

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21)	Anmeldenummer:	GM 291/2016	(51)	Int. Cl.:	H05B 45/3725	(2020.01)
(22)	Anmeldetag:	29.11.2016			H05B 45/355	(2020.01)
(24)	Beginn der Schutzdauer:	15.02.2022			G01R 27/26	(2006.01)
(45)	Veröffentlicht am:	15.02.2022			G01R 31/64	(2020.01)

(30) Priorität:
07.11.2016 DE 102016221741.0 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
US 2015137694 A1
WO 2016128413 A1
WO 2013110027 A1
EP 2816874 A1
DE 102011002830 A1
WO 2010112238 A1

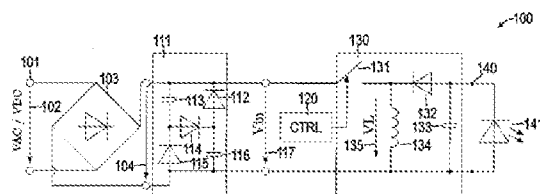
(73) Gebrauchsmusterinhaber:
Tridonic GmbH & Co KG
6850 Dornbirn (AT)

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

(54) **Treiber für eine Leuchtdiode und Verfahren**

(57) Ein Treiber (100) für eine Leuchtdiode (141) umfasst eine Valley-Fill-Schaltung (111) mit mindestens einem Kondensator (113, 116), sowie einen Spannungswandler (130) mit einem Schalter (131). Basierend auf einer Zeitdauer (301) während welcher der Schalter (131) in einem bestimmten Zustand betrieben wird, wird ein Signal (500) bestimmt, das indikativ für die Kapazität des mindestens einen Kondensators (113, 116) ist.

FIG. 1



Beschreibung

TREIBER FÜR EINE LEUCHTDIODE UND VERFAHREN

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die Erfindung betrifft im Allgemeinen einen Treiber für eine Leuchtdiode. Die Erfindung betrifft im speziellen einen Treiber für eine Leuchtdiode mit einer Valley-Fill-Schaltung, die mindestens einen Kondensator aufweist, wobei ein Signal bestimmt wird, dass indikativ für die Kapazität des mindestens einen Kondensators ist. Die Erfindung entspricht auch ein entsprechendes Verfahren.

HINTERGRUND

[0002] Zur Beleuchtung werden vermehrt Leuchtdioden eingesetzt. Um die Größe des Treibers der Leuchtdiode zu reduzieren, wird typischerweise die Frontend-Stufe - also beispielsweise ein Gleichrichter mit Glättungs-Funktionalität - möglichst klein gehalten. Dies trifft insbesondere für Treiber zu, die eine Systemleistung von nicht mehr als 25 W aufweisen. Typischerweise wird hier zu vermeiden, einen aktiven Leistungsfaktorkorrekturfilter (englisch power factor correction, PFC) zu verwenden. Dies kann möglich sein, da dann die Anforderungen an den Leistungsfaktor und die Unterdrückung von harmonischen Frequenzen vergleichsweise entspannt dimensioniert sind.

[0003] Häufig wird in solchen Treibern zur Glättung des Signals eine passive Valley-Fill-Schaltung verwendet. Eine solche Valley-Fill-Schaltung beinhaltet typischerweise einen Kondensator zum Zwischenspeichern von Energie. Die Valley-Fill-Schaltung übergibt eine gleichgerichtete und geglättete Spannung an einen Spannungswandler, beispielsweise einen Aufwärtswandler (engl. boost Converter) oder einen Abwärtswandler (engl. buck Converter) oder einen Inverswandler (engl. buck-boost Converter).

[0004] Typischerweise weisen die Kondensatoren der Valley-Fill-Schaltung eine begrenzte Lebensdauer auf. Zum Beispiel können die Kondensatoren der Valley-Fill-Schaltung als Elektrolyt-Kondensatoren ausgebildet sein. Es können Situationen auftreten, in denen die Lebensdauer der Kondensatoren auch die Lebensdauer des Treibers begrenzt. Beispielsweise sind Kondensatoren bekannt, die eine spezifizierte Lebensdauer von 50.000 Stunden aufweisen. Da jedoch die tatsächliche Lebensdauer beispielsweise in Abhängigkeit von der Betriebstemperatur und der Spannungs- bzw. Strombeaufschlagung signifikant variieren kann, kann es vorkommen, dass der Treiber eine Fehlfunktion aufweist, bevor eine entsprechende Wartung eingeleitet wird. Darunter kann die Zuverlässigkeit des Betriebs des Treibers leiden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0005] Deshalb besteht ein Bedarf für verbesserte Techniken zum Bereitstellen einer Ausgangsspannung an eine Leuchtdiode. Insbesondere besteht ein Bedarf für solche Techniken, die die oben genannten Einschränkungen und Nachteile lindern oder beheben.

[0006] Diese Aufgabe wird von den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Die Merkmale der abhängigen Patentansprüche definieren Ausführungsformen.

[0007] Gemäß einem Beispiel umfasst ein Treiber für eine Leuchtdiode eine Valley-Fill-Schaltung mit mindestens einem Kondensator. Die Valley-Fill-Schaltung ist eingerichtet, um eine Eingangsspannung zu glätten. Der Treiber umfasst auch einen Spannungswandler mit einem Schalter. Der Spannungswandler ist eingerichtet, um die geglättete Eingangsspannung zum Erhalten einer Ausgangsspannung zu wandeln; dies erfolgt durch Betreiben des Schalters für eine Zeitdauer in einem bestimmten Zustand. Der Treiber umfasst ferner einen Ausgangsanschluss, der eingerichtet ist, um die Ausgangsspannung an die Leuchtdiode auszugeben. Der Treiber umfasst auch eine Steuerung, die eingerichtet ist, um basierend auf der Zeitdauer ein Signal zu bestimmen, das indikativ für die Kapazität des mindestens einen Kondensators ist.

[0008] Beispielsweise könnte die Valley-Fill-Schaltung einen passiven Leistungsfaktorkorrekturfilter implementieren. Zum Beispiel kann die Valley-Fill-Schaltung zwei Kondensatoren umfassen, die zwischen einem Signalleiter und Masse über eine Diode und einen Reihen Widerstand in Serie geschaltet sein können. Dadurch kann erreicht werden, dass die Spannung an jedem Kondensator jeweils der halben Spannung am Signalleiter entspricht. Die Valley-Fill-Schaltung kann beispielsweise keine Drosseln oder aktive elektronische Komponenten aufweisen. Mittels der Valley-Fill-Schaltung kann erreicht werden, dass ungewünschte Harmonische bzw. Oberschwingungen gedämpft werden. Ein Beispiel für eine Valley-Fill-Schaltung ist aus US 6,141,230: FIG. 3 bekannt. Zum Beispiel könnte der Treiber einen Brückengleichrichter umfassen, der eingerichtet ist, um eine Wechselspannung gleich zu richten. Manchmal wird ein Brückengleichrichter auch zur Valley-Fill-Schaltung zugehörig bezeichnet. Es könnten aber auch andere Arten von Gleichrichtern eingesetzt werden. Die gleichgerichtete Wechselspannung könnte dann an die Valley-Fill-Schaltung als die Eingangsspannung übergeben werden.

[0009] Der Spannungswandler kann zum Beispiel ein Aufwärtswandler oder ein Abwärtswandler sein. Beispielsweise könnte der Spannungswandler ein Inverswandler (engl. buck boost converter) sein. Dazu kann der Spannungswandler ein oder mehrere der folgenden Elemente aufweisen: den Schalter, eine Drossel, eine Diode und einen Kondensator. Anstatt der Diode könnte der Spannungswandler beispielsweise auch einen weiteren Schalter mit einer Freilaufdiode aufweisen.

[0010] Der Schalter könnte z.B. als Halbleiter-Schaltelement, beispielsweise als bipolar Transistor oder Feldeffekttransistor implementiert sein. Beispielsweise könnte die Steuerung eingerichtet sein, um den Schalter wahlweise in einem leitenden Zustand und einem nichtleitenden Zustand zu betreiben. Beispielsweise könnte der Spannungswandler derart eingerichtet sein, dass bei Betreiben des Schalters in dem leitenden Zustand die Drossel über die geglättete Eingangsspannung, die von der Valley-Fill-Schaltung erhalten wird, als Energiespeicher geladen wird. Entsprechend wäre es möglich, dass der Spannungswandler derart eingerichtet ist, dass bei Betreiben des Schalters in dem nichtleitenden Zustand die Drossel als Energiespeicher entladen wird. Derart kann erreicht werden, dass ein bestimmter mittlerer Stromfluss zusammen mit der Ausgangsspannung am Ausgangsanschluss an die Leuchtdiode ausgegeben wird. Der Schalter kann z.B. in mehreren Zyklen wiederholt zwischen dem leitenden und dem nichtleitenden Zustand hin- und hergeschaltet werden.

[0011] Es wurde beobachtet, dass - bei sonst festen Betriebsparametern - die Zeitdauer, in welcher der Schalter beispielsweise in dem leitenden Zustand betrieben wird, indikativ für die Kapazität des mindestens einen Kondensators der Valley-Fill-Schaltung ist. Deshalb kann es möglich sein, unter Berücksichtigung dieser Zeitdauer das Signal zu bestimmen, welches indikativ für die Kapazität ist. Ferner wurde beobachtet, dass bei zunehmender Betriebsdauer des Kondensators die Kapazität des Kondensators abnehmen kann. Insbesondere kann es möglich sein, dass die Kapazität des mindestens einen Kondensators einen Schwellenwert unterschreitet, der den bestimmungsgemäßen Betrieb des Treibers kennzeichnet. Mittels der hierin beschriebenen Techniken kann es möglich sein, basierend auf dem Signal den bestimmungsgemäßen Betrieb des Treibers zu überwachen. Fehlfunktionen können derart effizient erkannt werden.

[0012] Das Signal könnte z.B. ein analoges Signal sein oder ein digitales Signal sein. Das Signal könnte z.B. zum Steuern einer Benutzerschnittstelle verwendet werden. Das Signal könnte auch über eine Kommunikationsschnittstelle übertragen werden, z.B. an eine zentrale Steuereinheit.

[0013] Beim Bestimmen des Signals können weitere Informationen über den Treiber bzw. über Komponenten des Treibers berücksichtigt werden. Beispielsweise könnte die Steuerung eingerichtet sein, um das Signal weiterhin basierend auf a-priori-Wissen über eine Energieaufnahme der Leuchtdiode zu bestimmen. Beispielsweise kann die Energieaufnahme pro Betriebszyklus des Spannungswandlers definiert sein. Beispielsweise kann die Energieaufnahme mit einer Leistungsaufnahme der Leuchtdiode korrelieren. Die Energieaufnahme der Leuchtdiode kann die an den Spannungswandler übergebene geglättete Eingangsspannung mit der Kapazität des mindestens einen Kondensators der Valley-Fill-Schaltung verknüpfen. Da die an den Spannungs-

wandler übergebene geglättete Eingangsspannung mit der Zeitdauer korreliert, während welcher der Schalter des Spannungswandlers beispielsweise in einem leitenden Zustand betrieben werden muss, um einen bestimmten Stromfluss durch die Drossel (Drosselstrom) zu erreichen, kann derart ein Zusammenhang zwischen der Zeitdauer und der Kapazität hergestellt werden. Zum Beispiel wäre es möglich, dass die Steuerung eingerichtet ist, um basierend auf der Zeitdauer eine Spannung am mindestens einen Kondensator zu bestimmen und um das Signal basierend auf der Spannung zu bestimmen. Diese Spannung am mindestens einen Kondensator kann der an den Spannungswandler übergebenen Spannung entsprechen.

[0014] Zum Beispiel könnte angenommen werden, dass die Leuchtdiode bei bestimmten Betriebsparametern eine feste Energieaufnahme aufweist. Beispielsweise könnte angenommen werden, dass die Energieaufnahme der Leuchtdiode vergleichsweise stabil ist, zum Beispiel insbesondere im Vergleich zur Kapazität der Kondensatoren. Dann könnte eine in einer Referenzmessung bestimmte Leistungsaufnahme in einem Speicher hinterlegt werden und nachfolgend als a-priori-Wissen berücksichtigt werden. Es könnte zum Beispiel auch ein Gleichungssystem mit zwei Gleichungen verwendet werden, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten identische Leistungsaufnahmen der Leuchtdioden beschreiben, und derart auf die Kapazität des Kondensators zurückgeschlossen werden. In anderen Worten kann es möglich sein, dass die Steuerung eingerichtet ist, um eine Änderung der Energieaufnahme der Leuchtdiode über der Zeit zu überwachen und daraus das a-priori-Wissen zu bestimmen.

[0015] Insbesondere kann es entbehrlich sein, dass das a-priori-Wissen zum Beispiel je nach Typ oder Art der Leuchtdiode zum Beispiel vom Hersteller fest vorgegeben wird. Das a-priori-Wissen kann vielmehr im bestimmungsgemäßen Betrieb des Treibers ermittelt werden. Dies kann ein besonders genaues und einfaches Bestimmen des Signals ermöglichen.

[0016] Die Steuerung kann weiterhin eingerichtet sein, um das Signal weiterhin basierend auf a-priori-Wissen über die Induktivität der Drossel des Spannungswandlers zu bestimmen. Zum Beispiel kann die Induktivität der Drossel die Zeitdauer, während welcher der Schalter des Spannungswandlers in dem leitenden Zustand betrieben wird, mit der geglätteten Eingangsspannung verknüpfen. Die Induktivität der Drossel kann z.B. als Nennwert in einem Speicher hinterlegt sein.

[0017] Mittels der hierin beschriebenen Techniken kann es insbesondere möglich sein, dass das Signal indikativ für einen Absolutwert der Kapazität des mindestens einen Kondensators ist. Derart kann es nicht nur möglich sein, Änderungen im Wert der Kapazität des Kondensators als Funktion der Betriebsdauer zu überwachen. Vielmehr kann es darüberhinaus auch möglich sein, den Absolutwert der Kapazität zu überwachen. Dadurch kann die Betriebsfähigkeit des Treibers besonders genau überwacht werden.

[0018] Voranstehend wurde beschrieben, dass es möglich sein kann, das Signal basierend auf der Zeitdauer, während welcher der Schalter in einem bestimmten Zustand betrieben wird, zu bestimmen. Dabei sind grundsätzlich verschiedene Techniken denkbar, um die Zeitdauer zu ermitteln. In einem einfachen Beispiel wäre es zum Beispiel möglich, dass die Steuerung ein Steuersignal empfängt, welches indikativ für die Zeitdauer ist. Z.B. könnte dieses Steuersignal ein analoges Gate-Treibersignal eines Halbleiter-Schaltelements sein, das den Schalter implementiert. Dann wäre es möglich, dass das Signal basierend auf dem Steuersignal bestimmt wird. In weiteren Beispielen wäre es aber auch möglich, dass die Steuerung auch Steuerfunktionalität in Bezug auf den Schalter implementiert. Insbesondere wäre es möglich, dass die Steuerung eingerichtet ist, um den Schalter wahlweise in dem leitenden Zustand oder dem nichtleitenden Zustand zu betreiben. Dann kann die Steuerung das Wissen über die Zeitdauer inhärent besitzen.

[0019] Beispielsweise könnte die Steuerung mindestens eine analoge Schaltung und/oder mindestens eine digitale Schaltung umfassen. Beispielsweise könnte die Schaltung als integrierter Schaltkreis implementiert sein oder einen integrierten Schaltkreis umfassen. Die Steuerung kann auch einen Speicher, beispielsweise einen Arbeitsspeicher umfassen. Die Steuerung könnte einen Mikroprozessor umfassen. Die Steuerung könnte eine oder mehrere Kommunikationsschnittstellen aufweisen, z.B. um mittels DALI oder einem anderen Protokoll zu kommunizieren. Die Steuerung könnte einen oder mehrere Analog-Digital-Umsetzer aufweisen. Die Steuerung könnte

einen oder mehrere Digital-Analog-Umsetzer aufweisen.

[0020] In manchen Beispielen wäre es insbesondere möglich, dass die Steuerung eingerichtet ist, um den Schalter geregelt in dem bestimmten Zustand zu betreiben. Dabei könnte vorzugsweise die Regelgröße ein Spitzenwert des Stromflusses durch eine Drossel der Spannungswandler sein. Eine entsprechende Stellgröße könnte zum Beispiel die Zeitdauer sein. Beispielsweise könnten höhere Spitzenwerte des Drosselstroms erreicht werden, wenn der Schalter länger in dem leitenden Zustand betrieben wird. In manchen Beispielen wäre es möglich, dass die Regelgröße in Abhängigkeit einer Führungsgröße variabel angepasst wird. Beispielsweise könnte die Führungsgröße ein Dimmer-Level sein, welches von einem Benutzer vorgegeben wird. Dann kann es in den verschiedenen hierin beschriebenen Beispielen erforderlich sein, dass eine entsprechende Anpassung der Regelgröße beim Bestimmen des Signals, welches indikativ für die Kapazität des mindestens einen Kondensators ist, berücksichtigt wird. Die Steuerung könnte beispielsweise einen kontinuierlichen Betrieb oder einen lückenden Betrieb des Spannungswandlers umsetzen.

[0021] Zum Beispiel wäre es möglich, dass die Steuerung eingerichtet ist, um einen Schwellenwertvergleich zwischen dem Signal und einem vorgegebenen Schwellenwert durchzuführen. Dann wäre es möglich, dass die Steuerung eingerichtet ist, um in Abhängigkeit von dem Schwellenwertvergleich wahlweise Ausgabe einer Benutzerinformation auszulösen. Dadurch kann es möglich sein einen Benutzer zu informieren, wenn die Kapazität des mindestens einen Kondensators der Valley-Fill-Schaltung derart degradiert ist, dass die Funktionalität des Treibers eingeschränkt ist.

[0022] Zum Beispiel könnte die Steuerung eingerichtet sein, um eine Benutzerschnittstelle anzu-steuern, um die Benutzerinformation auszugeben. Die Benutzerinformation könnte zum Beispiel akustisch oder optisch ausgegeben werden. Die Benutzerinformation könnte auch im Rahmen eines Datenpakets an ein Steuergerät gesendet werden, zum Beispiel über eine digitale Schnittstelle wie DALI. Beispielsweise könnte auch die Leuchtkraft der Leuchtdiode abgesenkt werden, um den Benutzer entsprechend zu informieren.

[0023] In einem weiteren Beispiel umfasst ein Verfahren das Glätten einer Eingangsspannung mittels mindestens einem Kondensator einer Valley-Fill-Schaltung. Das Verfahren umfasst auch das Wandeln der geglätteten Eingangsspannung mittels eines Spannungswandlers. Der Spannungswandler weist mindestens einen Schalter auf. Durch das Wandeln wird eine Ausgangsspannung erhalten. Das Wandeln kann das Betreiben des Schalters für eine Zeitdauer in einem bestimmten Zustand umfassen. Das Verfahren kann weiterhin das Ausgeben der Ausgangsspannung an eine Leuchtdiode umfassen. Das Verfahren kann weiterhin das Bestimmen eines Signals, welches indikativ für die Kapazität des mindestens einen Kondensators ist, umfassen. Dabei kann das Bestimmen des Signals auf der Zeitdauer basieren.

[0024] Beispielsweise könnte das Verfahren von einem Treiber gemäß weiterer hierin beschriebenen Beispiele ausgeführt werden. Deshalb können mittels des Verfahrens Effekte erzielt werden, die vergleichbar sind mit den Effekten, die für den Treiber gemäß weiterer hierin beschriebenen Beispiele erzielt werden können.

[0025] Die oben dargelegten Merkmale und Merkmale, die nachfolgend beschrieben werden, können nicht nur in den entsprechenden explizit dargelegten Kombinationen verwendet werden, sondern auch in weiteren Kombinationen oder isoliert, ohne den Schutzbereich der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0026] KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0027] FIG. 1 illustriert schematisch einen Treiber mit einem Eingangsanschluss, einem Brückengleichrichter, einer Valley-Fill-Schaltung, einem Spannungswandler und einer über einen Ausgangsanschluss verbundenen Leuchtdiode gemäß verschiedener Beispiele.

- [0028]** FIG. 2 illustriert schematisch die Zeitabhängigkeit einer von der Valley-Fill-Schaltung geglätteten und an den Spannungswandler übergebenen Eingangsspannung gemäß verschiedener Beispiele.
- [0029]** FIG. 3 illustriert schematisch die Zeitabhängigkeit einer Drosselspannung und eines Drosselstroms einer Drossel des Spannungswandlers gemäß verschiedener Beispiele, wobei FIG. 3 insbesondere die Zeitdauer illustriert, während welcher ein Schalter des Spannungswandlers in einem leitenden Zustand betrieben wird.
- [0030]** FIG. 4 illustriert schematisch die Zeitabhängigkeit einer Drosselspannung und eines Drosselstroms einer Drossel des Spannungswandlers gemäß verschiedener Beispiele, wobei FIG. 4 insbesondere die Zeitdauer illustriert, während welcher ein Schalter des Spannungswandlers in einem leitenden Zustand betrieben wird.
- [0031]** FIG. 5 illustriert schematisch die Zeitabhängigkeit eines Signals, dass indikativ für die Kapazität mindestens eines Kondensators der Valley-Fill-Schaltung ist, gemäß verschiedener Beispiele.
- [0032]** FIG. 6 ist ein Flussdiagramm eines Verfahrens gemäß verschiedener Beispiele.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0033] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden.

[0034] Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsformen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder ähnliche Elemente. Die Figuren sind schematische Repräsentationen verschiedener Ausführungsformen der Erfindung. In den Figuren dargestellte Elemente sind nicht notwendigerweise maßstabsgetreu dargestellt. Vielmehr sind die verschiedenen in den Figuren dargestellten Elemente derart wiedergegeben, dass ihre Funktion und genereller Zweck dem Fachmann verständlich wird. In den Figuren dargestellte Verbindungen und Kopplungen zwischen funktionellen Einheiten und Elementen können auch als indirekte Verbindung oder Kopplung implementiert werden. Funktionale Einheiten können als Hardware, Software oder eine Kombination aus Hardware und Software implementiert werden.

[0035] Nachfolgend werden Techniken beschrieben, um den Betrieb von einem oder mehreren Kondensatoren einer Valley-Fill-Schaltung zu überwachen. Dabei werden insbesondere Techniken beschrieben, bei welchen die Valley-Fill-Schaltung eine Ausgangsspannung an einen Spannungswandler übergibt. Der Spannungswandler kann einen Schalter aufweisen, der, zum Beispiel in einem geregelten Betrieb, zwischen einem leitenden Zustand und einem nichtleitenden Zustand hin und her geschaltet wird. Dann kann zum Beispiel die Zeitdauer berücksichtigt werden, während welcher der Schalter in dem leitenden Zustand betrieben wird. Basierend auf dieser Zeitdauer kann es möglich sein, Informationen über die Betriebstüchtigkeit des einen oder der mehreren Kondensatoren der Valley-Fill-Schaltung abzuleiten. Insbesondere kann es möglich sein, ein Signal zu bestimmen, dass indikativ für die Kapazität des einen oder der mehreren Kondensatoren ist. Da oftmals beobachtet wird, dass die Kapazität von Kondensatoren als Funktion der Betriebsdauer abnimmt, kann derart die Abnutzung der Kondensatoren quantifiziert werden. Wenn eine Herabsetzung der Betriebstüchtigkeit vorliegt oder droht, können entsprechende Gegenmaßnahmen ausgelöst werden. Beispielsweise kann ein Benutzer gewarnt werden. Dann kann ein Austausch der Kondensatoren erfolgen.

[0036] Die hierin beschriebenen Techniken erlauben insbesondere eine einfache und genaue Bestimmung der Kapazität. Besonders komplizierte oder kostenintensive Bauteile sind nicht erforderlich. Dadurch kann außerdem der benötigte Bauraum reduziert werden.

[0037] FIG. 1 illustriert Aspekte in Bezug auf einen Treiber 100 für eine Leuchtdiode 141. FIG. 1 ist ein Schaltungsdiagramm des Treibers 100.

[0038] Der Treiber 100 umfasst einen Eingangseinschluss 101. Der Treiber 100 ist eingerichtet, um eine Netzspannung 102 über den Eingangsanschluss 101 zu empfangen. Die Netzspannung 102 kann insbesondere eine AC-Komponente und optional auch eine DC-Komponente aufweisen. Beispielsweise könnte die Netzspannung 102 eine Amplitude aufweisen, die nicht kleiner als 100 V ist, optional nicht kleiner als 200 V ist.

[0039] Der Treiber 100 umfasst auch einen Brückengleichrichter 103. Der Brückengleichrichter 103 ist eingerichtet, um die Netzspannung gleich zu richten. Der Brückengleichrichter 103 übergibt eine gleichgerichtete Netzspannung 104 an eine Valley-Fill-Schaltung 111 (manchmal wird der Brückengleichrichter 103 auch als Teil der Valley-Fill-Schaltung 111 bezeichnet).

[0040] Die Valley-Fill-Schaltung 111 umfasst zwei Kondensatoren 113, 116, die über eine Diode 114 in Serie geschaltet sind. Optional wäre es möglich, dass zwischen den zwei Kondensatoren 113, 116 ein Widerstand angeordnet ist (in FIG. 1 nicht dargestellt). Die Valley-Fill-Schaltung 111 umfasst ferner zwei weitere Dioden 112, 115. Bei vergleichsweise großen Werten der gleichgerichteten Netzspannung 104 werden die Kondensatoren 113, 116 über die Diode 114 und basierend auf der gleichgerichteten Netzspannung 102 geladen. Gleichzeitig sperren die Dioden 112, 115. Wenn jedoch anschließend der Wert der gleichgerichteten Netzspannung 104 - beispielsweise aufgrund der Zeitabhängigkeit der AC-Komponente der Netzspannung 104 - unter den halben Wert der maximalen Amplitude abfällt, öffnen die Dioden 112, 115, die Diode 114 schließt und die Kondensatoren 113, 116 werden jeweils über die zugeordneten Dioden 112, 115 entladen. Damit können Minima der Werte der gleichgerichteten Netzspannung 104 durch Entladung der Kondensatoren 113, 116 ausgeglichen werden.

[0041] Die gleichgerichtete und geglättete Netzspannung 117 wird dann an einen Spannungswandler 130 übergeben. Der Spannungswandler 130 umfasst einen Schalter 131, eine Drossel 134, eine Diode 132, sowie einen Kondensator 133. Der Schalter 131 wird durch eine Steuerung 120 wahlweise im leitenden Zustand oder im nichtleitenden Zustand betrieben (in FIG. 1 ist dem nichtleitenden Zustand dargestellt). Wenn der Schalter 131 im leitenden Zustand (bzw. geschlossenen Zustand) betrieben wird, liegt der Wert der geglätteten und gleichgerichteten Netzspannung 117 als Drosselspannung 135 an der Drossel 134 an. Der Drosselstrom steigt gleichzeitig gemäß dem Induktionsgesetz an. Wenn anschließend der Schalter 131 geöffnet wird und im nichtleitenden Zustand (bzw. geöffneten Zustand) betrieben wird, nimmt der Drosselstrom durch die Drossel 134 gemäß dem Induktionsgesetz ab. Die Drosselspannung 135 ist dann gleich dem Spannungsabfall über die Leuchtdiode 141, die über einen Ausgangsanschluss 140 mit dem Spannungswandler 130 verbunden ist. Deshalb öffnet die Diode 132 und der Drosselstrom 134 wird zum Betrieb der Leuchtdiode 141 verwendet. Der durch die Drossel 134 implementierte Energiespeicher wird über die Leuchtdiode 141 entladen.

[0042] FIG. 2 illustriert Aspekte in Bezug auf die Funktionsweise der Valley-Fill-Schaltung 111. Insbesondere illustriert FIG. 2 einen Zeitverlauf der an die Valley-Fill-Schaltung 111 übergebenen Spannung 104 (gepunktete Linie in FIG. 2) sowie der von der Valley-Fill-Schaltung 111 ausgegebenen Spannung 117 (durchgezogene Linie; sowie gestrichelte Linie in FIG. 2) dargestellt.

[0043] Die Spannung 104 weist die für den Brückengleichrichter 103 typischen positiven Halbwellen auf. Die „Täler“ der Halbwellen werden durch die Valley-Fill-Schaltung 111 aufgefüllt. Dazu wird die Entladung der Kondensatoren 113, 116 verwendet. Die Kondensatoren 113, 116 werden geladen, wenn die Spannung 104 Werte annimmt, die zwischen dem Maximalwert 211 und dem halben Maximalwert 212 liegen. Die Kondensatoren 113, 116 werden entladen, wenn die Spannung 104 Werte annimmt, die kleiner als der halbe Maximalwert 212 sind: in FIG. 2 ist die entsprechende Zeitdauer 201 dargestellt.

[0044] In dem Beispiel der FIG. 2 sind weiterhin zwei Zeitabhängigkeiten der Spannung 117 während der Zeitdauer 201 illustriert. Eine erste Zeitabhängigkeit (durchgezogene Linie in FIG. 2) entspricht dabei einem hohen Wert der Kapazität der Kondensatoren 113, 116. Eine zweite Zeitabhängigkeit (gestrichelte Linie in FIG. 2) entspricht dabei einem niedrigen Wert der Kapazität der Kondensatoren 113, 116, die beispielsweise aufgrund von Alterung der Kondensatoren 113, 116 erhalten werden kann. Aus FIG. 2 ist ersichtlich, dass die Spannung 117 für große Ka-

pazitäten (kleine Kapazitäten) in der Zeitdauer 201 langsam (schnell) abnimmt. Dieser Befund überträgt sich auf den Betrieb des Schalters 131 der Spannungswandlers 130.

[0045] FIG. 3 illustriert Aspekte in Bezug auf die Funktionsweise des Spannungswandlers 130. Insbesondere illustriert FIG. 3 einen Zeitverlauf der Drosselspannung 311 und des Drosselstroms 312. Außerdem illustriert FIG. 3 den Zeitverlauf des Betriebs des Schalters 131.

[0046] Zunächst wird der Schalter 131 während der Zeitdauer 301 im leitenden Zustand betrieben. Der Drosselstrom 312 nimmt während der Zeitdauer 301 zu und erreicht schließlich einen Spitzenwert 322. In FIG. 3 ist das entsprechende Induktionsgesetz dargestellt. Während der Zeitdauer 301 ist die Drosselspannung 311 gleich der Spannung 117, die von der Valley-Fill-Schaltung 111 ausgegeben wird.

[0047] Zum Beispiel kann die Steuerung 120 eingerichtet sein, um den Schalter 131 geregelt im leitenden Zustand 301 bzw. im nichtleitenden Zustand 302 zu betreiben. Die entsprechende Regelgröße kann der Spitzenwert 322 des Drosselstroms 312 sein. Die entsprechende Stellgröße kann die Zeitdauer 301 sein, während welcher der Schalter 131 im leitenden Zustand betrieben wird. Zum Beispiel wäre es möglich, den Drosselstrom 312 zu messen und den Schalter 131 so lange im leitenden Zustand zu betreiben, bis der Drosselstrom 312 den vorgegebenen Spitzenwert 322 erreicht. Dann kann der Schalter 131 in den nichtleitenden Zustand geschaltet werden. Während der entsprechenden Zeitdauer 302 nimmt der Drosselstrom 312 ab.

[0048] In dem Beispiel der FIG. 3 sinkt der Drosselstrom 312 bis auf null und wird dann ohne Unterbrechung wieder erhöht (Grenzbetrieb). Es wäre aber auch möglich, dass der Drosselstrom 312 bis zu einem endlichen positiven Wert (kontinuierlicher Betrieb), bis zu Null mit Unterbrechungen (lückender Betrieb) oder einem endlichen negativen Wert abnimmt und die Regelung entsprechend implementiert ist.

[0049] Gemäß dem Induktionsgesetz ist die Zeitdauer 301 - bei festem Spitzenwert 322 - proportional zur Spannung 117, die von der Valley-Fill-Schaltung 111 ausgegeben wird. Voranstehend wurde in Bezug auf FIG. 2 illustriert, dass die Spannung 117, beispielsweise ein Mittelwert der Spannung 117, je nach Kapazität der Kondensatoren 113, 116 der Valley-Fill-Schaltung 111 unterschiedliche Werte annehmen kann. Deshalb hängt die Zeitdauer 301 von der Kapazität der Kondensatoren 113, 116 ab.

[0050] FIG. 4 illustriert Aspekte in Bezug auf die Funktionsweise des Spannungswandlers 130. Insbesondere illustriert FIG. 4 einen Zeitverlauf der Drosselspannung 311 und des Drosselstroms 312. Außerdem illustriert FIG. 4 den Zeitverlauf des Betriebs des Schalters 131. Das Beispiel der FIG. 4 entspricht grundsätzlich dem Beispiel der FIG. 3. In dem Beispiel der FIG. 4 ist jedoch der Zeitverlauf der Drosselspannung 311 sowie der Zeitverlauf des Drosselstroms 312 für ein Szenario dargestellt, bei welchem die Spannung 117 durch eine herabgesetzte Kapazität der Kondensatoren 113, 116 vergleichsweise gering ist (insbesondere im Vergleich zu dem Beispiel der FIG. 3).

[0051] Aus einem Vergleich der FIGs. 3 und 4 ist ersichtlich, dass aufgrund des geregelten Betriebs des Schalters 131 die Zeitdauer 301, während welcher der Schalter 131 im leitenden Zustand betrieben wird, im Beispiel der FIG. 4 entsprechend verlängert ist. In anderen Worten korreliert die Zeitdauer 301 mit der Kapazität der Kondensatoren 113, 116 der Valley-Fill-Schaltung 110. Dies kann ausgenutzt werden, um basierend auf der Zeitdauer 301 ein Signal zu bestimmen, das indikativ für die Kapazität der Kondensatoren 113, 116 ist.

[0052] Nachfolgend wird eine beispielhafte formale Beschreibung dieses Befunds dargestellt. Das Induktionsgesetz lautet:

$$I_{peak} = \frac{V_{in}}{L} t_{on}, \quad (1)$$

[0053] wobei I_{peak} den Spitzenwert 322 bezeichnet, L die Induktivität der Drossel 134, V_{in} die Spannung 117 und t_{on} die Zeitdauer 301, während welcher der Schalter 131 im leitenden Zustand betrieben wird.

[0054] Dies kann umgeformt werden zu:

$$V_{in} = \frac{I_{peak} L}{t_{on}} \quad (2)$$

[0055] Die Induktivität L der Drossel 134 kann z.B. fest vorgegeben sein und als a-priori-Wissen in einem Speicher hinterlegt sein. Typischerweise ändert sich die Induktivität L der Drossel 134 nicht signifikant während der Lebensdauer der Kondensatoren 113, 116. Ein DC-Anteil der Netzspannung 102 verändert die Abhängigkeit gemäß Gleichung 2 nicht: Wenn eine DC-Spannung anliegt, ist die Spannung nach dem Brückengleichrichter 104 auch konstant und bei konstanter Eingangsspannung und konstantem Maximalwert 211 ändert sich die Zeitdauer 301 des Schaltelements nicht und es kann auf DC zurück geschlossen werden. Bei AC-Spannung ändert sich die Zeitdauer 301 je nach Amplitude der Eingangsspannung. Dadurch kann ein festes Dimmer-Niveau gesetzt werden, beispielsweise durch Codierung mittels des DC-Anteils.

[0056] Die Spannung V_{in} , 117 entspricht den Spannungen an den Kondensatoren 113, 116. Die Energie-Gleichung für die Kondensatoren 113, 116 lautet daher:

$$W = \frac{1}{2} C \cdot V_{in}^2, \quad (3)$$

[0057] wobei C die Kapazität der Kondensatoren 113, 116 bezeichnet und W die abgegebene Energie an einem Betriebspunkt der Last bzw. die Energieaufnahme der Leuchtdiode bezeichnet.

[0058] Beispielsweise wäre es möglich, a-priori-Wissen über Energieaufnahme der Leuchtdiode zu verwenden. Dazu könnte beispielsweise die Energieaufnahme in einem Speicher in einer Referenzmessung abgespeichert werden. Es wäre z.B. möglich, Änderungen der Energieaufnahme der Leuchtdiode 141 zu überwachen und daraus das a-priori-Wissen zu bestimmen. Verschiedenen hierin beschriebenen Techniken liegt der Befund zu Grunde, dass eine (relative) Änderung der Energieaufnahme der Leuchtdiode 141 vergleichsweise gering ist, insbesondere im Vergleich zur (relativen) Änderung der Kapazität der Kondensatoren 113, 116.

[0059] Gleichung 3 kann umgeformt werden zu:

$$C = \frac{2W}{V_{in}^2}. \quad (4)$$

[0060] Dann kann über Gleichungen 4 und 2 basierend auf der Zeitdauer 301 die Kapazität der Kondensatoren 113, 116 als Absolutwert bzw. in absoluten Einheiten bestimmt werden.

[0061] FIG. 5 illustriert Aspekte in Bezug auf ein Signal 500, dass indikativ für die Kapazität der Kondensatoren 113, 116 ist. Insbesondere illustriert FIG. 5 die Zeitabhängigkeit des Signals 500. In FIG. 5 ist ein Szenario dargestellt, in welchem das Signal 500 eine vergleichsweise konstante Kapazität der Kondensatoren 113, 116 über einen ausgedehnten Zeitraum indiziert. Beispielsweise könnte eine typische Lebensdauer der Kondensatoren 113, 116 mit vergleichsweise konstanter Kapazität im Bereich von 50.000 Stunden liegen. Anschließend erfolgt eine Degradation der Kondensatoren 113, 116. Dies bewirkt eine Abnahme der Kapazität der Kondensatoren 113, 116. Deshalb fällt das Signal 500 unter einen vorgegebenen Schwellenwert 501 (in FIG. 5 mit der gestrichelten Linie dargestellt). Beispielsweise wäre es möglich, dass in Abhängigkeit von einem entsprechenden Schwellenwertvergleich zwischen dem Signal 500 und dem Schwellenwert 501 die Ausgabe einer Benutzerinformation ausgelöst wird. Beispielsweise könnte der Benutzer entsprechend gewarnt werden. Beispielsweise könnte der Schwellenwert 501 im Bereich von 60 % - 90 % des initialen Werts der Kapazität betragen, d.h. ca. 60 % - 90 % des Nennwerts der Kapazität betragen, vorzugsweise im Bereich von 70 % - 80 %.

[0062] FIG. 6 ist ein Flussdiagramm eines Verfahrens gemäß verschiedener Beispiele. Zunächst erfolgt in Block 1001 das Glätten einer Eingangsspannung mittels einer Valley-Fill-Schaltung. Zum Beispiel könnte die Eingangsspannung einer gleichgerichteten Netzspannung mit AC-Anteil entsprechen. Die Valley-Fill-Schaltung umfasst einen oder mehrere Kondensatoren. Die Kondensatoren können eine Nenn-Kapazität aufweisen. In Abhängigkeit der tatsächlichen Kapazität der Kondensatoren kann ein Mittelwert der geglätteten Eingangsspannung variieren. Beispielsweise kann der Mittelwert der geglätteten Eingangsspannung für größere (geringere) tatsächliche Ka-

pazitäten größere (geringere) Werte annehmen.

[0063] Dann wird in Block 1002 die durch die Valley-Fill-Schaltung geglättete Eingangsspannung gewandelt. Dies bedeutet, dass ein Mittelwert der geglätteten Eingangsspannung verändert werden kann. Dies kann erforderlich sein, um eine mit einer Leuchtdiode kompatible Ausgangsspannung zu erhalten. Dazu wird ein Schalter eines Spannungswandlers für bestimmte - z.B. geregelte - Zeitdauern im leitenden Zustand und im nichtleitenden Zustand betrieben. Dies wird wiederholt umgesetzt.

[0064] In Block 1003 wird dann die in Block 1002 erhaltene Ausgangsspannung an eine Leuchtdiode ausgegeben. Generell wäre es auch möglich, dass die Ausgangsspannung an einer andere Last ausgegeben wird, beispielsweise an ein Leuchtmittel eines anderen Typs oder eine sonstige elektronische Last. Manchmal kann dann der Wandlung-Faktor in Block 1002 gemäß den Anforderungen der anderen Last angepasst werden.

[0065] In Block 1004 erfolgt das Bestimmen eines Signals, welches indikativ für die Kapazität des einen oder der mehreren Kondensatoren der Valley-Fill-Schaltung ist. Beispielsweise könnte das Bestimmen in Block 1004 von derselben Steuerung ausgeführt werden, die auch den Schalter des Spannungswandlers aus Block 1002 steuert.

[0066] Selbstverständlich können die Merkmale der vorab beschriebenen Ausführungsformen und Aspekte der Erfindung miteinander kombiniert werden. Insbesondere können die Merkmale nicht nur in den beschriebenen Kombinationen, sondern auch in anderen Kombinationen oder für sich genommen verwendet werden, ohne das Gebiet der Erfindung zu verlassen.

[0067] Während voranstehenden beispielsweise verschiedene Techniken in Bezug auf eine Leuchtdiode als Last beschrieben wurden, können entsprechende Techniken auch für andere Lasten verwendet werden.

Ansprüche

1. Treiber (100) für eine Leuchtdiode (141), der umfasst:
 - eine Valley-Fill-Schaltung (111) mit mindestens einem Kondensator (113, 116), wobei die Valley-Fill-Schaltung (111) eingerichtet ist, um eine Eingangsspannung (102, 104) zu glätten,
 - einen Spannungswandler (130) mit einem Schalter (131), wobei der Spannungswandler (130) eingerichtet ist, um die geglättete Eingangsspannung (102, 104) zum Erhalten einer Ausgangsspannung durch Betreiben des Schalters (131) für eine Zeitdauer (301) in einem bestimmten Zustand zu wandeln,
 - einen Ausgangsanschluss (140), der eingerichtet ist, um die Ausgangsspannung an die Leuchtdiode (141) auszugeben, und
 - eine Steuerung (120), die eingerichtet ist, um basierend auf der Zeitdauer (301) ein Signal (500) zu bestimmen, das indikativ für die Kapazität des mindestens einen Kondensators (113, 116) ist.
2. Treiber (100) nach Anspruch 1, wobei die Steuerung (120) eingerichtet ist, um das Signal (500) weiterhin basierend auf a-priori-Wissen über eine Energieaufnahme der Leuchtdiode (141) zu bestimmen.
3. Treiber (100) nach Anspruch 2, wobei die Steuerung (120) eingerichtet ist, um eine Änderung der Energieaufnahme der Leuchtdiode (141) über der Zeit zu überwachen und daraus das entsprechende a-priori-Wissen zu bestimmen.
4. Treiber (100) nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei die Steuerung (120) eingerichtet ist, um basierend auf der Zeitdauer (301) eine Spannung am mindestens einen Kondensator (113, 116) zu bestimmen und um das Signal (500) basierend auf der Spannung zu bestimmen.
5. Treiber (100) nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei die Steuerung (120) eingerichtet ist, um das Signal (500) weiterhin basierend auf a-priori-Wissen über die Induktivität einer Drossel (134) des Spannungswandlers (130) zu bestimmen.
6. Treiber (100) nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei das Signal (500) indikativ für einen Absolutwert der Kapazität des mindestens einen Kondensators (113, 116) ist.
7. Treiber (100) nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei die Steuerung (120) eingerichtet ist, um den Schalter (131) geregelt in dem bestimmten Zustand zu betreiben, wobei die entsprechende Regelgröße ein Spitzenwert des Stromflusses durch eine Drossel des Spannungswandlers (130) ist und wobei die entsprechende Stellgröße die Zeitdauer (301) ist.
8. Treiber (100) nach einem der voranstehenden Ansprüche, wobei die Steuerung (120) eingerichtet ist, um einen Schwellenwertvergleich zwischen dem Signal (500) und einem vorgegebenen Schwellenwert durchzuführen und um in Abhängigkeit von dem Schwellenwertvergleich wahlweise Ausgabe einer Benutzerinformation auszulösen.
9. Verfahren, das umfasst:
 - Glätten einer Eingangsspannung (102, 104) mittels mindestens einem Kondensator (113, 116) einer Valley-Fill-Schaltung (111),
 - zum Erhalten einer Ausgangsspannung: Wandeln der geglätteten Eingangsspannung (102, 104) mittels eines einen Schalter (131) aufweisenden Spannungswandlers (130) durch Betreiben des Schalters (131) für eine Zeitdauer (301) in einem bestimmten Zustand,
 - Ausgeben der Ausgangsspannung an eine Leuchtdiode (141), und

- basierend auf der Zeitdauer (301): Bestimmen eines Signals (500), das indikativ für die Kapazität des mindestens einen Kondensators (113, 116) ist.
10. Verfahren nach Anspruch 9,
wobei das Verfahren von dem Treiber (100) nach einem der Ansprüche 1 - 8 ausgeführt wird.

Hierzu 5 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

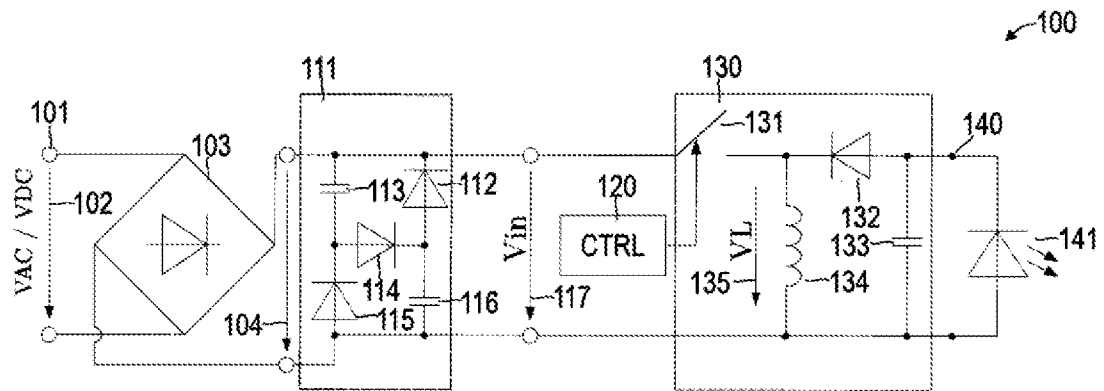


FIG. 2

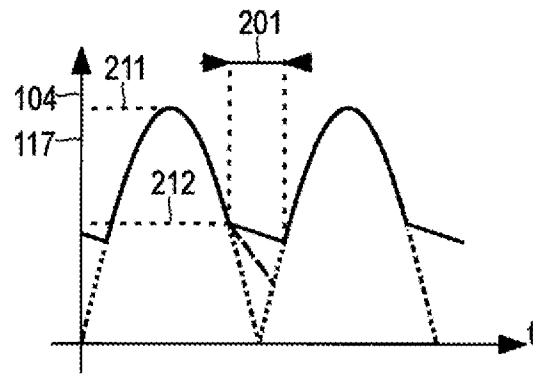


FIG. 3

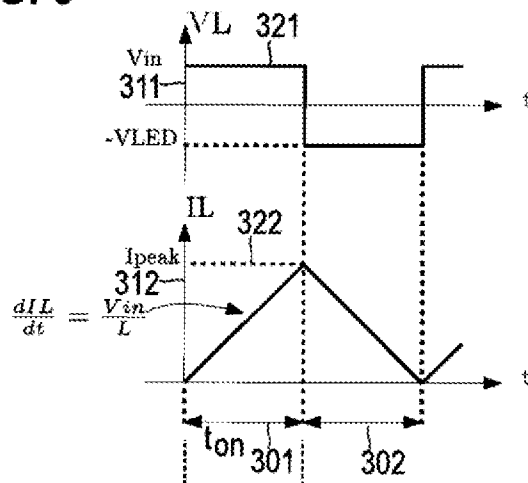


FIG. 4

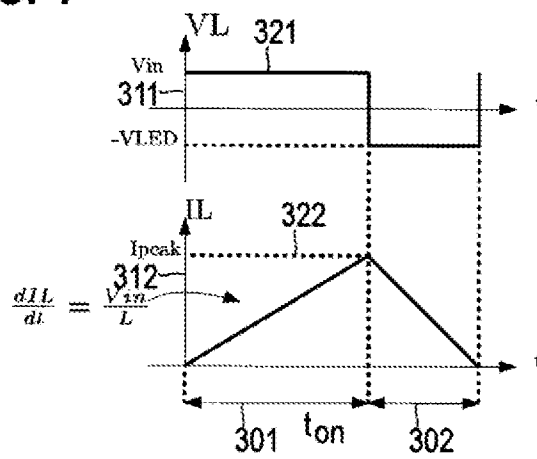
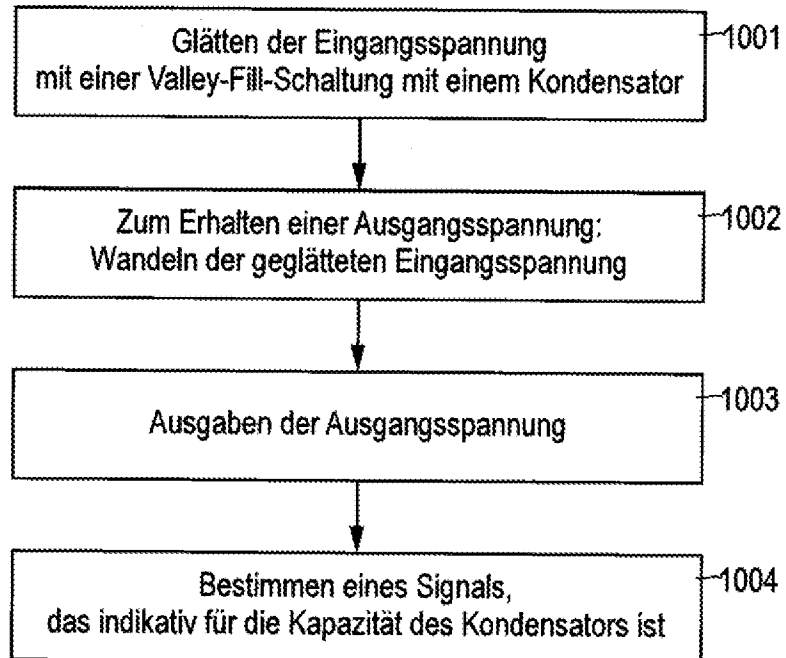


FIG. 5



FIG. 6



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

H05B 45/3725 (2020.01); **H05B 45/355** (2020.01); **G01R 27/26** (2006.01); **G01R 31/64** (2020.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

H05B 45/3725 (2020.01); **H05B 45/355** (2020.01); **G01R 27/2605** (2013.01); **G01R 31/64** (2020.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

H05B, G01R

Konsultierte Online-Datenbank:

EPODOC, WPIAP

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **29.11.2016** eingereichten Ansprüchen **1-10** erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungs- datum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
A	US 2015137694 A1 (HONG, J. et al.) 21. Mai 2015 (21.05.2015) Zusammenfassung, Fig. 5-9; Absätze [0014], [0040], [0070], [0091]-[0098].	1-10
A	WO 2016128413 A1 (PHILIPS LIGHTING HOLDING BV) 18. August 2016 (18.08.2016) Zusammenfassung, Fig. 1-5; Seite 1, Zeile 17 - Seite 3, Zeile 13; Seite 11, Zeile 15 - Seite 13, Zeile 13.	1-10
A	WO 2013110027 A1 (OSRAM SYLVANIA INC) 25. Juli 2013 (25.07.2013) Zusammenfassung, Fig. 1-5; Absätze [33]-[35].	1-10
A	EP 2816874 A1 (WINTEK CORP) 24. Dezember 2014 (24.12.2014) Zusammenfassung, Fig. 1-6; Absätze [0008]-[0017].	1-10
A	DE 102011002830 A1 (TRIDONIC UK LTD) 19. Januar 2012 (19.01.2012) Zusammenfassung, Fig.1, 3; Absätze [0012]-[0018], [0035], [0040], [0041].	1-10
A	WO 2010112238 A1 (TRIDONICATCO GMBH & CO KG) 07. Oktober 2010 (07.10.2010) Zusammenfassung, Fig. 3; Seite 12, Zeilen 25-27.	1-10

Datum der Beendigung der Recherche:

08.07.2021

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

LOIBNER Klaus

^{*)} 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.