Zeitdauer, während der das Wechselsignal den Schwellenwert erreicht, kann ein Rückschluss darauf gezogen werden, ob das Wechselsignal das Steuersignal ist. Beispielsweise kann das Wechselsignal als Steuersignal erkannt werden, wenn eine Amplitude des Wechselsignals gleich einer Amplitude einer Versorgungsspannung des Betriebsgeräts ist. Auf die Amplitude des Wechselsignals kann selbst dann aus der Zeitdauer, während der das Wechselsignal den Schwellenwert überschreitet, geschlossen werden, wenn der Schwellenwert kleiner, insbesondere auch deutlich kleiner, als die Amplitude der Versorgungsspannung ist.

[0010] Die Zeitdauer, während der das Wechselsignal den Schwellenwert überschreitet, kann auf unterschiedliche Weise weiterverarbeitet werden. Beispielsweise kann aus der Zeitdauer, aus dem Schwellenwert und einer Frequenz oder Periodendauer des Wechselsignals oder der Versorgungsspannung die Amplitude des Wechselsignals ermittelt werden. Dies kann durch eine Berechnung oder kennfeldbasiert erfolgen. Die Amplitude des Wechselsignals kann mit einer Amplitude der Versorgungsspannung verglichen werden, um das Steuersignal zu erkennen.

[0011] Alternativ oder zusätzlich kann die Zeitdauer, während der das Wechselsignal den Schwellenwert übersteigt, mit derjenigen Zeitdauer, für die die Versorgungsspannung den Schwellenwert übersteigt, verglichen werden, um zu erkennen, ob das Wechselsignal das Steuersignal oder ein Störsignal ist.

[0012] Ein Betriebsgerät für ein Leuchtmittel nach einem Ausführungsbeispiel umfasst einen Versorgungseingang, eine Versorgungsschaltung zur Versorgung des Leuchtmittels, die mit dem Versorgungseingang gekoppelt ist, und eine Schnittstelle. Das Betriebsgerät ist eingerichtet, um abhängig von einer Zeitdauer, in der ein an der Schnittstelle empfangenes Wechselsignal während einer Halbwelle des Wechselsignals einen Schwellenwert übersteigt, zu erkennen, ob das Wechselsignal ein Steuersignal ist.

[0013] Das Betriebsgerät kann eingerichtet sein, um abhängig von der Zeitdauer zu bestimmen, ob eine Amplitude des Wechselsignals gleich ist zu einer Amplitude einer Versorgungsspannung an dem Versorgungseingang.

[0014] Das Betriebsgerät kann eingerichtet sein, um abhängig von der Zeitdauer eine Amplitude des Wechselsignals zu ermitteln.

[0015] Das Betriebsgerät kann eingerichtet sein, um abhängig von einem Vergleich der ermittelten Amplitude des Wechselsignals mit einer Amplitude einer Versorgungswechselspannung an dem Versorgungseingang zu erkennen, ob das Wechselsignal das Steuersignal ist.

[0016] Das Betriebsgerät kann eingerichtet sein, um eine weitere Zeitdauer zu bestimmen, in der eine Versorgungsspannung an dem Versorgungseingang während einer Halbwelle der Versorgungsspannung den Schwellenwert übersteigt. Das Betriebsgerät kann die weitere Zeitdauer abhängig von einer Amplitude der Versorgungsspannung und abhängig von dem Schwellenwert rechnerisch oder kennfeldbasiert ermitteln.

[0017] Das Betriebsgerät kann eingerichtet sein, um abhängig von einem Vergleich der Zeitdauer und der weiteren Zeitdauer zu erkennen, ob das Wechselsignal das Steuersignal ist.

[0018] Das Betriebsgerät kann eine Vergleichsschaltung umfassen, die eingerichtet ist, um das Wechselsignal mit dem Schwellenwert zu vergleichen und um ein Ausgangssignal zu erzeugen, das ein Ergebnis des Vergleichs anzeigt. Die Vergleichsschaltung kann eine Zenerdiode umfassen.

[0019] Das Betriebsgerät kann eine elektronische Auswerteeinrichtung zum Verarbeiten des Ausgangssignals der Vergleichsschaltung umfassen.

[0020] Die elektronische Auswerteeinrichtung kann eingerichtet sein, um eine Verarbeitung des Ausgangssignals der Vergleichsschaltung in Abhängigkeit von einer Amplitude einer Versorgungsspannung an dem Versorgungseingang zu adaptieren. Die Adaption kann die Anpassung wenigstens eines Schwellenwerts und/oder wenigstens einer Vorschrift, mit der aus der Zeitdauer die Amplitude ermittelt wird, umfassen.

[0021] Das Betriebsgerät kann eingerichtet sein, um die Versorgungsschaltung abhängig von dem Wechselsignal an der Schnittstelle zu steuern, falls das Wechselsignal das Steuersignal ist.

[0022] Das Betriebsgerät kann eingerichtet sein, um das Leuchtmittel abhängig von dem Wechselsignal zu dimmen, wenn das Wechselsignal das Steuersignal ist. Das Betriebsgerät kann eingerichtet sein, um einen Dimmlevel oder eine Änderung des Dimmlevels abhängig

davon zu ermitteln, wie lange das Steuersignal an der Schnittstelle anliegt.

[0023] Das Betriebsgerät kann eingerichtet sein, um das Leuchtmittel abhängig von dem Wechselsignal mit Energie zu versorgen. Beispielsweise kann bei einer Korridorfunktion, bei der das Steuersignal über einen Bewegungsmelder an die Schnittstelle bereitgestellt wird, das Leuchtmittel von dem Betriebsgerät selektiv nur dann mit erhöhter Leistung versorgt werden, wenn der Bewegungsmelder eine Bewegung meldet.

[0024] Das Betriebsgerät kann ein LED-Konverter sein.

[0025] Ein Betriebsgerät für ein Leuchtmittel nach einem Ausführungsbeispiel umfasst einen Versorgungseingang, eine Versorgungsschaltung zur Versorgung des Leuchtmittels, die mit dem Versorgungseingang gekoppelt ist, und eine Schnittstelle. Das Betriebsgerät ist eingerichtet, um eine Prozedur zur Erkennung von Steuersignalen an der Schnittstelle abhängig von einer Amplitude und/oder einer Frequenz einer Versorgungsspannung an dem Versorgungseingang zu adaptieren.

[0026] Das Betriebsgerät kann eine elektronische Auswerteeinrichtung umfassen, die eingerichtet ist, um die Amplitude und/oder die Frequenz der Versorgungsspannung zu erkennen und um die Prozedur zur Erkennung von Steuersignalen auszuführen, die abhängig von der Amplitude und/oder der Frequenz der Versorgungsspannung adaptiert wurde.

[0027] Die elektronische Auswerteeinrichtung kann eingerichtet sein, um einen Schwellenwertvergleich zur Erkennung von Steuersignalen abhängig von der Amplitude und/oder der Frequenz der Versorgungsspannung zu ändern. Ein Amplitudenschwellenwert, mit dem eine Amplitude eines Wechselsignals an der Schnittstelle verglichen wird, kann abhängig von der Amplitude der Versorgungsspannung gesetzt werden.

[0028] Die elektronische Auswerteeinrichtung kann eingerichtet sein, um eine Berechnungsvorschrift zur Erkennung von Steuersignalen abhängig von der Amplitude und/oder der Frequenz der Versorgungsspannung zu ändern. Die Berechnung einer Amplitude eines Wechselsignals aus einer Zeitdauer, während der das Wechselsignal größer als ein Schwellenwert ist, kann abhängig von der Amplitude und der Frequenz der Versorgungsspannung ausgeführt werden.

[0029] Die elektronische Auswerteeinrichtung kann eine integrierte Halbleiterschaltung umfassen oder kann eine integrierte Halbleiterschaltung sein.

[0030] Das Betriebsgerät nach jedem der Ausführungsbeispiele kann ein LED- Konverter sein.

[0031] Eine Leuchte nach einem Ausführungsbeispiel umfasst ein Betriebsgerät und ein damit verbundenes LED-Modul.

[0032] Ein System nach einem Ausführungsbeispiel umfasst ein Betriebsgerät nach einem Ausführungsbeispiel, ein Leuchtmittel, das mit einem Ausgang des Betriebsgeräts verbunden ist und das wenigstens eine Leuchtdiode umfasst, eine Quelle für eine Versorgungsspannung, die mit dem Versorgungseingang des Betriebsgeräts verbunden ist, und eine Betätigungseinrichtung, die eingerichtet ist, um die Quelle leitend mit der Schnittstelle des Betriebsgeräts zu verbinden.

[0033] Die Betätigungseinrichtung kann einen Schalter, einen Taster oder einen Bewegungsmelder umfassen.

[0034] Ein Verfahren zum Betreiben eines Betriebsgeräts für ein Leuchtmittel nach einem Ausführungsbeispiel wird angegeben, wobei das Betriebsgerät einen Versorgungseingang, eine Versorgungsschaltung zur Versorgung des Leuchtmittels, die mit dem Versorgungseingang gekoppelt ist, und eine Schnittstelle umfasst. Das Verfahren umfasst ein Empfangen eines Wechselsignals an der Schnittstelle und ein Ausführen einer Prozedur zum Erkennen, ob das an der Schnittstelle empfangene Wechselsignal ein Steuersignal zum Steuern des Betriebsgeräts ist. In dieser Prozedur wird eine Zeitdauer, in der ein an der Schnittstelle empfangenes Wechselsignal während einer Halbwelle des Wechselsignals einen Schwellenwert übersteigt, ermittelt. Abhängig von der Zeitdauer wird erkannt, ob das Wechselsignal das Steuersignal zum

Steuern der Betriebsschaltung ist.

[0035] Bei dem Verfahren kann abhängig von der Zeitdauer bestimmt werden, ob eine Amplitude des Wechselsignals gleich ist zu einer Amplitude einer Versorgungsspannung an dem Versorgungseingang.

[0036] Bei dem Verfahren kann abhängig von der Zeitdauer eine Amplitude des Wechselsignals ermittelt werden.

[0037] Bei dem Verfahren kann abhängig von einem Vergleich der ermittelten Amplitude des Wechselsignals mit einer Amplitude einer Versorgungswechselspannung an dem Versorgungseingang erkannt werden, ob das Wechselsignal das Steuersignal ist.

[0038] Bei dem Verfahren kann eine weitere Zeitdauer bestimmt werden, in der eine Versorgungsspannung an dem Versorgungseingang während einer Halbwelle der Versorgungsspannung den Schwellenwert übersteigt. Die weitere Zeitdauer kann abhängig von einer Amplitude der Versorgungsspannung und abhängig von dem Schwellenwert rechnerisch oder kennfeldbasiert ermittelt werden.

[0039] Bei dem Verfahren kann abhängig von einem Vergleich der Zeitdauer und der weiteren Zeitdauer erkannt werden, ob das Wechselsignal das Steuersignal ist.

[0040] Bei dem Verfahren kann eine Vergleichsschaltung des Betriebsgeräts das Wechselsignal mit dem Schwellenwert vergleichen und ein Ausgangssignal erzeugen, das ein Ergebnis des Vergleichs anzeigt.

[0041] Bei dem Verfahren kann eine elektronische eine Verarbeitung des Ausgangssignals der Vergleichsschaltung in Abhängigkeit von einer Amplitude einer Versorgungsspannung an dem Versorgungseingang adaptieren. Die Adaption kann die Anpassung wenigstens eines Schwellenwerts und/oder wenigstens einer Vorschrift, mit der aus der Zeitdauer die Amplitude ermittelt wird, umfassen.

[0042] Bei dem Verfahren kann die Versorgungsschaltung abhängig von dem Wechselsignal an der Schnittstelle gesteuert werden, falls das Wechselsignal das Steuersignal ist.

[0043] Bei dem Verfahren kann das Leuchtmittel abhängig von dem Wechselsignal gedimmt werden, wenn das Wechselsignal das Steuersignal ist. Ein Dimmlevel oder eine Änderung des Dimmlevels kann abhängig davon ermittelt werden, wie lange das Steuersignal an der Schnittstelle anliegt.

[0044] Bei dem Verfahren kann das Leuchtmittel abhängig von dem Wechselsignal mit Energie versorgt werden. Beispielsweise kann bei einer Korridorfunktion, bei der das Steuersignal über einen Bewegungsmelder an die Schnittstelle bereitgestellt wird, das Leuchtmittel von dem Betriebsgerät selektiv nur dann mit erhöhter Leistung versorgt werden, wenn der Bewegungsmelder eine Bewegung meldet.

[0045] Das Verfahren kann mit dem Betriebsgerät oder dem System nach einem Ausführungsbeispiel ausgeführt werden.

[0046] Ein Verfahren zum Betreiben eines Betriebsgeräts für ein Leuchtmittel nach einem Ausführungsbeispiel wird angegeben, wobei das Betriebsgerät einen Versorgungseingang, eine Versorgungsschaltung zur Versorgung des Leuchtmittels, die mit dem Versorgungseingang gekoppelt ist, und eine Schnittstelle umfasst. Das Verfahren umfasst ein Empfangen eines Wechselsignals an der Schnittstelle und ein Ausführen einer Prozedur zum Erkennen, ob das an der Schnittstelle empfangene Wechselsignal ein Steuersignal zum Steuern des Betriebsgeräts ist. Bei dem Verfahren wird die Prozedur abhängig von einer Amplitude und/oder einer Frequenz einer Versorgungsspannung an dem Versorgungseingang adaptiert wird.

[0047] Das Verfahren kann ein Erkennen der Amplitude und/oder der Frequenz der Versorgungsspannung umfassen.

[0048] Das Adaptieren der Prozedur kann umfassen, dass ein Schwellenwertvergleich zur

Erkennung von Steuersignalen abhängig von der Amplitude und/oder der Frequenz der Versorgungsspannung geändert wird. Ein Amplitudenschwellenwert, mit dem eine Amplitude eines Wechselsignals an der Schnittstelle verglichen wird, kann abhängig von der Amplitude der Versorgungsspannung gesetzt werden.

[0049] Das Adaptieren der Prozedur kann umfassen, dass eine Berechnungsvorschrift zur Erkennung von Steuersignalen abhängig von der Amplitude und/oder der Frequenz der Versorgungsspannung zu ändern. Die Berechnung einer Amplitude eines Wechselsignals aus einer Zeitdauer, während der das Wechselsignal größer als ein Schwellenwert ist, kann abhängig von der Amplitude und der Frequenz der Versorgungsspannung ausgeführt werden.

[0050] Das Verfahren kann mit dem Betriebsgerät oder dem System nach einem Ausführungsbeispiel ausgeführt werden.

[0051] Die Merkmale von Verfahren nach weiteren Ausführungsbeispielen und die damit jeweils erzielten Wirkungen entsprechen den Merkmalen, die unter Bezugnahme auf Betriebsgeräte nach Ausführungsbeispielen beschrieben werden.

[0052] Bei Betriebsgeräten, Systemen und Verfahren nach Ausführungsbeispielen kann eine zuverlässige Unterscheidung von Steuersignalen und Störsignalen selbst dann ausgeführt werden, wenn das Betriebsgerät zur Verwendung mit Steuersignalen unterschiedlicher Amplitude eingereicht ist. Insbesondere können Betriebsgeräte, Systeme und Verfahren nach Ausführungsbeispielen zuverlässig erkennen, ob der Schnittstelle als Steuersignal ein Wechselsignal zugeführt wird, das gleich einer Versorgungsspannung am Versorgungseingang ist.

[0053] Weitere Merkmale, Vorteile und Funktionen von Ausführungsbeispielen der Erfindung werden aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung anhand der beigefügten Zeichnungen ersichtlich, in denen gleiche oder ähnliche Bezugszeichen Einheiten mit gleicher oder ähnlicher Funktion bezeichnen.

[0054] Figur 1 zeigt ein Beleuchtungssystem mit einem Betriebsgerät für ein Leuchtmittel nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0055] Figur 2 zeigt Signalformen zur Erläuterung der Arbeitsweise eines Betriebsgeräts nach einem Ausführungsbeispiel.

[0056] Figur 3 zeigt ein Wechselsignal an einer Schnittstelle zur Erläuterung der Arbeitsweise eines Betriebsgeräts nach einem Ausführungsbeispiel.

[0057] Figur 4 zeigt Signalformen zur Erläuterung der Arbeitsweise eines Betriebsgeräts nach einem Ausführungsbeispiel.

[0058] Figur 5 ist ein Flussdiagramm eines Verfahrens, das von einem Betriebsgerät nach einem Ausführungsbeispiel ausgeführt werden kann.

[0059] Figur 6 ist ein Flussdiagramm eines Verfahrens, das von einem Betriebsgerät nach einem Ausführungsbeispiel ausgeführt werden kann.

[0060] Figur 7 ist ein Flussdiagramm eines Verfahrens, das von einem Betriebsgerät nach einem Ausführungsbeispiel ausgeführt werden kann.

[0061] Figur 8 zeigt eine Implementierung von Komponenten zur Erkennung eines Steuersignals, die bei einem Betriebsgerät nach einem Ausführungsbeispiel verwendet werden kann.

[0062] Figur 9 zeigt eine Implementierung von Komponenten zur Erkennung eines Steuersignals, die bei einem Betriebsgerät nach einem Ausführungsbeispiel verwendet werden kann.

[0063] Figur 10 ist ein Flussdiagramm eines Verfahrens, das von einem Betriebsgerät nach einem Ausführungsbeispiel ausgeführt werden kann.

[0064] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Figuren be-

schrieben. Auch wenn einige Ausführungsbeispiele im Kontext spezifischer Anwendungen, wie beispielsweise im Kontext von LED-Konvertern, und im Kontext spezifischer struktureller Merkmale beschrieben werden, sind die Ausführungsbeispiele nicht hierauf beschränkt. Die Merkmale der verschiedenen Ausführungsbeispiele können miteinander kombiniert werden, sofern dies in der nachfolgenden Beschreibung nicht ausdrücklich ausgeschlossen ist.

[0065] Figur 1 zeigt ein System 1, bei dem ein Betriebsgerät nach einem Ausführungsbeispiel als LED-Konverter ausgestaltet ist, der ein LED-Modul 7 mit Energie versorgt. Das Leuchtmittel kann eine Leuchtdiode (LED) oder mehrere LEDs 8 umfassen. Die LEDs 8 können anorganische oder organische LEDs sein.

[0066] Der LED-Konverter 10 ist im Betrieb eingangsseitig mit einer Versorgungsspannungsquelle 2, beispielsweise einer Netzspannung, gekoppelt. Der LED-Konverter 10 kann einen Gleichrichter und eine Leistungsfaktorkorrekturschaltung 11 umfassen. Der LED-Konverter 10 kann wenigstens eine Wandlerschaltung 12 umfassen. Die Wandlerschaltung 12 kann ein DC/DC-Wandler sein, der wenigstens einen steuerbaren Schalter 13 umfasst.

[0067] Eine Steuereinrichtung des LED-Konverters 10, deren Funktion in die nachfolgend noch ausführlicher beschriebene Auswerteeinrichtung 24 integriert sein kann, kann eine oder mehrere integrierte Halbleiterschaltungen umfassen. Die Steuereinrichtung kann eingerichtet sein, um den Betrieb des LED-Konverters 10 zu steuern. Die Steuereinrichtung kann eingerichtet sein, um wenigstens einen steuerbaren Schalter 13 der Wandlerschaltung 12 getaktet zu schalten. Die Steuereinrichtung kann beispielsweise eingerichtet sein, um einen Ausgangsstrom des LED-Konverters 10 zu steuern oder zu regeln und dazu den wenigstens einen steuerbaren Schalter 13 der Wandlerschaltung 12 anzusteuern. Die Steuereinrichtung kann als anwendungsspezifische Spezialschaltung (ASIC, „Application Specific Integrated Circuit“), als Controller, als Mikrocontroller, als Prozessor, als Mikroprozessor oder als anderer Chip oder als Kombination derartiger Einheiten ausgestaltet sein.

[0068] Das LED-Modul 7 ist eingerichtet, um Energie zum Betreiben der wenigstens einen Leuchtdiode 8 von dem LED-Konverter 10 zu empfangen. Dazu kann das LED-Modul 7 einen Eingang aufweisen, der mit einem Ausgang des LED-Konverters 10 elektrisch leitend verbunden ist. Alternativ oder zusätzlich können das LED-Modul 7 und der LED-Konverter 10 für eine drahtlose Energieübertragung eingerichtet sein. Dazu kann der LED-Konverter 10 eine Antenne zur drahtlosen Energieübertragung aufweisen. Das LED-Modul 7 kann eine weitere Antenne aufweisen, um die drahtlos übertragene Energie zu empfangen.

[0069] Das LED-Modul 7 kann eine Gleichrichterschaltung 9 oder eine Treiberschaltung 9 umfassen, die zwischen den Eingang und die wenigstens eine Leuchtdiode 9 geschaltet ist.

[0070] Der LED-Konverter 10 weist einen Versorgungseingang 21 auf, der über Versorgungsleitungen 21 mit der Quelle 2 verbunden ist. Der LED-Konverter 10 weist eine Schnittstelle 22 auf, um ein Steuersignal zu empfangen. Zum Steuern des LED-Konverters 10 kann die Quelle 2 über wenigstens eine Leitung 5 selektiv auch mit der Schnittstelle 22 leitend verbunden werden, um die Versorgungsspannung an die Schnittstelle 22 anzulegen.

[0071] Unterschiedliche Anwendungen für eine derartige Ansteuerung des LED-Konverters 10 sind möglich. Ein Taster 4, ein Schalter oder ein anderes betätigbares Element kann zwischen die Quelle 2 und die Schnittstelle 22 geschaltet sein. Betätigung des Tasters 4, Schalters oder anderen betätigbaren Elements kann dazu führen, dass selektiv die Versorgungsspannung als Steuersignal an die Schnittstelle 22 angelegt wird. Auf diese Weise kann beispielsweise eine Dimmfunktion realisiert werden. Der LED-Konverter 10 kann abhängig von einer Dauer, über die der Taster 4 betätigt wird, ermitteln, welcher Dimmlevel eingestellt werden soll und/oder um welches Inkrement oder Dekrement der Dimmlevel verändert werden soll.

[0072] Bei einer anderen Ausgestaltung kann ein Bewegungsmelder einen steuerbaren Schalter 4 umfassen, um eine Korridorfunktion zu realisieren. Die Quelle 2 wird selektiv mit der Schnittstelle 22 leitend verbunden, wenn eine Bewegung detektiert wird. Der LED-Konverter 10 kann einen Ausgangsstrom, eine Ausgangsspannung oder eine Ausgangsleistung des LED-

Konverters 10 selektiv erhöhen, wenn der Bewegungsmelder die Versorgungsspannung als Steuersignal zur Schnittstelle 22 durchleitet.

[0073] Aufgrund einer kapazitiven oder induktiven Kopplung zwischen den Versorgungsleitungen 3 und der wenigstens einen weiteren Leitung 5 kann an der Schnittstelle 22 ein Störsignal anliegen, selbst wenn der Taster 4 oder andere steuerbare Schalter nicht geschlossen ist. Das Störsignal kann ein Blindsignal aufgrund der kapazitiven Kopplung sein.

[0074] Figur 1 zeigt eine Kapazität 6. Die Kapazität 6 kann eine parasitäre Kapazität von Versorgungsleitungen darstellen. Die Kapazität 6 kann eine parasitäre Kapazität sein, die für das Störsignal verantwortlich ist. Alternativ oder zusätzlich kann eine parasitäre Induktivität, die in Figur 1 nicht dargestellt ist, für das Störsignal verantwortlich sein. Eine derartige parasitäre Induktivität kann parallel oder in Serie mit der Kapazität 6 vorhanden sein.

[0075] Der LED-Konverter 10 ist eingerichtet, um zu erkennen, ob ein an der Schnittstelle 22 empfangenes Wechselsignal ein Steuersignal oder ein Störsignal ist. Der LED-Konverter 10 kann eingerichtet sein, um zu erkennen, ob das Wechselsignal an der Schnittstelle 22 eine Amplitude hat, die gleich einer Amplitude einer an dem Versorgungseingang 21 anliegenden Versorgungsspannung ist.

[0076] Wie noch ausführlicher beschrieben wird, ist der LED-Konverter 10 eingerichtet, um abhängig von einer Zeitdauer, in der ein an der Schnittstelle 22 empfangenes Wechselsignal in einer Halbwelle des Wechselsignals größer als ein Schwellenwert ist, zu bestimmen, ob an der Schnittstelle 22 ein Steuersignal anliegt, das dieselbe Amplitude wie die Versorgungsspannung am Versorgungseingang 21 aufweist. Dies kann auf unterschiedliche Weise erfolgen. Der LED-Konverter 10 kann aus der Zeitdauer, in der ein an der Schnittstelle 22 empfangenes Wechselsignal in einer Halbwelle des Wechselsignals größer als ein Schwellenwert ist, in Kombination mit einer Frequenz der Versorgungsspannung und dem Schwellenwert die Amplitude des Wechselsignals berechnen. Alternativ oder zusätzlich kann der LED-Konverter 10 rechnerisch oder durch Messung ermitteln, wie lange die Versorgungsspannung am Versorgungseingang 10 pro Halbwelle größer als der Schwellenwert ist und dies mit der Zeitdauer vergleichen, in der ein an der Schnittstelle 22 empfangenes Wechselsignal in einer Halbwelle des Wechselsignals größer als der Schwellenwert ist.

[0077] Der LED-Konverter 10 kann eine mit der Schnittstelle verbundene Vergleichsschaltung 23 umfassen, die das an der Schnittstelle 22 anliegende Signal mit einem Schwellenwert vergleicht. Ein Ausgangssignal der Vergleichsschaltung 23 kann dann seinen Signalpegel ändern, wenn das Wechselsignal den Schwellenwert erreicht. Das Ausgangssignal der Vergleichsschaltung 23 kann einen ersten Signalpegel aufweisen, wenn das Wechselsignal kleiner als der Schwellenwert ist. Das Ausgangssignal der Vergleichsschaltung 23 kann einen von dem ersten Signalpegel verschiedenen zweiten Signalpegel aufweisen, wenn das Wechselsignal größer als der Schwellenwert ist.

[0078] Der LED-Konverter 10 kann eine Auswerteeinrichtung 24 umfassen, die eingerichtet ist, um zu ermitteln, ob die Zeitdauer, in der das Wechselsignal 22 pro Halbwelle größer als der Schwellenwert ist, zu einem Steuersignal passt, dessen Amplitude gleich der Versorgungsspannung ist. Die Auswerteeinrichtung 24 kann wenigstens eine integrierte Halbleiterschaltung umfassen. Die integrierte Halbleiterschaltung kann ein Mikrocontroller, Controller, Prozessor, Mikroprozessor oder eine andere integrierte Halbleiterschaltung oder eine Kombination derartiger Halbleiterschaltungen sein. Die integrierte Halbleiterschaltung kann eingerichtet sein, um aus der Zeitdauer, in der das Wechselsignal pro Halbwelle größer als der Schwellenwert ist, dem Schwellenwert und einer Frequenz oder Periodendauer des Wechselsignals die Amplitude des Wechselsignals zu ermitteln. Die integrierte Halbleiterschaltung kann alternativ oder zusätzlich eingerichtet sein, um aus der Amplitude der Versorgungsspannung an dem Versorgungseingang 21, aus dem Schwellenwert und der Frequenz der Versorgungsspannung am Versorgungseingang 21 eine Zeitdauer zu ermitteln, in der die Versorgungsspannung pro Halbwelle größer als der Schwellenwert ist. Die integrierte Halbleiterschaltung der Auswerteeinrichtung 24 kann über eine Detektionsschaltung oder unmittelbar mit dem Versorgungseingang 21 gekop-

pelt sein.

[0079] Falls erkannt wird, dass das Wechselsignal an der Schnittstelle 22 ein Steuersignal ist, beispielsweise weil sein Amplitude gleich einer Amplitude der Versorgungsspannung am Versorgungseingang 21 ist, kann der LED-Konverter abhängig von dem Steuersignal gesteuert werden. Es kann eine Dimmfunktion ausgeführt werden, die davon abhängt, wie lange das Steuersignal an der Schnittstelle 22 anliegt. Der LED-Konverter 10 kann eine Ausgangsleistung oder einen Ausgangsstrom selektiv erhöhen, während an der Schnittstelle 22 das Steuersignal anliegt, um beispielsweise eine Korridorfunktion zu realisieren.

[0080] Die Funktionsweise und Konfiguration des LED-Konverters 10 nach Ausführungsbeispielen wird unter Bezugnahme auf Figur 2 bis Figur 12 weiter erläutert.

[0081] Figur 2 illustriert Signalformen zur Erläuterung der Funktionsweise und Konfiguration des LED-Konverters 10 nach einem Ausführungsbeispiel.

[0082] An dem Versorgungseingang 21 liegt eine Versorgungsspannung 30 an, die eine Wechselspannung mit einer Periodendauer 32 und einer Amplitude 31 ist.

[0083] An der Schnittstelle 22 liegt ein Wechselsignal 40 an. Das Wechselsignal 40 kann ein Störsignal 41 sein. Das Störsignal 41 kann durch kapazitive oder induktive Kopplung zwischen den Versorgungsleitungen 3 und der wenigstens einen Leitung 5 erzeugt werden. Das Störsignal 41 unterscheidet sich von einem Steuersignal in seiner Amplitude. Eine Amplitude 42 des Störsignals 41 ist kleiner als eine Amplitude des Steuersignals, die gleich der Amplitude der Versorgungsspannung sein kann.

[0084] Das Wechselsignal 40 kann ein Steuersignal 45 sein. Eine Amplitude 46 des Wechselsignals kann in diesem Fall gleich der Amplitude 31 der Versorgungsspannung sein.

[0085] Um zu erkennen, ob das Steuersignal 45 oder nur ein Störsignal 41 mit anderer Amplitude an der Schnittstelle 22 anliegt, erfolgt ein Vergleich mit einem Schwellenwert 39. Dabei wird ermittelt, ob und für wie lange der Schwellenwert 39 überschritten wird. Der LED-Konverter 10 kann darüber hinaus eingerichtet sein, um quantitativ zu ermitteln, ob eine Zeitdauer 47, in der das Wechselsignal 40 den Schwellenwert übersteigt, derart ist, dass daraus geschlossen werden kann, dass die Amplitude 46 des Wechselsignals 40 gleich der Amplitude 31 der Versorgungsspannung 30 sein muss.

[0086] Wenn der LED-Konverter 10 für eine Verwendung mit unterschiedlichen Versorgungsspannungen eingerichtet ist, kann der Schwellenwert 39 so gewählt sein, dass er kleiner als die kleinste Versorgungsspannungsamplitude ist, für die der LED-Konverter 10 eingerichtet ist. Falls beispielsweise der LED-Konverter 10 zur Verwendung mit einer ersten Versorgungsspannung, die eine erste Versorgungsspannungsamplitude aufweist, und mit einer zweiten Versorgungsspannung, die eine zweite Versorgungsspannungsamplitude aufweist, eingerichtet ist, kann der Schwellenwert 39 so gewählt sein, dass er kleiner als die kleinere der ersten Versorgungsspannungsamplitude und der zweiten Versorgungsspannungsamplitude ist. Der Schwellenwert 39 kann fest sein oder kann von dem LED-Konverter 10 abhängig von der Versorgungsspannungsamplitude der an dem dem Versorgungseingang 21 anliegenden Versorgungsspannung eingestellt werden.

[0087] Die weitere Auswertung, ob das Steuersignal 45 an der Schnittstelle 22 anliegt, kann die Auswerteeinrichtung 24 vornehmen. Es kann optional die Vergleichsschaltung 23 vorgesehen sein. Ein Ausgangssignal 50 der Vergleichsschaltung kann einen ersten Signalpegel aufweisen, wenn das Wechselsignal kleiner als der Schwellenwert ist. Das Ausgangssignal 50 der Vergleichsschaltung 23 kann einen von dem ersten Signalpegel verschiedenen zweiten Signalpegel aufweisen, wenn das Wechselsignal größer als der Schwellenwert ist. Das Ausgangssignal 50 der Vergleichsschaltung weist Pulse 51, 52 auf. Abhängig davon, ob das Wechselsignal 40 ein Störsignal 41 mit einer kleineren Amplitude 42 oder ein Steuersignal mit einer Amplitude 46 ist, die der Amplitude der Versorgungsspannung entsprechen kann, weist das Ausgangssignal 50 Pulse 51 mit einer Zeitdauer 43 auf, die anzeigen, dass das Störsignal anliegt, oder

Pulse 52 mit einer Dauer 47 auf, die anzeigen, dass das Steuersignal anliegt.

[0088] Weitere Implementierungen zur Erkennung, ob das Steuersignal 45 an der Schnittstelle 22 anliegt, werden unter Bezugnahme auf Figur 3 bis Figur 12 beschrieben.

[0089] Wenn erkannt wird, dass das Steuersignal 45 an der Schnittstelle 22 anliegt, kann die Auswerteeinrichtung 24 einen Ausgangsstrom, eine Ausgangsspannung, eine Ausgangsleistung oder eine andere Größe des LED-Konverters 10 steuern. Beispielsweise kann ein Dimmvorgang ausgeführt werden, wobei eine Änderung des Dimmlevels davon abhängt, über welche Dauer 48 das Steuersignal 45 an der Schnittstelle 22 anliegt. Es kann eine Erhöhung des Ausgangsstroms oder der Ausgangsleistung erfolgen, so lange das Steuersignal 45 an der Schnittstelle 22 anliegt.

[0090] Figur 3 veranschaulicht die weitere Verarbeitung des Wechselsignals bei einem LED-Konverter 10 nach einem Ausführungsbeispiel.

[0091] Es kann wenigstens in positiven Halbwellen des Wechselsignals 40 erkannt werden, über welche Zeitdauer pro Halbwelle das Wechselsignal den Schwellenwert 39 übersteigt. Diese Zeitdauer kann auch als T_{TH} bezeichnet werden. Für ein Wechselsignal 40, das ein Störsignal 41 ist und dessen Amplitude 42 kleiner als die Amplitude der Versorgungsspannung ist, ist die Zeitdauer T_{TH} kleiner als für ein Wechselsignal 40, das ein Steuersignal 45 ist und dessen Amplitude 46 gleich der Amplitude der Versorgungsspannung ist.

[0092] Aus der Zeitdauer T_{TH} kann von der Auswerteeinrichtung 24 rechnerisch oder kennfeldbasiert die Amplitude des Wechselsignals in der jeweiligen Halbwelle bestimmt werden. Beispielsweise kann die Amplitude des Wechselsignals bestimmt werden als

$$V_{\text{peak}} = V_{TH} / \text{Sin} [\pi \cdot ((T_P/2) - T_{TH})/T_P] \quad (1)$$

wobei V_{peak} die Amplitude des Wechselsignals bezeichnet, V_{TH} die Schwellenwertspannung 39 bezeichnet und T_P die Periodendauer des Wechselsignals bezeichnet. Wenn, wie bei dem System 1 der Figur 1, das Steuersignal nicht nur die gleiche Amplitude, sondern auch die gleiche Frequenz wie die Versorgungsspannung aufweist, muss die Periodendauer des Wechselsignals T_P nicht separat bestimmt werden, sondern es kann verwendet werden, dass die Periodendauer des Wechselsignals T_P gleich der Periodendauer der Versorgungsspannung an dem Versorgungseingang 21 ist.

[0093] Die von der Auswerteeinrichtung so bestimmte Spannungsamplitude V_{peak} kann mit einem Diskriminierungsschwellenwert V_{disc} verglichen werden. Der Diskriminierungsschwellenwert V_{disc} kann von der Versorgungsspannungsamplitude abhängen.

[0094] Beispielsweise kann ein Signal als Steuersignal erkannt werden, falls

$$V_{\text{peak}} \geq V_{\text{disc}} , \quad (2)$$

und kann als Störsignal erkannt werden, falls

$$V_{\text{peak}} < V_{\text{disc}} . \quad (3)$$

[0095] Der Diskriminierungsschwellenwert kann abhängig von der Versorgungsspannungsamplitude $V_{\text{peak,supp}}$ festgelegt sein als

$$V_{\text{disc}} = s \cdot V_{\text{peak,supp}} , \quad (4)$$

wobei s ein Faktor ist, der gleich oder kleiner als eins ist.

[0096] Während die Unterscheidung von Steuersignal und Störsignal unter Bezugnahme auf Gleichungen (1) bis (4) für den Fall erläutert wurde, dass die Signalamplituden verglichen werden, können die entsprechenden Vergleich natürlich auch mit jeder anderen beliebigen Skalierung. Beispielsweise können die Amplitudenspannungen in die Nennamplituden eines sinusförmigen Signals reskaliert werden, um die unter Bezugnahme auf Gleichungen (1) bis (4) beschriebenen Operationen auszuführen.

[0097] Figur 4 veranschaulicht die weitere Verarbeitung des Wechselsignals bei einem LED-

Konverter 10 nach einem Ausführungsbeispiel.

[0098] Es kann wenigstens in positiven Halbwellen des Wechselsignals 40 erkannt werden, über welche Zeitdauer T_{TH} pro Halbwelle das Wechselsignal den Schwellenwert 39 übersteigt. Für ein Wechselsignal 40, das ein Störsignal 41 ist und dessen Amplitude 42 kleiner als die Amplitude der Versorgungsspannung ist, ist die Zeitdauer T_{TH} kleiner als für ein Wechselsignal 40, das ein Steuersignal 45 ist und dessen Amplitude 46 gleich der Amplitude der Versorgungsspannung ist.

[0099] Der LED-Konverter 10 kann eingerichtet sein, um rechnerisch, kennfeldbasiert oder durch Messung eine Vergleichszeitdauer 37 zu bestimmen. Die Vergleichszeitdauer 37 kann für die Versorgungsspannung derart bestimmt werden, dass sie angibt, über welche Zeitdauer pro Halbwelle der Versorgungsspannung die Versorgungsspannung größer als der Schwellenwert 39 ist.

[00100] Die Vergleichszeitdauer 37 kann beispielsweise bestimmt werden als

$$T_{comp} = (T_P/2) - T_P \operatorname{asin}(V_{TH} / V_{peak, supp}) / \pi, \quad (5)$$

wobei T_{comp} die Vergleichszeitdauer ist, während der die Versorgungsspannung pro Halbwelle größer als der Schwellenwert V_{TH} ist, T_P die Periodendauer der Versorgungsspannung ist und $V_{peak, supp}$ die Amplitude der Versorgungsspannung ist.

[00101] Für eine sinusförmige Versorgungsspannung kann die Vergleichszeitdauer 37 kann beispielsweise bestimmt werden als

$$T_{comp} = (T_P/2) - T_P \operatorname{asin}[V_{TH} / (V_{supp} \cdot \sqrt{2})] / \pi, \quad (6)$$

wobei V_{supp} die quadratisch gemittelte Versorgungsspannung am Versorgungseingang 21 ist.

[00102] Die von der Auswerteeinrichtung bestimmte Zeitdauer T_{TH} , während der das Wechselsignal an der Schnittstelle 22 größer als der Schwellenwert ist, kann mit der Vergleichszeitdauer T_{comp} verglichen werden, um ein Steuersignal zu erkennen.

[00103] Beispielsweise kann ein Wechselsignal an der Schnittstelle 22 als Steuersignal erkannt werden, falls

$$T_{TH} \geq T_{comp}, \quad (7)$$

und kann als Störsignal erkannt werden, falls

$$T_{TH} < T_{comp} \quad (8).$$

[00104] Während die Unterscheidung von Steuersignal und Störsignal unter Bezugnahme auf Gleichungen (5) bis (8) für den Fall erläutert wurde, dass die Zeitdauer, in der das Wechselsignal pro Halbwelle den Schwellenwert übersteigt, mit einer von der Versorgungsspannung am Versorgungseingang und dem Schwellenwert abhängenden Vergleichszeitdauer verglichen wird, können auch Abwandlungen implementiert werden. Beispielsweise kann anstelle der Asinus-Funktion in Gleichung (5) eine die Asinus-Funktion approximierende Funktion ausgewertet werden.

[00105] Wie unter Bezugnahme auf Figur 1 bis Figur 4 beschrieben wurde, hängt die Prozedur zur Erkennung eines Steuersignals am Signaleingang 22 von der Amplitude und/oder der Periodendauer der Versorgungsspannung ab. Nach Ausführungsbeispielen wird somit eine Prozedur zur Erkennung eines Steuersignals automatisch abhängig davon adaptiert, welche Amplitude und/oder Periodendauer bzw. Frequenz eine Versorgungsspannung am Versorgungseingang 21 aufweist.

[00106] Die Auswerteeinrichtung 24 kann eingerichtet sein, um einen quadratischen Mittelwert, eine Amplitude und/oder eine Periodendauer bzw. Frequenz der Versorgungsspannung automatisch zu ermitteln. Wenigstens ein Parameter einer Prozedur zur Erkennung des Steuersignals kann automatisch abhängig von dem ermittelten quadratischen Mittelwert, der ermittelten Amplitude und/oder der Periodendauer bzw. Frequenz der Versorgungsspannung adaptiert

werden. Der wenigstens eine Parameter kann in eine Rechenvorschrift eingehen, wie in Gleichung (1) oder Gleichung (5) oder Gleichung (6). Der wenigstens eine Parameter kann einen Diskriminierungsschwellenwert zum Unterscheiden von Steuersignalen und Störsignalen beeinflussen, wie in Gleichungen (2) bis (4).

[00107] Figur 5 ist ein Flussdiagramm eines Verfahrens 60 nach einem Ausführungsbeispiel. Das Verfahren 60 kann von dem LED-Konverter 10 nach einem Ausführungsbeispiel automatisch ausgeführt werden.

[00108] Bei Schritt 61 wird eine Zeitdauer ermittelt, während der das an der Schnittstelle 22 empfangene Wechselsignal pro Halbwelle größer als ein Schwellenwert TH ist. Dazu kann eine Vergleichsschaltung 23 verwendet werden, deren Ausgangssignal von der Auswerteeinrichtung 24 weiter ausgewertet wird.

[00109] Bei Schritt 62 wird abhängig von der Zeitdauer ermittelt, ob das an der Schnittstelle 22 empfangene Wechselsignal das Steuersignal ist. Dazu kann abhängig von der Zeitdauer bestimmt werden, ob die Amplitude des Wechselsignals an der Schnittstelle 22 gleich einer Amplitude einer Versorgungsspannung am Versorgungseingang ist. Die Bestimmung kann wie unter Bezugnahme auf Figur 1 bis Figur 4 beschrieben ausgeführt werden. Falls erkannt wird, dass das Wechselsignal kein Störsignal ist, kann das Verfahren zur Schritt 61 zurückkehren.

[00110] Bei Schritt 63 kann der Betrieb des LED-Konverters abhängig von dem Steuersignal beeinflusst werden, wenn erkannt wird, dass an der Schnittstelle 22 das Steuersignal anliegt. Es kann eine Dimmfunktion ausgeführt werden, die davon abhängt, wie lange das Steuersignal an der Schnittstelle 22 anliegt. Eine Ausgangsleistung oder einen Ausgangsstrom des LED-Konverters 10 kann selektiv erhöht werden, während an der Schnittstelle 22 das Steuersignal anliegt, um beispielsweise eine Korridorfunktion zu realisieren. Das Verfahren kann dann wieder zu Schritt 61 zurückkehren.

[00111] Figur 6 ist ein Flussdiagramm eines Verfahrens 70 nach einem Ausführungsbeispiel. Das Verfahren 70 kann von dem LED-Konverter 10 nach einem Ausführungsbeispiel automatisch ausgeführt werden.

[00112] Bei Schritt 71 wird eine Zeitdauer ermittelt, während der das an der Schnittstelle 22 empfangene Wechselsignal pro Halbwelle größer als ein Schwellenwert TH ist. Dies kann wie für Schritt 61 beschrieben ausgeführt werden.

[00113] Bei Schritt 72 wird aus der Zeitdauer, während der das an der Schnittstelle 22 empfangene Wechselsignal pro Halbwelle größer als der Schwellenwert ist, die Amplitude des Wechselsignals bestimmt. Das kann rechnerisch oder kennfeldbasiert erfolgen. Die Bestimmung der Amplitude kann, unabhängig davon, ob sie durch Berechnung oder kennfeldbasiert erfolgt, von der Schwellenwertspannung 39 und der Periodendauer der Versorgungsspannung abhängen, wie unter Bezugnahme auf Figur 3 beschrieben wurde.

[00114] Bei Schritt 73 wird zur Ermittlung, ob das Wechselsignal das Steuersignal ist, die für das Wechselsignal aus der Zeitdauer ermittelte Amplitude mit der Versorgungsspannungsamplitude der Versorgungsspannung verglichen. Die Versorgungsspannungsamplitude kann beispielsweise aus der quadratisch gemittelten Versorgungsspannung bestimmt werden. Es kann bestimmt werden, ob die für das Wechselsignal ermittelte Amplitude gleich der Versorgungsspannungsamplitude ist. Falls so ermittelt wird, dass das Wechselsignal an der Schnittstelle nicht das Steuersignal ist, kann das Verfahren zu Schritt 71 zurückkehren.

[00115] Bei Schritt 74 kann der Betrieb des LED-Konverters abhängig von dem Steuersignal beeinflusst werden, wenn erkannt wird, dass an der Schnittstelle 22 das Steuersignal anliegt. Dies kann beispielsweise wie für Schritt 63 beschrieben erfolgen.

[00116] Figur 6 ist ein Flussdiagramm eines Verfahrens 70 nach einem Ausführungsbeispiel. Das Verfahren 70 kann von dem LED-Konverter 10 nach einem Ausführungsbeispiel automatisch ausgeführt werden.

[00117] Bei Schritt 71 wird eine Zeitdauer ermittelt, während der das an der Schnittstelle 22

empfangene Wechselsignal pro Halbwelle größer als ein Schwellenwert TH ist. Dies kann wie für Schritt 61 beschrieben ausgeführt werden.

[00118] Bei Schritt 72 wird aus der Zeitdauer, während der das an der Schnittstelle 22 empfangene Wechselsignal pro Halbwelle größer als der Schwellenwert ist, die Amplitude des Wechselsignals bestimmt. Das kann rechnerisch oder kennfeldbasiert erfolgen. Die Bestimmung der Amplitude kann, unabhängig davon, ob sie durch Berechnung oder kennfeldbasiert erfolgt, von der Schwellenwertspannung 39 und der Periodendauer der Versorgungsspannung abhängen, wie unter Bezugnahme auf Figur 3 beschrieben wurde.

[00119] Bei Schritt 73 wird zur Ermittlung, ob das Wechselsignal das Steuersignal ist, die für das Wechselsignal aus der Zeitdauer ermittelte Amplitude mit der Versorgungsspannungsamplitude der Versorgungsspannung verglichen. Die Versorgungsspannungsamplitude kann beispielsweise aus der quadratisch gemittelten Versorgungsspannung bestimmt werden. Es kann bestimmt werden, ob die für das Wechselsignal ermittelte Amplitude gleich der Versorgungsspannungsamplitude ist. Falls so ermittelt wird, dass das Wechselsignal an der Schnittstelle nicht das Steuersignal ist, kann das Verfahren zu Schritt 71 zurückkehren.

[00120] Bei Schritt 74 kann der Betrieb des LED-Konverters abhängig von dem Steuersignal beeinflusst werden, wenn erkannt wird, dass an der Schnittstelle 22 das Steuersignal anliegt. Dies kann beispielsweise wie für Schritt 63 beschrieben erfolgen.

[00121] Figur 7 ist ein Flussdiagramm eines Verfahrens 80 nach einem Ausführungsbeispiel. Das Verfahren 80 kann von dem LED-Konverter 10 nach einem Ausführungsbeispiel automatisch ausgeführt werden.

[00122] Bei Schritt 81 wird eine Vergleichszeitdauer ermittelt, während der die am Versorgungseingang 21 empfangene Versorgungsspannung pro Halbwelle größer als ein Schwellenwert TH ist. Die Vergleichszeitdauer kann durch Messung oder rechnerisch ausgeführt werden, wie unter Bezugnahme auf Figur 4 beschrieben wurde.

[00123] Bei Schritt 82 wird eine Zeitdauer ermittelt, während der das an der Schnittstelle 22 empfangene Wechselsignal pro Halbwelle größer als ein Schwellenwert TH ist. Dies kann wie für Schritt 61 beschrieben ausgeführt werden.

[00124] Bei Schritt 83 wird zur Ermittlung, ob das Wechselsignal das Steuersignal ist, die Zeitdauer, in der das Wechselsignal an der Schnittstelle 22 pro Halbwelle größer als der Schwellenwert ist, mit der Vergleichszeitdauer verglichen, in der die Versorgungsspannung pro Halbwelle größer als der Schwellenwert ist. Es kann bestimmt werden, ob die für das Wechselsignal ermittelte Zeitdauer gleich der Vergleichszeitdauer ist. Falls so ermittelt wird, dass das Wechselsignal an der Schnittstelle nicht das Steuersignal ist, kann das Verfahren zu Schritt 81 zurückkehren.

[00125] Bei Schritt 84 kann der Betrieb des LED-Konverters abhängig von dem Steuersignal beeinflusst werden, wenn erkannt wird, dass an der Schnittstelle 22 das Steuersignal anliegt. Dies kann beispielsweise wie für Schritt 63 beschrieben erfolgen.

[00126] Figur 8 zeigt Komponenten eines LED-Konverters 10, die verwendet werden können, um eine Prozedur zur Erkennung eines Steuersignals auszuführen, mit denen das Steuersignal von Störsignalen unterschieden werden kann. Die Komponenten können insbesondere so eingerichtet sein, dass die Prozedur zur Erkennung des Steuersignals automatisch an unterschiedliche Versorgungsspannungsamplituden adaptiert wird.

[00127] Ein Komparator 25 kann mit der Schnittstelle 22 verbunden sein. Eine Spannung V_1 zwischen den Anschlüssen der Schnittstelle 22 kann mit einem Schwellenwert V_{TH} verglichen werden. Ein Ausgangssignal des Komparators 25 kann einem Optokoppler 26 zugeführt werden, der eine integrierte Halbleiterschaltung 90 von der Schnittstelle 22 galvanisch trennt.

[00128] Die integrierte Halbleiterschaltung 90 kann eingerichtet sein, um eine Amplitude und/oder eine Frequenz einer Versorgungsspannung an dem Versorgungsspannungseingang 21 zu erkennen. Die integrierte Halbleiterschaltung 90 kann eine Schaltung 91 zur Erkennung

der Amplitude und/oder Frequenz der Versorgungsspannung umfassen.

[00129] Die integrierte Halbleiterschaltung 90 kann eine Schaltung 92 zur Unterscheidung von Steuer- und Störsignalen umfassen. Die Schaltung 92 kann beispielsweise eine der unter Bezugnahmen auf Figur 1 bis Figur 7 beschriebenen Techniken anwenden, um ein Steuersignal zu erkennen. Die Erkennung des Steuersignals wird dabei automatisch abhängig von der Amplitude und/oder Frequenz der Versorgungsspannung adaptiert. Beispielsweise kann eine kennfeldbasierte oder rechnerische Weiterverarbeitung einer Zeitdauer, in der das Wechselsignal an der Schnittstelle 22 größer als der Schwellenwert ist, von der Amplitude und/oder Frequenz der Versorgungsspannung abhängen. Es kann ein Kriterium zur Diskriminierung von Steuersignal und Störsignal abhängig von der Amplitude und/oder Frequenz der Versorgungsspannung adaptiert werden.

[00130] Die integrierte Halbleiterschaltung 90 kann eine Steuerschaltung umfassen, die abhängig davon, ob die Schaltung 92 das Wechselsignal als Steuersignal identifiziert, den Betrieb des LED-Konverters 10 steuert oder regelt. Beispielsweise kann die Steuerschaltung wenigstens einen steuerbaren Schalter eines DC/DC-Wandlers 12 des LED-Konverters 10 getaktet schalten. Die Steuerschaltung kann die Ansteuerung des steuerbaren Schalters verändern, wenn das an der Schnittstelle anliegende Signal ein Steuersignal ist, beispielsweise um einen Dimmvorgang auszuführen oder um als Antwort auf eine detektierte Bewegung die Ausgangsleistung oder den Ausgangsstrom des LED-Konverters 10 zu erhöhen.

[00131] Figur 9 zeigt Komponenten eines LED-Konverters 10, die verwendet werden können, um eine Prozedur zur Erkennung eines Steuersignals auszuführen, mit denen das Steuersignal von Störsignalen unterschieden werden kann. Die Komponenten können insbesondere so eingerichtet sein, dass die Prozedur zur Erkennung des Steuersignals automatisch an unterschiedliche Versorgungsspannungsamplituden adaptiert wird.

[00132] Die Schnittstelle 22, an der ein Wechselsignal V_1 anliegt, kann über einen Gleichrichter 101 mit einer Vergleichsschaltung 102 verbunden sein. Die Vergleichsschaltung 102 weist eine Zenerdiode 103 auf. Die Zenerdiode 103 mit definiert eine Schwellenschaltung, wobei der Schwellenwert der Spannung durch die Durchbruchsspannung der Zenerdiode 103 festgelegt ist. Die Zenerdiode 103 schaltet erst bei dem Überschreiten einer vorgegebenen Schwellenwertspannung durch, so dass lediglich die Spitzenwerte oberhalb eines vorgegebenen Schwellenwertes einer der beiden Halbwellen des Wechselspannungssignals die Zenerdiode 103 passieren. Über einen ohmschen Widerstand 104 wird das resultierende Signal einer Basis eines Transistors 107 zugeführt. Ein Emitter des Transistors 107 ist über einen ohmschen Widerstand 106 von beispielsweise an eine Basis des Transistors 107 zurückgekoppelt und weiterhin auf ein Referenzpotenzial P_0 geschaltet. Dieser rückgekoppelte Transistor 107 sorgt für eine näherungsweise rechteckige Pulsform. Das Ausgangssignal der Vergleichsschaltung 202 ist das Signal am Kollektor des Transistors 107.

[00133] Über eine weitere Zenerdiode 108 und einen Optokoppler 108 kann das Ausgangssignal der Vergleichsschaltung an die integrierte Halbleiterschaltung 90 übertragen werden.

[00134] Figur 10 ist ein Flussdiagramm eines Verfahrens 110, das von dem LED-Konverter 10 automatisch ausgeführt werden kann. Dabei wird die Erkennung von Steuersignalen automatisch an die Versorgungsspannungsamplitude und/oder Versorgungsspannungsfrequenz angepasst.

[00135] Bei Schritt 111 wird eine Amplitude und/oder eine Frequenz einer Versorgungsspannung des LED-Konverters erkannt. Dies kann wenigstens teilweise von der integrierten Halbleiterschaltung 90 ausgeführt werden.

[00136] Bei Schritt 112 wird wenigstens ein Parameter einer Prozedur auf einen Wert gesetzt, der von der Versorgungsspannungsamplitude und/oder Versorgungsspannungsfrequenz abhängt. Der wenigstens eine Parameter kann ein Term einer Gleichung sein. Der wenigstens eine Parameter kann ein Kennfeld festlegen, mit dem aus einer Zeitdauer, in der ein Wechselsignal an der Schnittstelle 22 größer als ein Schwellenwert ist, eine Amplitude des Wechselsig-

nals ermittelt wird. Der wenigstens eine Parameter kann ein Schwellenwert eines Schwellenwertvergleichs sein.

[00137] Bei Schritt 113 kann unter Verwendung der adaptierten Prozedur ermittelt werden, ob ein an der Schnittstelle 22 empfangenes Wechselsignal das Steuersignal ist.

[00138] Bei den Betriebsgeräten und Verfahren nach Ausführungsbeispielen kann das Betriebsgerät eingerichtet sein, um mit unterschiedlichen Versorgungsspannungen betrieben zu werden, während Steuersignale an der Schnittstelle 22 weiter zuverlässig erkannt werden können.

[00139] Während Betriebsgeräte und Verfahren nach Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Figuren detailliert beschrieben wurden, können Abwandlungen bei weiteren Ausführungsbeispielen realisiert werden. Während beispielsweise Ausführungsbeispiele detailliert beschrieben wurden, bei denen die Zeitdauer, in der das Wechselsignal einen Schwellenwert übersteigt, zur Unterscheidung von Steuersignal und Störsignal verwendet wird, können Techniken der Adaption von Prozeduren zur Erkennung von Steuersignalen auch verwendet werden, wenn ein derartigen Schwellenwertvergleich nicht ausgeführt wird.

[00140] Betriebsgeräte und Verfahren nach Ausführungsbeispielen können insbesondere zum Betreiben von Leuchten, die LEDs umfassen, eingesetzt werden, ohne darauf beschränkt zu sein.

Ansprüche

1. Betriebsgerät für ein Leuchtmittel (7), umfassend:
 - einen Versorgungseingang (21),
 - eine Versorgungsschaltung (12) zur Versorgung des Leuchtmittels (7), die mit dem Versorgungseingang (21) gekoppelt ist, und
 - eine Schnittstelle (22),**dadurch gekennzeichnet,**
dass das Betriebsgerät (10) eingerichtet ist, um abhängig von einer Zeitdauer (43, 47), in der ein an der Schnittstelle (22) empfangenes Wechselsignal (41, 45) während einer Halbwelle des Wechselsignals (41,45) einen Schwellenwert (39) übersteigt, zu erkennen, ob das Wechselsignal (41,45) ein Steuersignal ist.
2. Betriebsgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das Betriebsgerät (10) eingerichtet ist, um abhängig von der Zeitdauer (43, 47) eine Amplitude (42, 46) des Wechselsignals (41,45) zu ermitteln; und/oder
dass das Betriebsgerät (10) eingerichtet ist, um abhängig von einem Vergleich der ermittelten Amplitude (42, 46) des Wechselsignals (41,45) mit einer Amplitude (31) einer Versorgungsspannung an dem Versorgungseingang (21) zu erkennen, ob das Wechselsignal (41,45) das Steuersignal ist; und/oder
dass das Betriebsgerät (10) eingerichtet ist, um eine weitere Zeitdauer (37) zu bestimmen, in der eine Versorgungsspannung (30) an dem Versorgungseingang (21) während einer Halbwelle der Versorgungsspannung (30) den Schwellenwert (39) übersteigt; und/oder
dass das Betriebsgerät (10) eingerichtet ist, um abhängig von einem Vergleich der Zeitdauer (43, 47) und der weiteren Zeitdauer (37) zu erkennen, ob das Wechselsignal (41,45) das Steuersignal ist.
3. Betriebsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das Betriebsgerät (10) eine Vergleichsschaltung (23) umfasst, die eingerichtet ist, um das Wechselsignal (41,45) mit dem Schwellenwert (39) zu vergleichen und um ein Ausgangssignal (50) zu erzeugen, das ein Ergebnis des Vergleichs anzeigt.
4. Betriebsgerät nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das Betriebsgerät (10) eine elektronische Auswerteeinrichtung (24) zum Verarbeiten des Ausgangssignals (50) der Vergleichsschaltung (23) umfasst, wobei die elektronische Auswerteeinrichtung (24) insbesondere eingerichtet ist, um eine Verarbeitung des Ausgangssignals (50) der Vergleichsschaltung (23) in Abhängigkeit von einer Amplitude (31) einer Versorgungsspannung (30) an dem Versorgungseingang (21) zu adaptieren.
5. Betriebsgerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das Betriebsgerät (10) eingerichtet ist, um die Versorgungsschaltung (12) abhängig von dem Wechselsignal (41,45) an der Schnittstelle (22) zu steuern, falls das Wechselsignal (41,45) das Steuersignal ist; und/oder
dass das Betriebsgerät (10) eingerichtet ist, um das Leuchtmittel (7) abhängig von dem Wechselsignal (41,45) zu dimmen.
6. Betriebsgerät für ein Leuchtmittel (7), umfassend:
 - einen Versorgungseingang (21),
 - eine Versorgungsschaltung (12) zur Versorgung des Leuchtmittels (7), die mit dem Versorgungseingang (21) gekoppelt ist, und
 - eine Schnittstelle (22),**dadurch gekennzeichnet,**
dass das Betriebsgerät (10) eingerichtet ist, um eine Prozedur zur Erkennung von Steuersignalen (45) an der Schnittstelle (22) abhängig von einer Amplitude (31) und/oder einer Frequenz einer Versorgungsspannung (30) an dem Versorgungseingang (21) zu adaptieren.

7. Betriebsgerät nach Anspruch 6, umfassend eine elektronische Auswerteeinrichtung (24), die eingerichtet ist, um die Amplitude (31) und/oder die Frequenz der Versorgungsspannung (30) zu erkennen und um die Prozedur zur Erkennung von Steuersignalen auszuführen.
8. Betriebsgerät nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektronische Auswerteeinrichtung (24) eingerichtet ist, um einen Schwellenwertvergleich zur Erkennung von Steuersignalen (45) abhängig von der Amplitude (31) und/oder der Frequenz der Versorgungsspannung zu ändern; und/oder dass die elektronische Auswerteeinrichtung (24) eine integrierte Halbleiterschaltung (90) umfasst.
9. System, umfassend:
 - ein Betriebsgerät (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
 - ein Leuchtmittel (7), das mit einem Ausgang des Betriebsgeräts (10) verbunden ist und das wenigstens eine Leuchtdiode (8) umfasst,
 - eine Quelle (2) für eine Versorgungsspannung, die mit dem Versorgungseingang (21) des Betriebsgeräts (10) verbunden ist,**dadurch gekennzeichnet**, dass das System eine Betätigungseinrichtung (4) aufweist, die eingerichtet ist, um die Quelle (2) leitend mit der Schnittstelle (22) des Betriebsgeräts (10) zu verbinden, wobei die Betätigungseinrichtung (4) insbesondere einen Schalter, einen Taster oder einen Bewegungsmelder umfasst.
10. Verfahren zum Betreiben eines Betriebsgeräts (10) für ein Leuchtmittel (7), wobei das Betriebsgerät (10) einen Versorgungseingang (21), eine Versorgungsschaltung (12) zur Versorgung des Leuchtmittels (7), die mit dem Versorgungseingang (21) gekoppelt ist, und eine Schnittstelle (22) umfasst,
dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren umfasst:
 - Empfangen eines Wechselsignals (41,45) an der Schnittstelle (22), und
 - Ausführen einer Prozedur zum Erkennen, ob das an der Schnittstelle (22) empfangene Wechselsignal (41,45) ein Steuersignal zum Steuern des Betriebsgeräts (10) ist, wobei eine Zeitdauer (43, 47), in der ein an der Schnittstelle (22) empfangenes Wechselsignal (41,45) während einer Halbwelle des Wechselsignals (41,45) einen Schwellenwert (39) übersteigt, ermittelt wird, und abhängig von der Zeitdauer (43, 47) erkannt wird, ob das Wechselsignal (41,45) das Steuersignal zum Steuern der Betriebsschaltung ist;und/oder dass das Verfahren umfasst:
 - Empfangen eines Wechselsignals (41,45) an der Schnittstelle (22), und
 - Ausführen einer Prozedur zum Erkennen, ob das an der Schnittstelle (22) empfangene Wechselsignal (41,45) ein Steuersignal zum Steuern des Betriebsgeräts (10) ist, wobei die Prozedur abhängig von einer Amplitude (31) und/oder einer Frequenz einer Versorgungsspannung (30) an dem Versorgungseingang (21) adaptiert wird.

Hierzu 6 Blatt Zeichnungen

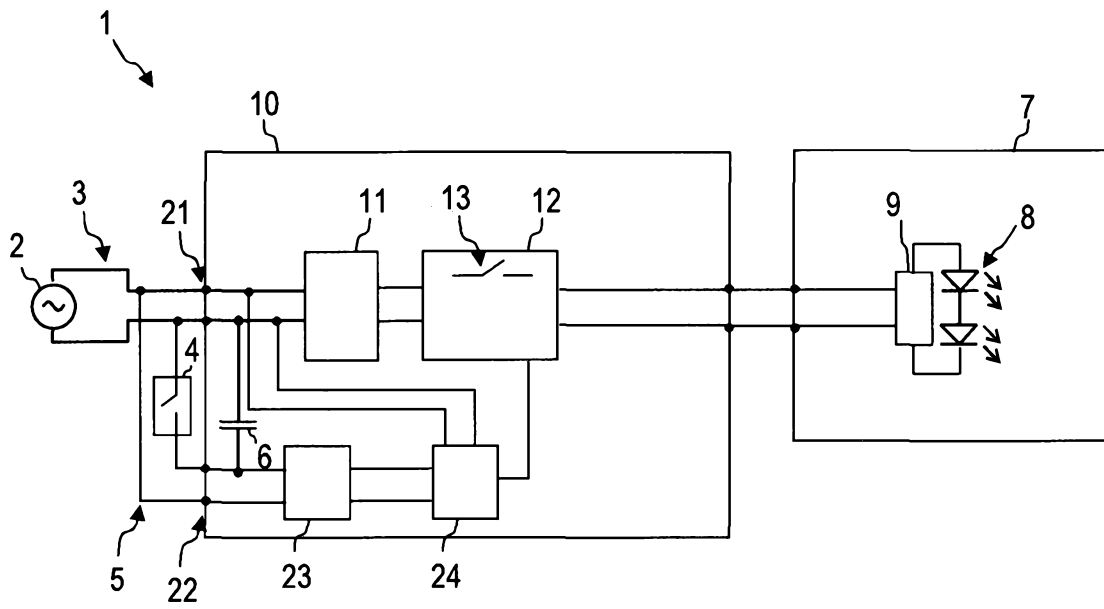


FIG. 1

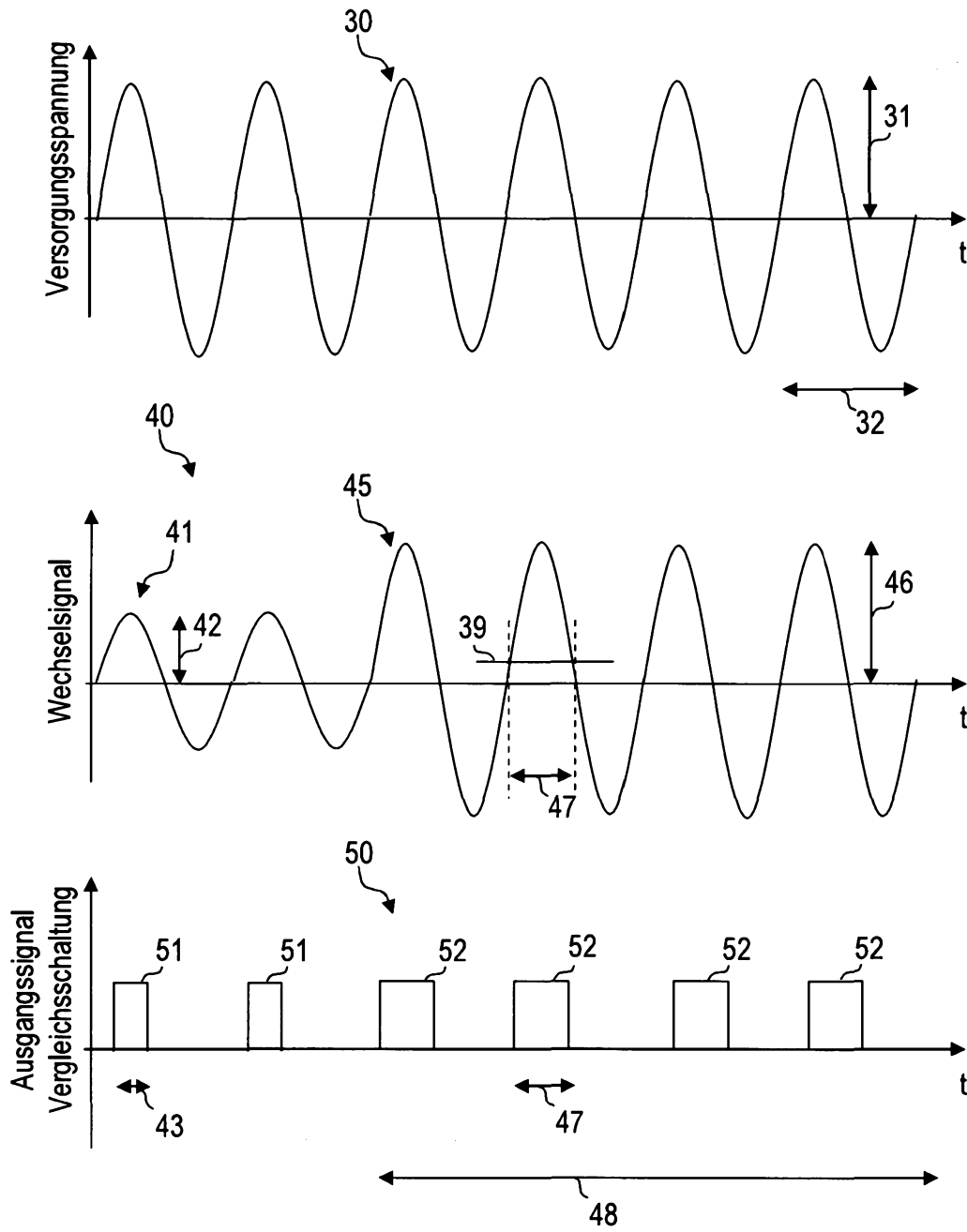


FIG. 2

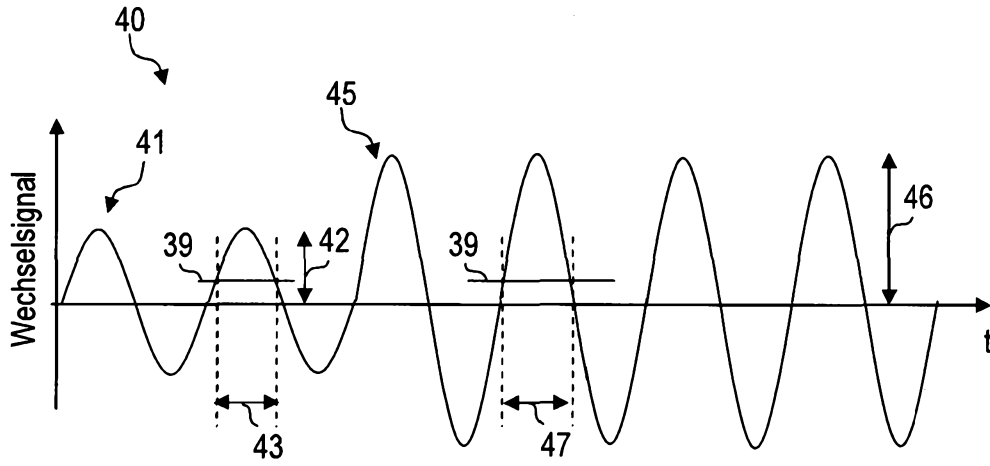


FIG. 3

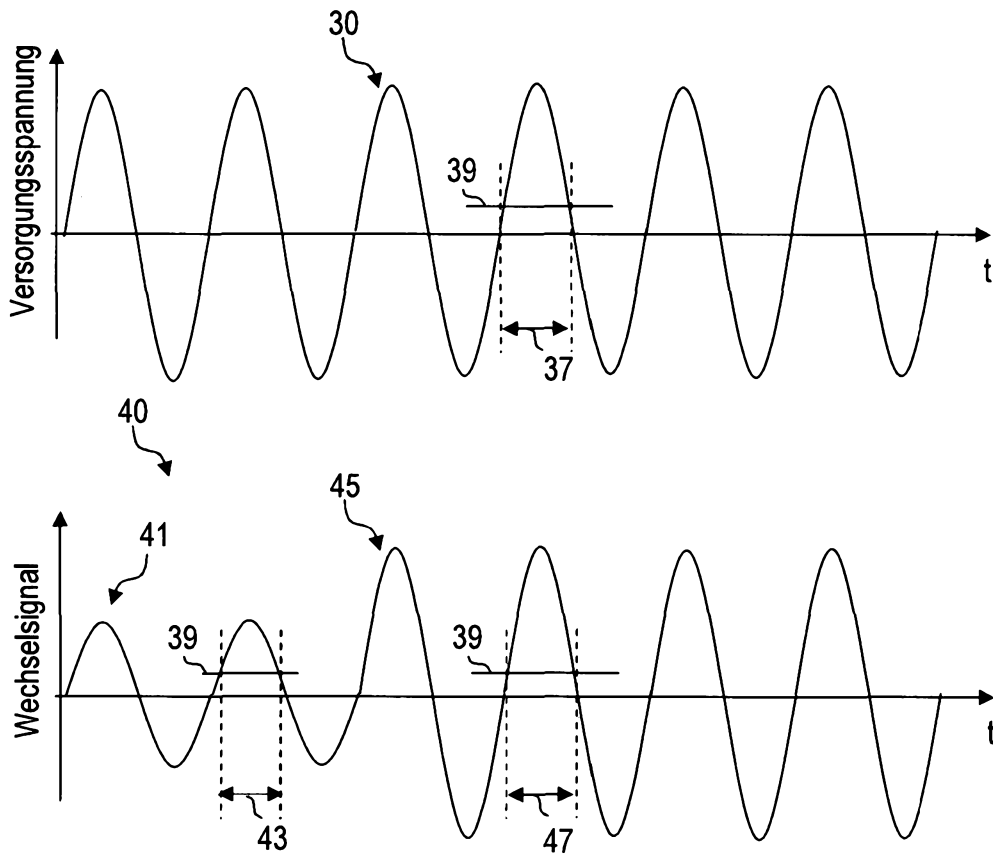


FIG. 4

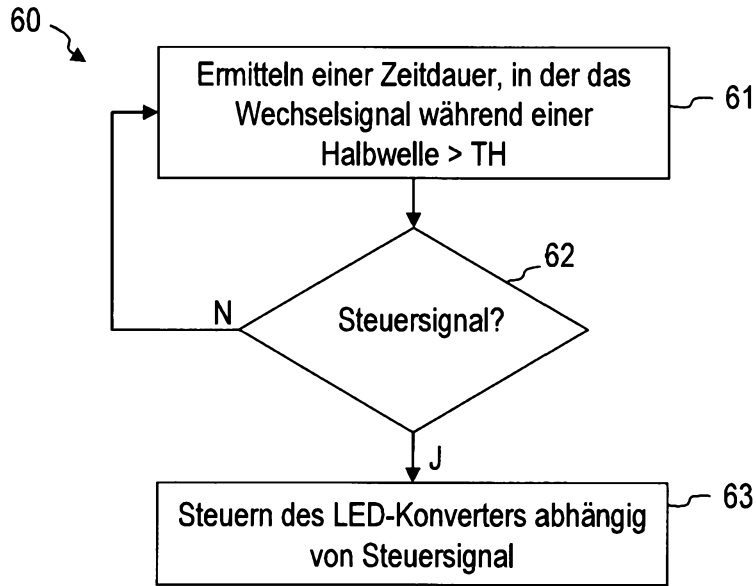


FIG. 5

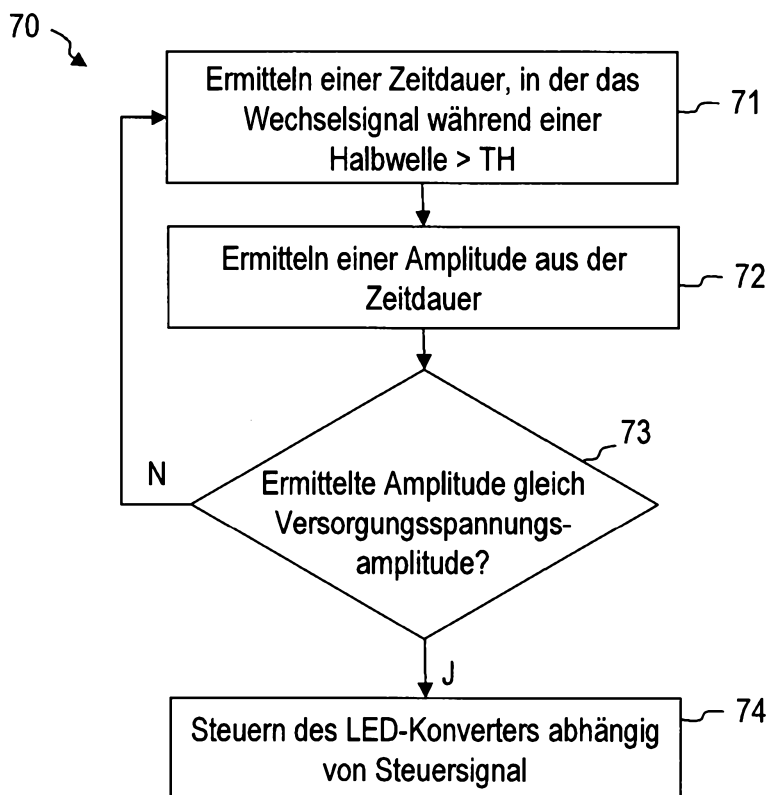


FIG. 6

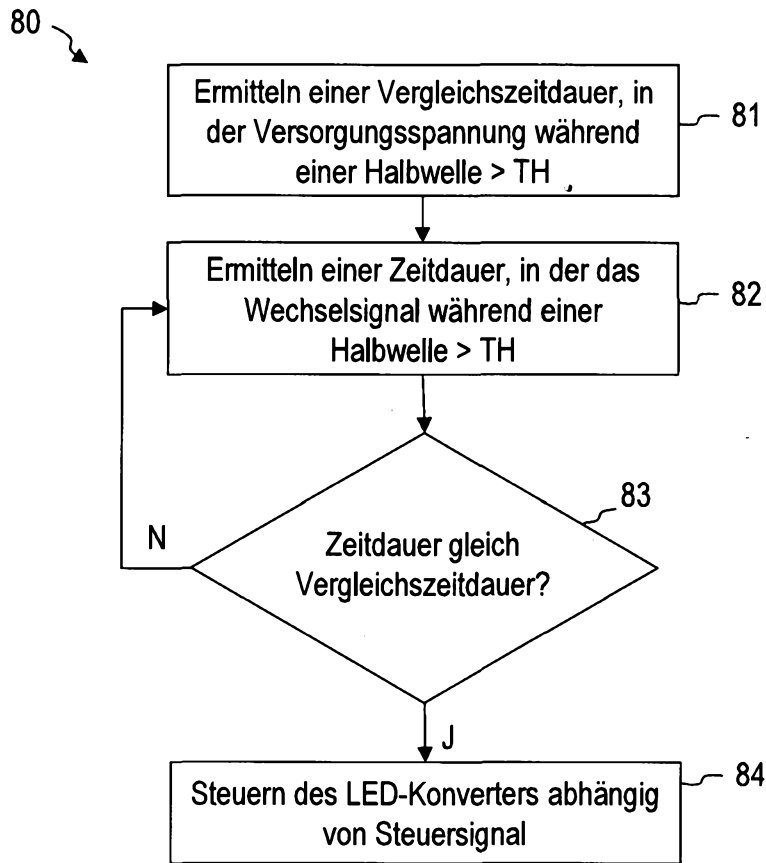


FIG. 7

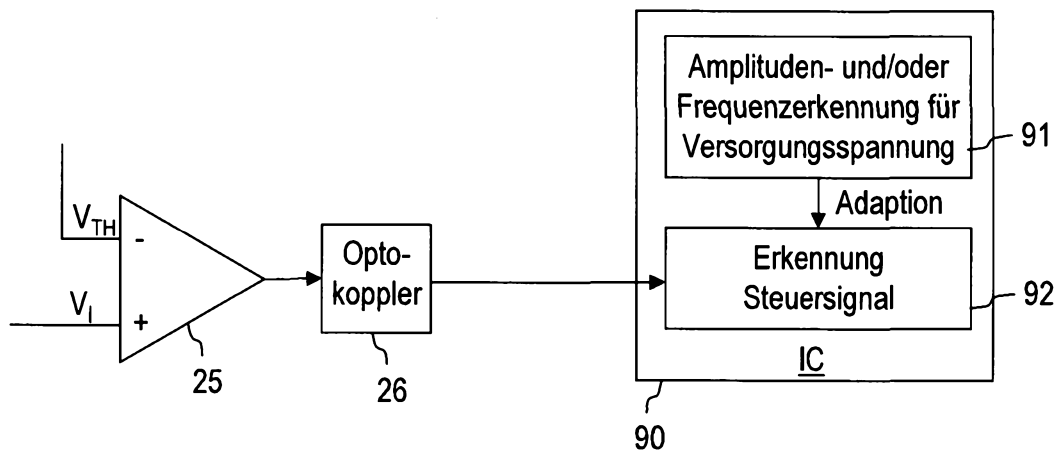


FIG. 8

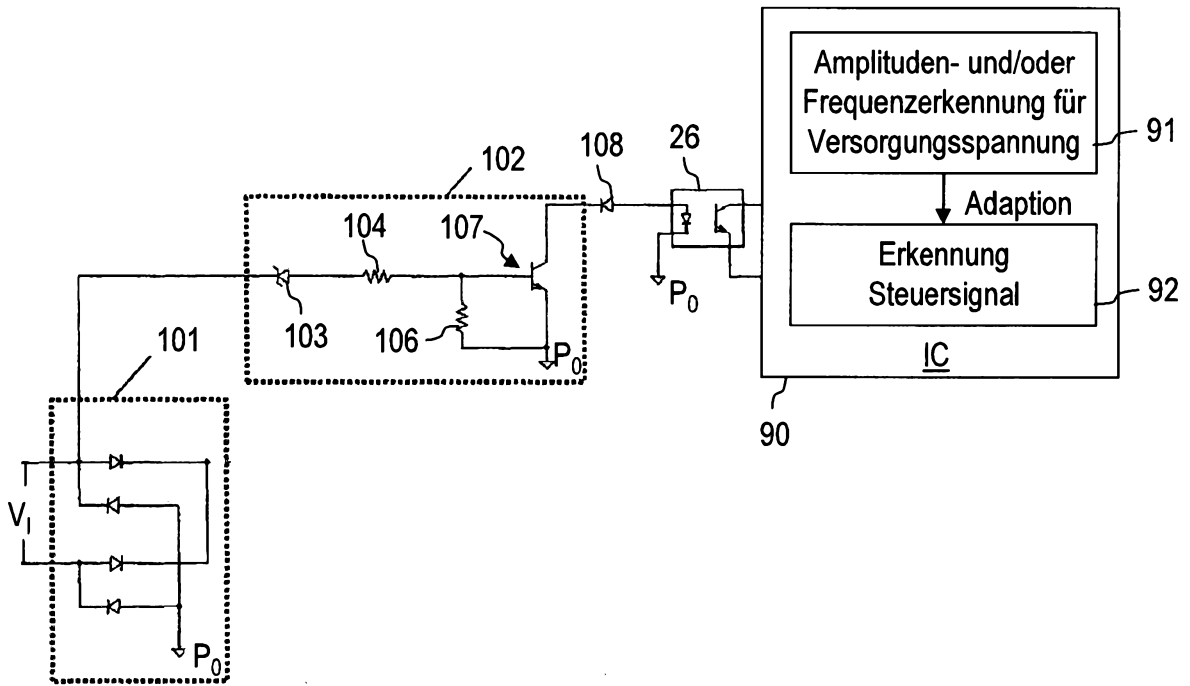


FIG. 9

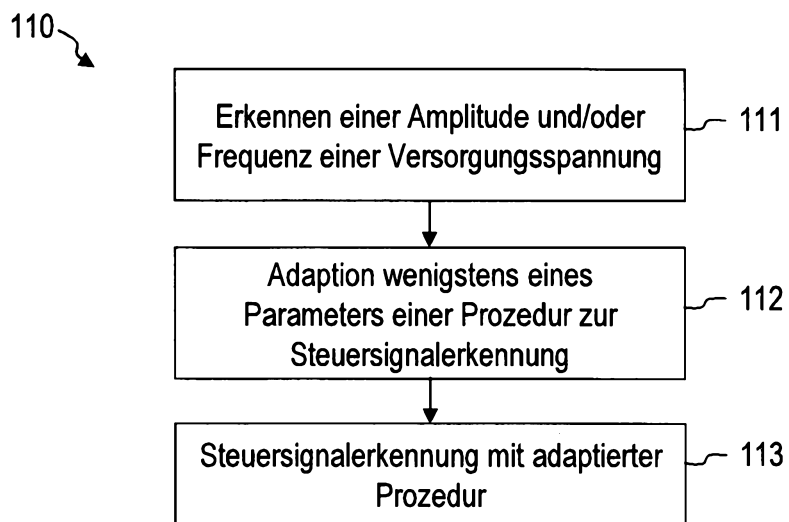


FIG. 10

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC: H05B 37/02 (2006.01); G01R 19/165 (2006.01)
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC: H05B 37/0254 (2013.01); G01R 19/16528 (2013.01)
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): H05B, G01R
Konsultierte Online-Datenbank: WPI, EPODOC

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **01.06.2015** eingereichten Ansprüchen **1-10** erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 102010043613 A1 (TRIDONIC GMBH & CO KG) 10. Mai 2012 (10.05.2012) Zusammenfassung, Fig. 4-9; Absätze [0007], [0008], [0021]-[0044].	1-3, 5-10
X	DE 10329683 A1 (TRIDONICATCO GMBH & CO KG) 03. Februar 2005 (03.02.2005) Zusammenfassung, Fig. 1-3; Absätze [0008]-[0010], [0013]-[0015], [0020]-[0034].	1-3, 5, 8-10
A	US 2012235585 A1 (LYS, I. et al.) 20. September 2012 (20.09.2012) Zusammenfassung, Fig. 2-9; Absätze [0010]-[0012], [0069]-[0072], [0087]-[0096].	1-10
A	EP 1128711 A2 (OSRAM SYLVANIA INC) 29. August 2001 (29.08.2001) Zusammenfassung, Fig. 1-7; Absätze [0038]-[0040].	1-10
A	US 2008252233 A1 (WU, M.) 16. Oktober 2008 (16.10.2008) Zusammenfassung, Fig. 1-4; Absätze [0022]-[0025].	1-10

Datum der Beendigung der Recherche: 21.09.2018	Seite 1 von 1	Prüfer(in): LOIBNER Klaus
---	---------------	------------------------------

¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist.	A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „ älteres Recht “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.
---	---