

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Anmeldenummer: GM 11/2014 (51) Int. Cl.: **H05B 33/08** (2006.01)
(22) Anmeldetag: 13.01.2014 **H02M 3/335** (2006.01)
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.05.2015 **H02M 7/48** (2007.01)
(45) Veröffentlicht am: 15.07.2015

(56) Entgegenhaltungen:
WO 2011101761 A2
WO 2010020909 A1
EP 2302984 A1
WO 2010106375 A2
WO 2007060128 A1
US 2012033453 A1

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
TRIDONIC GMBH & CO KG
6851 DORNBIERN (AT)

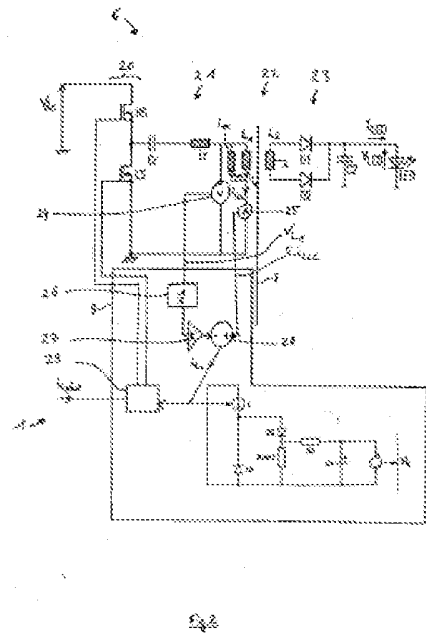
(74) Vertreter:
BARTH ALEXANDER DIPL.ING. (FH)
6851 DORNBIERN (AT)

(54) **Treiberschaltung für Leuchtmittel, insbesondere LEDs**

(57) Die Erfindung schlägt vor eine Treiberschaltung (1) für Leuchtmittel, insbesondere für eine oder mehrere LEDs, aufweisend:

- eine mit Spannung (Vdc) versorgbare und mittels wenigstens eines Schalters (LS, HS) getaktete Schaltung (20), die einen Resonanzkreis (21) speist,
- einen auf den Resonanzkreis (21) folgenden Übertrager (22) zum Übertragen von elektrischer Energie von einer Primärwicklung (L1) zu einer Sekundärwicklung (L2), wobei der Resonanzkreis (21) mit der Primärwicklung (L1) gekoppelt ist, und die Leuchtmittel ausgehend von der Sekundärwicklung (L2) mit Strom versorgbar sind,
- eine Steuereinheit (9), der ein den Strom (iLLC) durch den Resonanzkreis (21) wiedergebendes Strom-Ist-Signal (S_iLLC) und ein die an der Primärwicklung (L1) anliegende Spannung wiedergebendes Spannungs-Ist-Signal (VL1) zurückgeführt sind,

wobei die Steuereinheit (9) dazu ausgebildet ist, ausgehend von den primärseitig gewonnenen Strom-Ist-Signal (S_iLLC) und Spannungs-Ist-Signal (VL1) eine indirekte Wiedergabe des sekundärseitigen Stroms zu ermitteln.



Wichtiger Hinweis:

Die in dieser Gebrauchsmusterschrift enthaltenen Ansprüche wurden vom Anmelder erst nach Zustellung des Recherchenberichtes überreicht (§ 19 Abs.4 GMG) und lagen daher dem Recherchenbericht nicht zugrunde. In die dem Recherchenbericht zugrundeliegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.

Beschreibung

TREIBERSCHALTUNG FÜR LEUCHTMITTEL, INSBESONDERE LEDS

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft insbesondere einen Konverter für den Betrieb wenigstens eines Leuchtmittels, z.B. eine Treiberschaltung für den Betrieb wenigstens einer LED, sowie ein entsprechendes Verfahren zum Betreiben eines Leuchtmittels.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Treiberschaltungen zum Betreiben von LEDs grundsätzlich bekannt. Eine solche Treiberschaltung wird von einer elektrischen Versorgungsquelle versorgt, und umfasst einen Resonanzkreis, wie z.B. einen LLC-Konverter, der dafür zuständig ist, Strom über eine galvanische Sperre bzw. galvanische Barriere von einer Primärseite auf eine Sekundärseite der galvanischen Sperre zu übertragen. Zweck dieser Übertragung von elektrischer Energie ist die Versorgung einer auf der Sekundärseite geschalteten LED-Strecke mit Strom.

[0003] Ein solcher Resonanzkreis bzw. eine solche Treiberschaltung wird als Konstantstrom-Konverter betrieben. Hierzu kann ein Regelkreis zur Regelung des LED-Stroms vorgesehen sein, wobei nach dem Stand der Technik ein Istwert des LED-Stroms auf der Sekundärseite der galvanischen Sperre gemessen wird. Diese Istwert-Messung muss allerdings an einen primärseitigen Steuerkreis bzw. an eine primärseitige Steuerschaltung zurückgeführt werden, um die Treiberschaltung entsprechend zu steuern.

[0004] Nachteilig bei dieser Ausgestaltung ist die Tatsache, dass die Rückführung des Istwerts des LED-Stroms zurück zur primärseitigen Steuerschaltung eine Potentialtrennung und somit einen Optokoppler erfordert.

[0005] Es besteht indessen das Bestreben, dass ein vorgegebener Soll-Wert für den LED-Strom rein durch Messen eines primärseitigen Stromes der Treiberschaltung garantiert werden kann. Um eine sekundärseitige Messung des LED-Stroms zu vermeiden, kann dann primärseitig ein Strom des Resonanzkreises gemessen werden, um entsprechend den Resonanzkreis zu steuern. Bei dieser Regelung wird für jeden einzustellenden Soll-Wert für den Strom durch die LED-Strecke ein Soll-Wert für den primärseitigen Strom abgelegt.

[0006] Indessen lässt dieser Ansatz unberücksichtigt, dass es keinen strengen Zusammenhang zwischen dem primärseitigen Strom und dem LED-Strom gibt, sondern dass vielmehr dieser Zusammenhang eine weitere Einflussgröße hat, nämlich die LED-Spannung. Veränderungen der LED-Spannung können sich ergeben, beispielsweise durch starke Temperaturveränderungen, aber auch durch eine Veränderung der LED-Strecke und insbesondere durch eine Veränderung der Anzahl und/oder der Art der angeschlossenen LEDs.

[0007] Der Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, eine Treiberschaltung zum betreiben einer LED-Strecke und ein entsprechendes Betriebsverfahren anzugeben, bei denen die primärseitige Regelung verbessert werden kann und insbesondere die oben genannten Nachteile beseitigt werden können.

[0008] Dieses Problem wird nunmehr durch die Kombination der Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Die abhängigen Ansprüche bilden den zentralen Gedanken der Erfindung vorteilhaft weiter.

[0009] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung ist vorgesehen eine Treiberschaltung für Leuchtmittel, insbesondere für eine oder mehrere LEDs. Die Treiberschaltung umfasst eine mit Spannung versorgbare und mittels wenigstens eines Schalters getaktete Schaltung, die einen Resonanzkreis speist. Die Treiberschaltung umfasst einen auf den Resonanzkreis folgenden Übertrager zum Übertragen von elektrischer Energie von einer Primärwicklung zu einer Sekundärwicklung. Der Resonanzkreis ist mit der Primärwicklung gekoppelt. Das Leuchtmittel bzw. die Leuchtmittel ist/sind ausgehend von der Sekundärwicklung mit Strom versorgbar. Die Treiberschaltung umfasst eine Steuereinheit, die ein den Strom durch den Resonanzkreis wiedergebendes Strom-Ist-Signal und ein die an der Primärwicklung anliegende Spannung wiederge-

bendes Spannungs-Ist-Signal zurückgeführt sind.

[0010] Die Steuereinheit ist dazu ausgebildet, ausgehend von den primärseitig gewonnenen Strom-Ist-Signal und Spannungs- Ist-Signal eine indirekte Wiedergabe des sekundärseitigen Stroms zu ermitteln.

[0011] Alternativ wird eine Korrektur des zurückgeführten primärseitigen Stroms um den Magnetisierungsstrom, der durch Verarbeitung der zurückgeführten primärseitigen Spannung erfasst wird, durchgeführt.

[0012] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist vorgesehen ein Verfahren zum Betreiben von Leuchtmitteln, insbesondere LEDs. Eine mittels wenigstens eines Schalters getaktete Schaltung wird mit Spannung versorgt und speist einen Resonanzkreis. Ein auf den Resonanzkreis folgender Übertrager überträgt elektrische Energie von einer Primärwicklung zu einer Sekundärwicklung. Der Resonanzkreis ist mit der Primärwicklung gekoppelt. Die Leuchtmittel werden ausgehend von der Sekundärwicklung mit Strom versorgt. Einer Steuereinheit werden ein den Strom durch den Resonanzkreis wiedergebendes Strom-Ist-Signal und ein die an der Primärwicklung anliegende Spannung wiedergebendes Spannungs-Ist-Signal zurückgeführt. Die Steuereinheit ermittelt eine indirekte Wiedergabe des sekundärseitigen Stroms ausgehend von den primärseitig gewonnenen Strom-Ist-Signal und Spannungs-Ist-Signal.

[0013] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist vorgesehen ein Computersoftware-Produkt, das ein derartiges Verfahren implementiert, wenn es in einer Recheneinrichtung läuft.

[0014] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist vorgesehen eine Steuereinheit, insbesondere ASIC oder Mikrokontroller oder Hybridversion davon, zur Steuerung einer Treiberschaltung für Leuchtmittel, insbesondere für eine oder mehrere LEDs. Die Treiberschaltung umfasst eine mit Spannung versorgbare und mittels wenigstens eines Schalters getaktete Schaltung, die einen Resonanzkreis speist. Die Treiberschaltung umfasst auch einen auf den Resonanzkreis folgenden Übertrager zum Übertragen von elektrischer Energie von einer Primärwicklung zu einer Sekundärwicklung. Der Resonanzkreis ist mit der Primärwicklung gekoppelt, und die Leuchtmittel sind ausgehend von der Sekundärwicklung mit Strom versorgbar. Die Steuereinheit ist dazu ausgebildet, wenigstens einen Schalter der getakteten Schaltung zu steuern. Der Steuereinheit sind ein den Strom durch den Resonanzkreis wiedergebendes Strom-Ist-Signal und ein die an der Primärwicklung anliegende Spannung wiedergebendes Spannungs-Ist-Signal zurückführbar. Die Steuereinheit ist dazu ausgebildet, ausgehend von den primärseitig gewonnenen Strom-Ist-Signal und Spannungs-Ist-Signal eine indirekte Wiedergabe des sekundärseitigen Stroms zu ermitteln.

[0015] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist vorgesehen eine integrierte Schaltung, insbesondere ASIC oder Microcontroller oder eine Hybridversion davon, die zur Implementierung des obigen Verfahrens ausgebildet ist.

[0016] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist vorgesehen eine Leuchte, aufweisend eine LED-Strecke und eine obenbeschriebene Treiberschaltung zur Versorgung der LED-Strecke mit Strom.

[0017] Die Steuereinheit kann dazu ausgebildet sein, zur Regelung des Stroms durch die Leuchtmittel wenigstens einen Schalter der getakteten Schaltung abhängig von der ermittelten indirekten Wiedergabe des sekundärseitigen Stroms zu takten. Die Stellgröße für die Regelung ist z.B. die Frequenz und/oder das Tastverhältnis der Steuerung des wenigstens einen Schalters der getakteten Schaltung.

[0018] Die Steuereinheit kann dazu ausgebildet sein, anhand der ermittelten indirekten Wiedergabe des sekundärseitigen Stroms einen Fehlerzustand auf der Sekundärseite, insbesondere einen Fehlerzustand der Leuchtmittel, zu erfassen. Davon abhängig kann die Steuereinheit die Ansteuerung der getakteten Schaltung verändern und/oder ein Fehler-Signal ausgeben.

[0019] Die Ermittlung der indirekten Wiedergabe des sekundärseitigen Stroms kann durch eine

Messung und Verarbeitung, vorzugsweise durch eine kontinuierliche Messung und Verarbeitung, der an der Primärwicklung anliegende Spannung erfolgt.

[0020] Die an der Primärwicklung anliegende Spannung kann zur Ermittlung des auf der Primärseite des Übertragers fließenden Magnetisierungsstroms dienen.

[0021] Die Treiberschaltung kann Mittel aufweisen, insbesondere einen Integrierer und einen Multiplizierer, zum Ermitteln des auf der Primärseite des Übertragers fließenden Magnetisierungsstroms ausgehend vom Spannungs-Ist-Signal bzw. von der an der Primärwicklung anliegenden Spannung.

[0022] Die Mittel können dazu ausgelegt sein, das Spannungs-Ist-Signal bzw. die an der Primärwicklung anliegende Spannung zu integrieren und zu kalibrieren. Das Integrieren kann vor dem Kalibrieren stattfinden oder umgekehrt.

[0023] Die Kalibrierung durch insbesondere den Multiplizierer kann darin bestehen, das gegebenenfalls integrierte Spannungs-Ist-Signal durch den Wert der Hauptinduktivität zum Führen des Magnetisierungsstroms zu teilen.

[0024] Die Treiberschaltung kann aufweisen einen Subtrahierer zum Ermitteln des durch die Primärwicklung fließenden Stroms als indirekte Wiedergabe des sekundärseitigen Stroms. Das Ermitteln kann durch Subtrahieren des Magnetisierungsstroms von dem Strom durch den Resonanzkreis erfolgen.

[0025] Die Treiberschaltung kann aufweisen einen Gleichrichter und einen Tiefpassfilter zum Gleichrichten und Tiefpassfiltern der ermittelten indirekten Wiedergabe des sekundärseitigen Stroms.

[0026] Die Treiberschaltung kann aufweisen Mittel zum Multiplizieren der gegebenenfalls gleichgerichteten und tiefpassgefilterten ermittelten indirekten Wiedergabe des sekundärseitigen Stroms mit dem Verhältnis der Windungszahlen von Primär- und Sekundärseite.

[0027] Die Primärwicklung kann Bestandteil des primärseitigen Resonanzkreises sein. Alternativ oder zusätzlich dazu kann der Resonanzkreis als LLC-Resonanzkreis ausgestaltet sein.

[0028] Die getaktete Schaltung kann von einer DC-Spannung versorgbar sein. Alternativ oder zusätzlich dazu kann die getaktete Schaltung ein Wechselrichter sein, und z.B. in Form einer Halbbrückenschaltung ausgestaltet sein.

[0029] Die Erfindung bezieht sich auf insbesondere eine LLC-Topologie zum Betrieb von LED Modulen. Dabei speist eine Halbbrückenschaltung einen Resonanzkreis, der dann die Energie über einen Transformator auf die Sekundärseite überträgt, die typischerweise einen Energiespeicherelement wie z.B. einen Kondensator aufweist, der wiederum die Spannungsversorgung für die LED Strecke darstellt.

[0030] Ziel ist es nunmehr die Halbbrücke derart zu betreiben, dass der Strom durch die LED Strecke konstant ist. Der Betrieb der Halbbrücke erfolgt vorzugsweise über eine Frequenzveränderung der Halbbrücke bzw. über eine Veränderung der Schaltfrequenz der Schalter der Halbbrücke. Alternativ kann auch eine Veränderung des Tastverhältnisses in Betracht kommen.

[0031] Gleichzeitig soll vermieden werden, dass Messsignale von der Sekundärseite über die SELV-Barriere (Sicherheitskleinspannungssperre) hinweg zur Primärseite und dem dort vorgesehenen Steuerelement übertragen werden müssen.

[0032] Die Erfindung sieht nunmehr vor, dass zusätzlich zu der Strommessung bzgl. des Stroms durch die primärseitige Induktivität auch die Spannung über die primärseitige Wicklung, also am Ausgang des Resonanzkreises, erfasst wird.

[0033] Das Spannungssignal wird vorzugsweise integriert und dann kalibriert, um elektrische Kennparameter der Induktivität - Kopplung und Induktivitätswert - zu berücksichtigen. Dieses derart verarbeitete Spannungssignal wird dann von dem Stromsignal subtrahiert, wobei die dadurch entstehende Differenzgröße eine indirekte Wiedergabe des sekundärseitigen Stroms

darstellt.

[0034] Die über die ausgehend von der Spannungsmessung und der folgenden Verarbeitung entstehende zu subtrahierende Größe gibt also den Magnetisierungsstrom wieder, der zur korrekten indirekten Bestimmung des sekundärseitigen Stroms von den primärseitigen Strom subtrahiert wird.

[0035] Es liegt also eine Regelschleife vor, wobei als Ist-Größe ein um den Magnetisierungsstrom korrigierter primärseitiger Strom verwendet wird und dieser eben als Ist-Größe einem Regelalgorithmus zugeführt wird. Die Stellgröße ist die Taktung, insbesondere die Frequenz der Halbbrücke.

[0036] Die Korrektur des primärseitigen Stroms um den Magnetisierungsstrom, die durch Verarbeitung der primärseitigen Spannung erfasst wird, kann vorzugsweise innerhalb der integrierten Schaltung (ASIC, Mikrokontroller, etc.) erfolgen, die auch den Regelalgorithmus implementiert und ein Ansteuersignal für die Taktung der Halbbrücke ausgibt.

[0037] Bei der vorliegenden Erfindung ist es indessen wichtig, dass nicht nur ein Messwert berücksichtigt wird, sondern dass durchgehend die Ausgangsspannung gesampled wird, um beispielsweise das beschriebene Integrieren und dann Kalibrieren, hinsichtlich der Spulenparameter durchzuführen. Durchgehend bedeutet hier für eine gewisse Zeitperiode, vorzugsweise für die gesamte Zeit des Betriebs der Leuchtmittel bzw. der LEDs.

[0038] Ein Vorteil der Erfindung ist es also, dass keine sekundärseitigen Messwerte zur Primärseite zurückgeführt werden müssen. Somit kann auf eine aufwendige Rückkopplung über die galvanische Sperre mittels z.B. eines Optokopplers verzichtet werden.

[0039] Ein weiterer Vorteil der Erfindung ist es, dass bei der Erfassung der über den Übertrager übertragenen elektrischen Leistung etwaige variable Magnetisierungseffekte ziemlich genau berücksichtigt werden können.

[0040] Nachfolgend wird die Erfindung außerdem im Hinblick auf die Figuren beschrieben.

[0041] Fig. 1 zeigt schematisch den Aufbau einer erfindungsgemäßen Treiberschaltung Schaltung zur Versorgung von Leuchtmitteln, insbesondere zur Versorgung von LEDs bzw. einer LED-Strecke,

[0042] Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Treiberschaltung gemäß der vorliegenden Erfindung,

[0043] Fig. 1 zeigt in schematischer Form den Aufbau einer Treiberschaltung 1 zum Betreiben einer Last 2.

[0044] Insbesondere handelt es sich bei dieser Treiberschaltung um eine Schaltung zum Betreiben einer LED-Strecke aufweisend eine oder mehrere LEDs. Die LEDs der LED-Strecke können in Serie, in parallel oder gemäß einer Serien/parallel-Schaltung angeordnet sein.

[0045] Die Treiberschaltung 1 wird vorzugsweise von einer Eingangsspannung V_{in} z.B. in Form einer Wechselspannung bzw. Netzspannung gespeist. Die Eingangsspannung V_{in} wird eingangsseitig vorzugsweise einem Gleichrichter 3 und einem Filter bzw. EMI-Filter 4 (electromagnetic interference) zum Filtern von elektromagnetischen Störungen zugeführt.

[0046] Die gleichgerichtete und gegebenenfalls gefilterte Eingangsspannung wird vorzugsweise einer Leistungsfaktorkorrektur-Schaltung (PFC) 5 zugeführt, die ausgangsseitig eine Versorgungsspannung V_{dc} erzeugt. Diese Versorgungsspannung V_{dc} ist vorzugsweise eine DC-Spannung bzw. eine näherungsweise konstante Busspannung gegebenenfalls aufweisend eine Restwelligkeit.

[0047] Beispielsweise kann die Versorgungsspannung V_{dc} eine 400 V DC-Spannung sein.

[0048] Alternativ kann die Versorgungsspannung V_{dc} auch eine Gleichspannung bzw. eine konstante Spannung wie z.B. eine Batteriespannung sein, wobei in diesem Fall auf den Gleichrichter 3, den Filter 4 und/oder die Leistungsfaktorkorrektur-Schaltung 5 vorzugsweise verzichtet

werden kann.

[0049] Die Versorgungsspannung V_{dc} versorgt einen Wandler 6 in Form vorzugsweise eines DC/DC-Konverters. Der vorzugsweise getaktete Wandler 6 umfasst einen Resonanzkreis, wie z.B. einen LLC-Konverter, der dafür zuständig ist, Strom über eine galvanische Sperre bzw. galvanische Barriere 7 von einer Primärseite auf eine Sekundärseite der galvanischen Sperre zu übertragen. Der Wandler 6 ist dabei auf der Primärseite angeordnet und die Last 2 auf der Sekundärseite. Die Treiberschaltung 1 dient zur Versorgung der auf der Sekundärseite geschalteten Last 2 bzw. LED- Strecke mit Strom.

[0050] Der Wandler 6 ist ausgangsseitig mit der galvanischen Sperre 7, wie z.B. einer SELV Sperre (Sicherheitskleinspannungssperre), verbunden. Diese galvanische Sperre 7 wird z.B. durch einen Übertrager gebildet. Der Übertrager kann in Form eines Transformators ausgestaltet sein. Der Transformator kann an den Wandler 6 angeschlossen sein, oder kann ein Teil des Wandlers 6 sein. Über diese galvanische Sperre 7 bzw. über den Übertrager wird Strom von der Primärseite der galvanischen Sperre auf die Sekundärseite der galvanischen Sperre übertragen.

[0051] Die Übertragung von Strom bzw. von elektrischer Energie von der Primärseite zur Sekundärseite der galvanischen Sperre 7 wird durch eine Steuereinheit 9 gesteuert bzw. geregelt. Die Steuereinheit 9 ist auf der Primärseite der galvanischen Sperre 7 angeordnet. Zur Einstellung eines gewünschten Stroms durch die LEDs werden auf der Primärseite elektrische Größen gemessen und der Steuereinheit 9 zurückgeführt. Auf Basis dieser zurückgeführten Messwerte steuert die Steuereinheit 9 den Wandler 6 derart, dass der gewünschte Strom durch die LEDs fließt. Die Steuereinheit sorgt dafür, dass die Last 2 in Form einer Lichtquelle insbesondere in Form einer LED- Strecke mit dem gewünschten Strom versorgt wird.

[0052] Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Treiberschaltung 1 zur Versorgung von Leuchtmitteln, insbesondere zur Versorgung von LEDs bzw. einer LED- Strecke. Fig. 2 zeigt insbesondere ein Ausführungsbeispiel für die Ausgestaltung des in Fig. 1 Wandlers 6 und der Steuereinheit 9.

[0053] Wie in Fig. 1 gezeigt, versorgt die Versorgungsspannung V_{dc} den Wandler 6 der Treiberschaltung 1. Eingangsseitig ist im Wandler 6 ein Schaltregler vorgesehen, der insbesondere als eine getaktete Schaltung bzw. einen Wechselrichter ausgestaltet sein kann. In Fig. 2 ist z.B. ein Wechselrichter in Form einer Halbbrückenschaltung 20 gezeigt. Die Halbbrückenschaltung 20 ist von der Versorgungsspannung V_{dc} versorgt und weist einen potentialniedrigeren Schalter LS und einen potentialhöheren Schalter HS auf. Erfindungsgemäß weist der Wechselrichter 2 zumindest einen Schalter auf. Als Wechselrichter mit einem Schalter kann z.B. ein Flyback-Konverter (nicht gezeigt) vorgesehen sein.

[0054] Die beiden Schalter LS, HS der Halbbrückenschaltung 20 können als Transistoren, z.B. FET oder MOSFET, ausgestaltet sein. Die Schalter LS, HS werden von jeweiligen Steuersignalen ausgehend von der Steuereinheit 9 gesteuert. Der potentialniedrigere Schalter LS ist mit einer primärseitigen Masse verbunden. Am potentialhöheren Schalter HS der Halbbrückenschaltung 20 liegt die Eingangsspannung V_{dc} an.

[0055] Am Mittelpunkt der Halbbrückenschaltung 20, d.h. zwischen beiden Schaltern LS, HS, ist ein Resonanzkreis 21 in Form z.B. eines Serienresonanzkreis angeschlossen. Alternativ kann erfindungsgemäß auch ein Parallelresonanzkreis am Mittelpunkt der Halbbrückenschaltung 20 angeschlossen sein. Der in Fig. 2 gezeigte Resonanzkreis 21 ist als Serienresonanzkreis ausgestaltet und umfasst Induktanz- und Kapazitätselemente. Insbesondere ist zwischen der primärseitigen Masse und dem Mittelpunkt der Halbbrückenschaltung 20 eine Serienschaltung aufweisend einen Kondensator bzw. Resonanzkondensator C_r , eine erste Spule bzw. Resonanzspule L_r , und eine weitere Spule L_1 .

[0056] Der Resonanzkreis 21 wird in diesem Fall als LLC- Resonanzkreis bezeichnet. Der Kondensator C_r und die Spule L_r bilden vorzugsweise einen LC-Resonanzkreis.

[0057] Die Spule L1 ist vorzugsweise die Primärwicklung eines Übertragers in Form z.B. eines Transformators 22. Der Transformator 22 ist ein Beispiel einer galvanischen Sperre 7. Der in Fig. 2 gezeigte Transformator 22 umfasst die Primärwicklungen L1 und eine mit dieser Primärwicklung L1 gekoppelten Sekundärwicklung L2. Durch diese transformatorische Kopplung ergibt sich eine galvanische Sperre zwischen den Wicklungen L1, L2. Der Transformator 22 weist zusätzlich auch mindestens eine Streuinduktivität und eine Hauptinduktivität auf. Die Streuinduktivität (nicht gezeigt) kann in Serie zur Primärwicklung L1 vorgesehen sein. Die in Fig. 2 mit dem Referenzzeichen L_m gekennzeichnete Hauptinduktivität zum Führen des Magnetisierungsstroms i_m befindet sich vorzugsweise parallel zur Primärwicklung L1.

[0058] Der Transformator 22 bildet insgesamt eine galvanische Sperre 7 zwischen einer Primärseite aufweisend die Primärwicklung L1 des Transformators 22 und einer Sekundärseite aufweisend die Sekundärwicklung L2 des Transformators 22. Der Wandler 6 sowie der Resonanzkreis 21 sind auf dieser Primärseite angeordnet. Die Last 2 bzw. die LED-Strecke ist auf der Sekundärseite angeordnet.

[0059] Durch die Sekundärwicklung L2 des Transformators 22 fließt im Betrieb vorzugsweise ein AC-Strom d.h. ein Wechselstrom. Die Spannung an der Sekundärwicklung L2 wird zwecks Gleichrichtung einem Gleichrichter 23 zugeführt.

[0060] Die Sekundärwicklung L2 des Transformators 22 weist eine Anzapfung bzw. Abzapfung, insbesondere eine Mittelpunktzapfung. Diese Mittelpunktzapfung bildet ein Potential des Gleichrichters 23 bzw. ein Potential der an der LED-Strecke anliegenden Spannung VLED, wobei dieses Potential insbesondere die sekundärseitige Masse darstellt.

[0061] Eine Klemme der Sekundärwicklung L2 ist mit der Anode einer ersten Diode D1 verbunden, und die andere Klemme der Sekundärwicklung L2 ist mit der Anode einer zweiten Diode D2 verbunden. Die jeweiligen Kathoden der Dioden D1, D2 sind zusammengeführt und bilden ein Ausgangspotential des Gleichrichters 23.

[0062] Der Gleichrichter 23 kann ausgangseitig einen Speicherkondensator C2 speisen. Als Speicherkondensator C2 kann aufgrund seiner vergleichsweise hohen Kapazität vorzugsweise ein Elektrolytkondensator eingesetzt werden.

[0063] Parallel zum Speicherkondensator C2 sind die Leuchtmittel, vorzugsweise LEDs bzw. eine LED-Strecke, geschaltet. In Fig. 2 soll die dargestellte LED für eine oder mehrere LEDs repräsentativ sein. Vorzugsweise kann die von der Treiberschaltung 1 betriebene LED-Strecke eine Reihenschaltung von mehreren LEDs aufweisen. Alternativ können auch parallel angeordnete LEDs oder eine Kombination aus parallel und in Serie geschalteten LEDs versorgt werden.

[0064] Auf der Primärseite sind Mittel 25 zum Messen des primärseitigen Stroms bzw. des Stroms durch den Resonanzkreis 21. Vorzugsweise sind die Mittel 25 zum Messen des Stroms i_{LLC} durch den Resonanzkreis 21 als ein Messwiderstand (nicht gezeigt) ausgestaltet. Der Messwiderstand kann in bekannter Weise in Serie zur Primärwicklung L1 des Transformators geschaltet sein. Vorzugsweise ist der Messwiderstand in Serie zur Parallelschaltung bestehend aus der Primärwicklung L1 und der Hauptinduktivität des Transformators geschaltet sein. Wenn nunmehr die an dem Messwiderstand anliegende Spannung der Steuereinheit 9 zurückgeführt wird, ist die Steuereinheit 9 in der Lage, eine primärseitige elektrische Kenngröße in Form des Stroms i_{LLC} durch den Resonanzkreis 21 zu erfassen.

[0065] Erfindungsgemäß sind auf der Primärseite auch Mittel 24 zum Messen der Spannung VL1 über die primärseitige Wicklung L1. Gemäß einer einfachen Ausführungsform können zwei jeweils an den zwei Klemmen der Primärwicklung L1 angeschlossenen Messe-Leitungen der Steuereinheit 9 zurückgeführt werden. Die Steuereinheit 9 erhält somit eine direkte Information bezüglich der an der Primärwicklung L1 anliegenden Spannung VL1. Alternativ kann zwischen den zwei Klemmen der Primärwicklung L1 ein Spannungsteiler (nicht gezeigt) vorgesehen sein, wobei dann der Steuereinheit 9 eine Teilspannung des Spannungsteilers zurückgeführt wird, welche also ein die an der Primärwicklung L1 anliegende Spannung VL1 wiedergebendes Ist-Signal darstellt.

[0066] Durch die Information VL1 über die Spannung über die Primärwicklung L1 wird nunmehr erfindungsgemäß vorgeschlagen, indirekt den sekundärseitigen Strom bzw. den Strom ILED durch die LEDs zu ermitteln.

[0067] Die Steuereinheit 9 umfasst hierzu zunächst einen Integrierer 26. Als Integrierer kann z.B. eine aktive Schaltung eingesetzt werden, die einen Operationsverstärker umfassen kann. Der Aufbau eines Integrierers ist an sich bekannt. Ein Integrierer kann neben einem möglichen Operationsverstärker noch z.B. einen oder mehrere Widerstände und einen oder mehrere Kondensatoren aufweisen.

[0068] Das integrierte Signal wird zu Kalibrierungszwecken anschließend einem Multiplizierer 27 zugeführt. Das vom Integrierer 26 integrierte Signal wird mit einem Faktor K multipliziert. Dieser Faktor ist vorzugsweise $K = 1 / L_m$, wobei L_m die Hauptinduktivität, die den Magnetisierungsstrom führt, darstellt. Der Wert L_m ist an sich bekannt. Z.B. kann dieser Wert L_m der Hauptinduktivität für den Transformator 22 in bekannter Weise berechnet und/oder gemessen werden.

[0069] Wenn die Streuinduktivität des Transformators 22 vernachlässigt werden kann, kann die Hauptinduktivität L_m sich aus folgender Gleichung ergeben: $L = L_m * k$, wobei L der Wert der Induktivität der Primärwicklung L1 ist. Der Faktor k ist die magnetische Kopplung der Primärwicklung L1 bzw. des Transformators. Der Faktor k kann den magnetischen Kopplungsfaktor zwischen der Primär- und der Sekundärwicklung darstellen. Vorzugsweise erfolgt in der Produktion der Treiberschaltung eine Messung der Hauptinduktivität L_m bzw. des Kopplungsfaktors k . Dadurch kann eine noch genauere Erfassung des Stroms durch die Primärwicklung erzielt werden, da von Transformator zu Transformator durchaus Unterschiede betreffend die Hauptinduktivität feststellbar sind.

[0070] Zu beachten ist, dass das Signal der Spannung durch die Primärwicklung auch zuerst kalibriert, d.h. mit dem Faktor K multipliziert werden kann, und dann in einem nächsten Schritt integriert werden kann. Die Reihenfolge der Bearbeitung des Signals ist nicht entscheidend.

[0071] Das Ergebnis dieser Bearbeitung des Signals der Spannung durch die Primärwicklung gibt den Magnetisierungsstrom i_m wieder:

$$i_m = \int (VL1) / L_m$$

[0072] Der Wert des Stroms i_{LLC} durch den Resonanzkreis 21 bzw. das gemessene Signal, das den Strom i_{LLC} durch den Resonanzkreis 21 wiedergibt, wird dann einem Subtrahierer 28 zugeführt. Einem zweiten Eingang des Subtrahierers 28 wird der Wert des Magnetisierungsstroms i_m zugeführt. Der Subtrahierer 28 bildet die Differenz zwischen dem Strom i_{LLC} durch den Resonanzkreis 21 und dem Magnetisierungsstroms i_m . Dadurch kann der Wert des Stroms, der durch die Primärwicklung L1 fließt, ermittelt werden. Dieser Strom i_{L1} wird von der Primärwicklung L1 zu der Sekundärwicklung L2 übertragen. Durch Regelung dieses Stroms i_{L1} kann somit mit gegenüber dem Stand der Technik erhöhter Genauigkeit der Strom durch die LEDs geregelt werden.

[0073] Der Integrierer 26, der Multiplizierer 27 und der Subtrahierer 28 können analog ausgestaltet sein. D.h. diese drei Einheiten arbeiten in diesem Fall mit analogen, elektrischen Größen wie beispielsweise elektrischen Spannungen. Der Multiplizierer ist also eine Schaltung, die das Produkt zweier analoger Signale bildet. Der Subtrahierer ist eine Schaltung, die die Differenz zweier analoger Signale bildet.

[0074] Alternativ können der Integrierer 26, der Multiplizierer 27 und der Subtrahierer 28 auch digital ausgestaltet sein, in dem sie mit digitalen Werten arbeiten. Diese Einheiten sind dann Schaltungen, die ausgehend von digitalen Zahlen die jeweilige mathematische Operation durchführt. In diesem Fall können vorzugsweise Digital-Analog-Umsetzer und gegebenenfalls Analog-Digital-Umsetzer eingesetzt werden, um die gemessenen analogen Signalen in digitale Werte wandeln zu können und umgekehrt. Auch natürlich ist ein Mischbetrieb analog-digital möglich, wobei z.B. manche der Einheiten analog und manche digital ausgeführt sind.

[0075] Der Wert des Stroms i_{L1} , der durch die Primärwicklung L1 fließt, kann einer Regelungseinheit 29 zugeführt werden. Diese Regelungseinheit 29 kann vorzugsweise einem Sollwert $i_{L1}/soll$ für diesen Strom i_{L1} durch die Primärwicklung L1 erhalten. Die Regelungseinheit 29 regelt dann den Strom i_{L1} auf den Sollwert $i_{L1}/soll$, und steuert die Schalter HS, LS entsprechend. Die primärseitige Steuereinheit 9 steuert somit die Schalter HS, LS der getakteten Schaltung, insbesondere die Schaltfrequenz und/oder das Tastverhältnis dieser Schalter HS, LS, auf der Grundlage des ermittelten Stroms i_{L1} durch die Primärwicklung L1.

[0076] Alternativ kann die Regelungseinheit 29 einen Sollwert für den LED-Strom I_{LED} erhalten. Diese Einheit 29 ist dazu ausgebildet, aus dem Sollwert für den Strom I_{LED} durch die LEDs einen entsprechenden Sollwert $i_{L1}/soll$ für den Strom durch die Primärwicklung zu bilden.

[0077] Alternativ und optional kann der Strom i_{L1} durch die Primärwicklung L1 weiter bearbeitet werden. Z.B. kann der Strom i_{L1} gleichgerichtet werden. Dies erfolgt in Fig. 2 durch die Dioden D5, D6. In Serie zur Diode D5 ist ein Widerstand R_{sns1} vorgesehen. Parallel zu diesem Widerstand R_{sns1} ist ein RC-Glied bestehend aus einem Widerstand R3 und einem Kondensator C4 geschaltet. Das RC-Glied ist als Tiefpass ausgestaltet. Diese Funktionen Gleichrichten und Tiefpassfilter können alternativ digital ausgeführt werden, wie bereits im Zusammenhang mit den Einheiten Integrierer 26, Multiplizierer 27 und Subtrahierer 28 erläutert wurde.

[0078] Daraus ergibt sich ein gleichgerichtetes, tiefpassgefiltertes Signal V4, das den Strom durch die LEDs wiedergibt. Dieses Signal V4 kann von einer Regelungseinheit (nicht gezeigt) der Steuereinheit auf einen Sollwert geregelt werden. Dadurch kann wiederum indirekt der Strom durch die LEDs geregelt werden. Diese Regelung des Signals V4 erfolgt alternativ zur Regelung des Stroms i_{L1} durch die Primärwicklung.

[0079] Optional kann das Signal V4 zusätzlich noch mit dem Verhältnis der Windungszahlen n_1 , n_2 der Primärwicklung L1 und der Sekundärwicklung L2 multipliziert werden, um den Wert des Stroms durch die LEDs genauer zu ermitteln.

[0080] Dieses Verhältnis der Windungszahlen kann aber auch direkt von der Regelungseinheit berücksichtigt werden.

Ansprüche

1. Treiberschaltung (1) für Leuchtmittel, insbesondere für eine oder mehrere LEDs, aufweisend:
 - eine mit Spannung (V_{dc}) versorgbare und mittels wenigstens eines Schalters (LS, HS) getaktete Schaltung (20), die einen Resonanzkreis (21) speist,
 - einen auf den Resonanzkreis (21) folgenden Übertrager (22) zum Übertragen von elektrischer Energie von einer Primärwicklung (L1) zu einer Sekundärwicklung (L2), wobei der Resonanzkreis (21) mit der Primärwicklung (L1) gekoppelt ist, und die Leuchtmittel ausgehend von der Sekundärwicklung (L2) mit Strom versorgbar sind,
 - eine Steuereinheit (9), der ein den Strom (i_{LLC}) durch den Resonanzkreis (21) wiedergebendes Strom-Ist-Signal (S_{iLLC}) und ein die an der Primärwicklung (L1) anliegende Spannung wiedergebendes Spannungs-Ist-Signal ($VL1$) zurückgeführt sind, wobei die Steuereinheit (9) dazu ausgebildet ist, ausgehend von den primärseitig gewonnenen Strom-Ist-Signal (S_{iLLC}) und Spannungs-Ist-Signal ($VL1$) eine indirekte Wiedergabe des sekundärseitigen Stroms zu ermitteln.
2. Treiberschaltung (1) gemäß Anspruch 1, wobei die Steuereinheit (9) dazu ausgebildet ist, zur Regelung des Stroms durch die Leuchtmittel wenigstens einen Schalter (LS, HS) der getakteten Schaltung (20) abhängig von der ermittelten indirekten Wiedergabe des sekundärseitigen Stroms zu takten, wobei die Stellgröße für die Regelung insbesondere die Frequenz und/oder das Tastverhältnis ist.
3. Treiberschaltung (1) gemäß einem der vorigen Ansprüche, wobei die Steuereinheit (9) dazu ausgebildet ist, anhand der ermittelten indirekten Wiedergabe des sekundärseitigen Stroms einen Fehlerzustand auf der Sekundärseite, insbesondere einen Fehlerzustand der Leuchtmittel, zu erfassen und davon abhängig die Ansteuerung der getakteten Schaltung (20) zu verändern und/oder ein Fehler-Signal auszugeben.
4. Treiberschaltung (1) gemäß einem der vorigen Ansprüche, wobei die Ermittlung der indirekten Wiedergabe des sekundärseitigen Stroms durch eine Messung und Verarbeitung, vorzugsweise durch eine kontinuierliche Messung und Verarbeitung, der an der Primärwicklung (L1) anliegende Spannung erfolgt.
5. Treiberschaltung (1) gemäß Anspruch 4, wobei die an der Primärwicklung (L1) anliegende Spannung zur Ermittlung ($S4$) des auf der Primärseite des Übertragers (22) fließenden Magnetisierungsstroms (i_m) dient.
6. Treiberschaltung (1) gemäß einem der vorigen Ansprüche, aufweisend Mittel, insbesondere einen Integrierer (26) und einen Multiplizierer (27), zum Ermitteln ($S4$) des auf der Primärseite des Übertragers (22) fließenden Magnetisierungsstroms (i_m) ausgehend vom Spannungs-Ist-Signal ($VL1$) von der an der Primärwicklung (L1) anliegenden Spannung.
7. Treiberschaltung (1) gemäß Anspruch 6, wobei die Mittel dazu ausgelegt sind, das Spannungs-Ist-Signal ($VL1$) von der an der Primärwicklung (L1) anliegende Spannung zu integrieren ($S2$) und zu kalibrieren ($S3$), wobei das Integrieren vor dem Kalibrieren stattfindet oder umgekehrt.
8. Treiberschaltung (1) gemäß Anspruch 7, wobei die Kalibrierung durch insbesondere den Multiplizierer (27) darin besteht, das gegebenenfalls integrierte Spannungs-Ist-Signal ($VL1$) durch den Wert der Hauptinduktivität (L_m) zum Führen des Magnetisierungsstroms (i_m) zu teilen.
9. Treiberschaltung (1) gemäß einem der vorigen Ansprüche 4 bis 8, aufweisend einen Subtrahierer (28) zum Ermitteln ($S6$), durch Subtrahieren ($S6$) des Magnetisierungsstroms (i_m) von dem Strom (i_{LLC}) durch den Resonanzkreis (21), des durch die Primärwicklung (L1) fließenden Stroms (i_{L1}) als indirekte Wiedergabe des sekundärseitigen Stroms.

10. Treiberschaltung (1) gemäß einem der vorigen Ansprüche, aufweisend einen Gleichrichter (D5, D6) und vorzugsweise einen Tiefpassfilter (R3, C4) zum Gleichrichten (S7) und vorzugsweise Tiefpassfiltern (S8) der ermittelten indirekten Wiedergabe des sekundärseitigen Stroms.
11. Treiberschaltung (1) gemäß einem der vorigen Ansprüche, aufweisend Mittel zum Multiplizieren (S9) der gegebenenfalls gleichgerichteten und tiefpassgefilterten ermittelten indirekten Wiedergabe des sekundärseitigen Stroms mit dem Verhältnis der Windungszahlen (n_1 , n_2) von Primär- und Sekundärseite (L1, L2).
12. Treiberschaltung (1) gemäß einem der vorigen Ansprüche, wobei die Primärwicklung (L1) Bestandteil des primärseitigen Resonanzkreises (21) ist, und/oder wobei der Resonanzkreis (21) als LLC-Resonanzkreis ausgestaltet ist.
13. Treiberschaltung (1) gemäß einem der vorigen Ansprüche, wobei die getaktete Schaltung (20) von einer DC-Spannung versorgbar ist, und/oder wobei die getaktete Schaltung (20) ein Wechselrichter ist, und z.B. in Form einer Halbbrückenschaltung ausgestaltet ist.
14. Verfahren zum Betreiben von Leuchtmitteln, insbesondere LEDs, aufweisend folgende Schritte:
 - eine mittels wenigstens eines Schalters (LS, HS) getaktete Schaltung (20) wird mit Spannung (V_{dc}) versorgt und speist einen Resonanzkreis (21),
 - ein auf den Resonanzkreis (21) folgender Übertrager (22) überträgt elektrische Energie von einer Primärwicklung (L1) zu einer Sekundärwicklung (L2), wobei der Resonanzkreis (21) mit der Primärwicklung (L1) gekoppelt ist, und die Leuchtmittel ausgehend von der Sekundärwicklung (L2) mit Strom versorgt werden,
 - einer Steuereinheit (9) werden ein den Strom (i_{LLC}) durch den Resonanzkreis (21) wiedergebendes Strom-Ist-Signal (S_{iLLC}) und ein die an der Primärwicklung (L1) anliegende Spannung wiedergebendes Spannungs-Ist-Signal ($VL1$) zurückgeführt, wobei die Steuereinheit (9) ausgehend von den primärseitig gewonnenen Strom-Ist-Signal (S_{iLLC}) und Spannungs-Ist-Signal ($VL1$) eine indirekte Wiedergabe des sekundärseitigen Stroms ermittelt.
15. Computersoftware-Programmprodukt, das ein Verfahren nach Anspruch 14 implementiert, wenn es in einer Recheneinrichtung läuft.
16. Steuereinheit (9), insbesondere ASIC oder Mikrocontroller oder Hybridversion davon, zur Steuerung einer Treiberschaltung (1) für Leuchtmittel, insbesondere für eine oder mehrere LEDs, wobei die Treiberschaltung (1) umfasst:
 - eine mit Spannung (V_{dc}) versorgbare - und mittels wenigstens eines Schalters (LS, HS) getaktete Schaltung (20), die einen Resonanzkreis (21) speist,
 - einen auf den Resonanzkreis (21) folgenden Übertrager (22) zum Übertragen von elektrischer Energie von einer Primärwicklung (L1) zu einer Sekundärwicklung (L2), wobei der Resonanzkreis (21) mit der Primärwicklung (L1) gekoppelt ist, und die Leuchtmittel ausgehend von der Sekundärwicklung (L2) mit Strom versorgbar sind, wobei die Steuereinheit (9) dazu ausgebildet ist, wenigstens einen Schalter (LS, HS) der getakteten Schaltung (20) zu steuern, wobei der Steuereinheit (9) ein den Strom (i_{LLC}) durch den Resonanzkreis (21) wiedergebendes Strom-Ist-Signal (S_{iLLC}) und ein die an der Primärwicklung (L1) anliegende Spannung wiedergebendes Spannungs-Ist-Signal ($VL1$) zurückführbar sind, wobei die Steuereinheit (9) dazu ausgebildet ist, ausgehend von den primärseitig gewonnenen Strom-Ist-Signal (S_{iLLC}) und Spannungs-Ist-Signal ($VL1$) eine indirekte Wiedergabe des sekundärseitigen Stroms zu ermitteln.
17. Integrierte Schaltung, insbesondere ASIC oder Microcontroller oder eine Hybridversion davon, die zur Implementierung eines Verfahrens nach dem Anspruch 14 ausgebildet ist.

18. Leuchte, aufweisend eine LED-Strecke und eine Treiberschaltung (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 13 zur Versorgung der LED-Strecke mit Strom.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

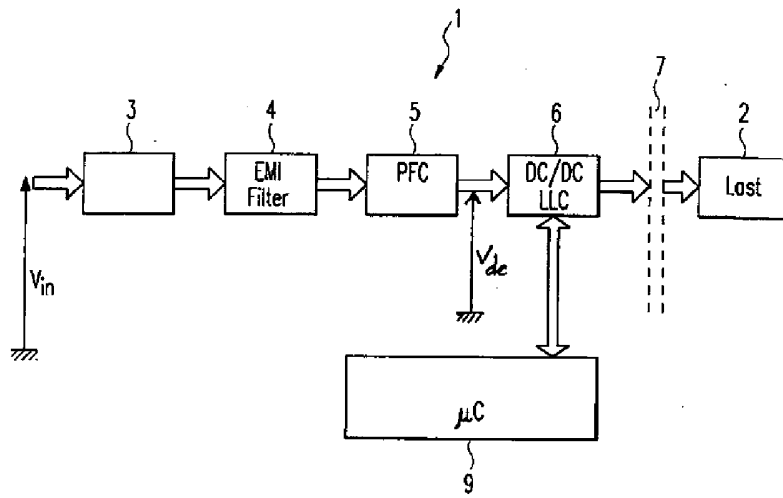


Fig. 1

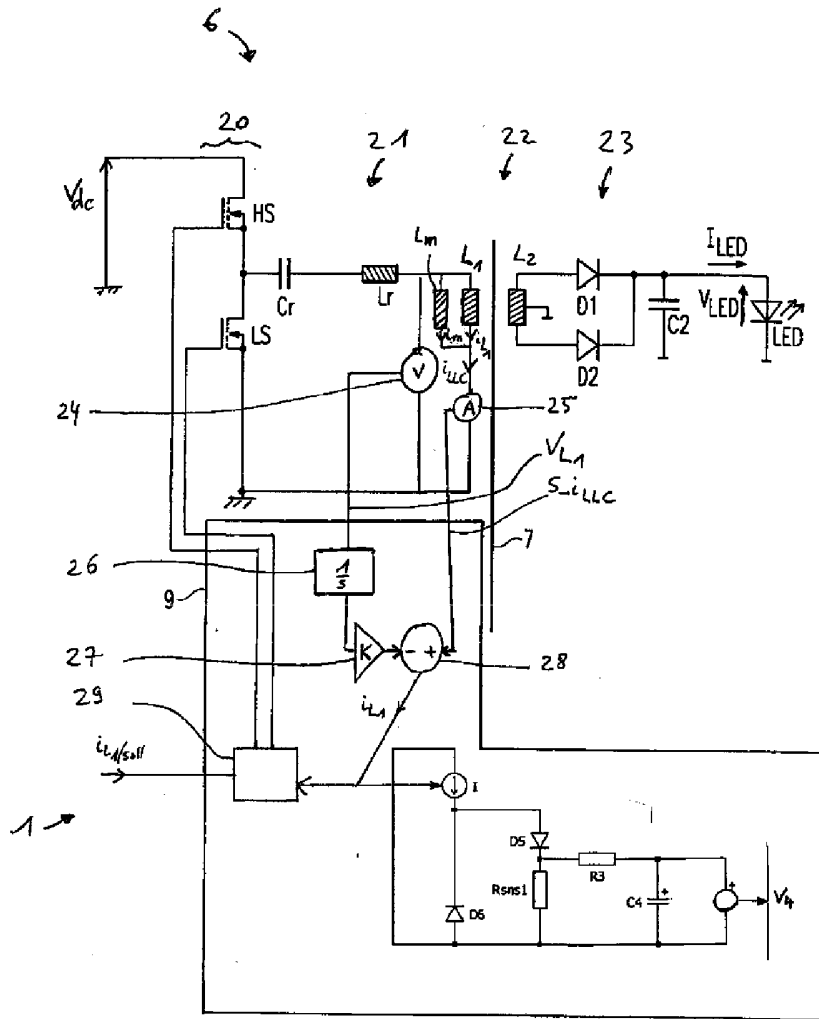


Fig. 2

Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC: H05B 33/08 (2006.01) ; H02M 3/335 (2006.01); H02M 7/48 (2007.01)		
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß CPC: H05B 33/0815 (2013.01); Y02B 20/346 (2013.01); Y02B 20/348 (2013.01); H02M 3/33523 (2013.01); H02M 2007/4815 (2013.01)		
Recherchierte Prüfstoff (Klassifikation): H05B, H02M, Y02B		
Konsultierte Online-Datenbank: WPI, EPODOC		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 13.01.2014 eingereichten Ansprüchen 1-18 erstellt.		
Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
Y	WO 2011101761 A2 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV) 25. August 2011 (25.08.2011) Zusammenfassung, Fig. 1-6; Seite 7, Zeile 21 - Seite 11, Zeile 28.	1-18
Y	WO 2010020909 A1 (NXP BV) 25. Februar 2010 (25.02.2010) Zusammenfassung, Fig. 1-4; Seite 1, Zeile 5 - Seite 2, Zeile 14; Seite 3, Zeile 9 - Seite 4, Zeile 10.	1-18
A	EP 2302984 A1 (PANASONIC ELEC WORKS CO LTD) 30. März 2011 (30.03.2011) Zusammenfassung, Fig. 7; Absätze [0081]-[0084].	1-18
A	WO 2010106375 A2 (JUICE TECHNOLOGY LTD) 23. September 2010 (23.09.2010) Zusammenfassung, Fig. 4d, 5d; Seite 36, Zeile 24 - Seite 37, Zeile 11.	1-18
A	WO 2007060128 A1 (PATENT TREUHAND GES FUER ELEKTRISCHE GLUEHLAMPEN MBH) 31. Mai 2007 (31.05.2007) Zusammenfassung, Fig. 2; Seite 8, Zeile 28 - Seite 9, Zeile 20.	1-18
A	US 2012033453 A1 (GONG,X.) 09. Februar 2012 (09.02.2012) Zusammenfassung, Fig. 18; Absatz [0106].	1-18
Datum der Beendigung der Recherche: 12.01.2015		Seite 1 von 1
		Prüfer(in): LOIBNER Klaus
¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldegegenstand 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.		