

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
2. Oktober 2014 (02.10.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/153580 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H05B 37/02 (2006.01) *H02M 3/335* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2014/000054
- (22) Internationales Anmeldedatum:
25. März 2014 (25.03.2014)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
102013205199.9 25. März 2013 (25.03.2013) DE
- (71) Anmelder: TRIDONIC GMBH & CO. KG [AT/AT];
Färbergasse 15, A-6851 Dornbirn (AT).
- (72) Erfinder: JERMYN, Philip; 18 Kirkwood Drive,
DH14FF Durham (GB).
- (74) Anwalt: TRIDONIC GMBH & CO. KG; BARTH,
Alexander, Färbergasse 15, A-6851 Dornbirn (AT).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,

DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,
SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LED CONVERTER HAVING IMPROVED EMI BEHAVIOUR

(54) Bezeichnung : LED-KONVERTER MIT VERBESSERTEM EMI-VERHALTEN

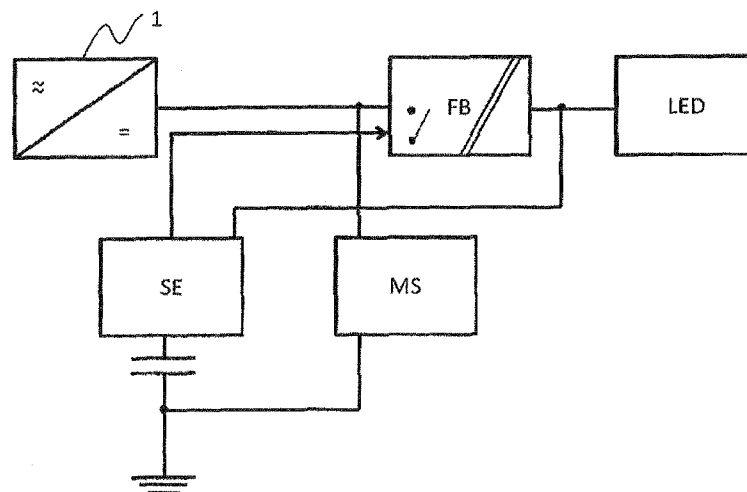


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a circuit arrangement, in particular a driver circuit for at least one LED, comprising: an electrically isolated transducer (EPB), which on the primary side is clocked by means of a switch and which starting from the input side can be supplied with a mains voltage, and starting from the secondary side thereof the at least one LED can be driven; a control unit (SE), which is designed to compare a supplied reference signal with a supplied feedback signal, and to activate the switch of the transducer (FB) on the basis of the comparison; and a modulation circuit (MS), which is designed in a feed-forward mode to modulate cyclically an input signal, in particular the reference signal, fed to the control unit and influencing the clocking frequency of the switch.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



-
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

In einem Aspekt stellt die Erfindung eine Schaltungsanordnung insbesondere Treiberschaltung für eine wenigstens eine LED, bereit, aufweisend: einen primärseitig mittels eines Schalters getakteten potentialgetrennten Wandler (EPB), der eingangsseitig ausgehend von einer Netzspannung versorgbar ist und ausgehend von dessen Sekundärseite die wenigstens eine LED betreibbar ist, eine Steuereinheit (SE), die dazu ausgelegt ist, ein zugeführtes Referenzsignal mit einem zugeführten Rückführsignal zu vergleichen, und den Schalter des Wandlers (FB) basierend auf dem Vergleich anzusteuern, und eine Modulationsschaltung (MS), die dazu ausgelegt ist, in einem Feed-Forward-Betrieb ein der Steuereinheit zugeführtes, die Frequenz der Taktung des Schalters beeinflussendes Eingangssignal, insbesondere das Referenzsignal zyklisch zu modulieren.

LED-Konverter mit verbessertem EMI-Verhalten

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung, insbesondere eine Treiberschaltung für einen LED-Treiber/LED-Konverter und ein Verfahren für einen Betrieb der Schaltungsanordnung. Die Schaltung weist
10 dabei einen potentialgetrennten Wandler auf (beispielsweise einen Flyback-Wandler), der primärseitig getaktet ist. Dabei ist der Wandler primärseitig mittels eines Schalters getaktet und eingangsseitig ausgehend von einer AC-Spannung (bspw. Netzspannung) oder einer DC-
15 Spannung (bspw. für Notlichtbetrieb) versorgbar. Die Primärseite ist hierbei von der Sekundärseite, an die wenigstens ein Leuchtmittel, bspw. wenigstens eine LED anschließbar und betreibbar ist, potentialgetrennt.

20 Der Schalter kann durch eine Steuereinheit, beispielsweise ein Mikrocontroller, eine ASIC oder eine IC, gesteuert werden und entweder in der Steuereinheit (insbesondere in einem IC) vorgesehen sein, oder getrennt davon (bspw. extern) vorgesehen sein.

25

Aufgrund des getakteten Betriebs des Schalters besteht ein Problem dahingehend, dass bei einem Takten des Schalters mit im wesentlichen konstanter Frequenz unerwünschte Nebeneffekte entstehen. So kann beispielsweise eine
30 erhöhte elektromagnetische Interferenz (RFI, Radio Frequency Interference oder EMI, Electro Magnetic Interference) erzeugt werden.

Um dieses Problem zu lösen, schlägt die Erfindung vor, erzeugte Störenergie gezielt über unterschiedliche Frequenzen zu verbreitern. Dies wird im folgenden Frequenzmodulation, bzw. „(frequency) jittering“ genannt.

5

Es ist daher das Ziel der Erfindung, eine Schaltungsanordnung bereit zu stellen, die es erlaubt, Steuereinheiten ohne Frequenzmodulationsfunktionalität zu verwenden, die leicht und günstig am Markt verfügbar sind.

10 Die Schaltungsanordnung stellt deshalb eine insbesondere separate Modulationsschaltung bereit, die eine Frequenzmodulationsfunktionalität (frequency jittering) bietet, um das Verhalten bzgl. der RFI/EMI zu verbessern..

15 Die stellt daher eine Schaltungsanordnung, insbesondere eine Treiberschaltung für ein Leuchtmittel, z.B. wenigstens eine LED, nach Anspruch 1 bereit. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche. Weiter stellt die Erfindung ein
20 Verfahren zum Betrieb einer Schaltungsanordnung gemäß dem unabhängigen Verfahrensanspruch bereit.

In einem Aspekt stellt die Erfindung eine Schaltungsanordnung, insbesondere Treiberschaltung für
25 eine wenigstens eine LED, bereit, aufweisend: einen primärseitig mittels eines Schalters getakteten potentialgetrennten Wandler, der eingangsseitig ausgehend von einer durch einen Gleichrichter gleichgerichteten AC-Spannung, insbesondere einer Netzspannung, oder einer DC-
30 Spannung versorgbar ist und ausgehend von dessen Sekundärseite die wenigstens eine LED betreibbar ist, eine Steuereinheit, die dazu ausgelegt ist, ein zugeführtes Referenzsignal mit einem vorzugsweise die Leistungsaufnahme der LED direkt oder indirekt

wiedergebenden, zugeführten Rückführsignal zu vergleichen, und den Schalter des Wandlers basierend auf dem Vergleich anzusteuern, und eine Modulationsschaltung, die dazu ausgelegt ist, in einem Feed-Forward-Betrieb ein der
5 Steuereinheit zugeführtes, die Frequenz der Taktung des Schalters beeinflussendes Eingangssignal, insbesondere das Referenzsignal zyklisch zu modulieren. Diese Frequenz der zyklische „Jitter“-Modulation ist vorzugsweise konstant. Vorzugsweise ist auch der Modulationshub konstant.

10

Das Eingangssignal kann ein modulierte Eingangssignal, insbesondere ein Leistungsfaktorkorrektursignal, sein, das also derart moduliert ist, dass die Ansteuerung des Wandlers derart erfolgt, dass der Leistungsfaktor
15 verbessert wird. Das Leistungsfaktorkorrektursignal ist daher vorzugsweise mit der Frequenz der anliegenden AC-Spannung oder einem Vielfachen davon moduliert. Dies ist wenigstens einen Faktor 10 niedriger als die Jittering-Frequenz.

20

Die Modulationsschaltung kann das modulierte Referenzsignal hochfrequent modulieren.

Die Steuereinheit kann dazu eingerichtet sein, den
25 Schalter abhängig von einem Schwellenwert zu schalten, insbesondere den Schalter bei Erreichen des Schwellenwerts zu deaktivieren.

Das Eingangssignal kann den Schwellenwert beeinflussen.

30

Der Steuereinheit kann das durch die Modulationsschaltung modulierte modulierte Eingangssignal als kombiniertes Signal zugeführt werden.

Das Eingangssignal, insbesondere das kombinierte Signal kann der Steuereinheit über einen Ladungsspeicher zugeführt werden. Der Ladungsspeicher kann dazu eingerichtet sein, das Eingangssignal so zu mitteln, dass
5 das Referenzsignal im zeitlichen Mittel konstant ist.

Die Schaltungsanordnung kann mit einem Gleichstrom/einer Gleichspannung betrieben sein.

10 Die Schaltungsanordnung kann eine Notlichttreiberschaltung sein.

In einem weiteren Aspekt stellt die Erfindung ein Verfahren zum Betrieb einer Schaltungsanordnung, insbesondere einer Treiberschaltung für wenigstens eine
15 LED bereit, wobei ein primärseitig mittels eines Schalters getakteten potentialgetrennten Wandler, der eingangsseitig ausgehend von einer durch einen Gleichrichter gleichgerichteten AC-Spannung, insbesondere einer
20 Netzspannung, oder einer DC-Spannung versorgt wird, ausgehend von seiner Sekundärseite die wenigstens eine LED betreibt, und wobei eine Steuereinheit ein zugeführtes Referenzsignal mit einem zugeführten Rückführsignal vergleicht, und den Schalter des Wandlers (FB) basierend
25 auf dem Vergleich ansteuert, und wobei eine Modulationsschaltung in einem Feed-Forward-Betrieb ein der Steuereinheit zugeführtes, die Frequenz der Taktung des Schalters beeinflussendes Eingangssignal, insbesondere das Referenzsignal zyklisch moduliert.

30

In noch einem Aspekt stellt die Erfindung ein Notlichtbetriebsgerät mit einer Schaltungsanordnung, wie sie vorstehend Beschrieben ist, bereit.

In einem weiteren Aspekt stellt die Erfindung eine Leuchte mit einem Notlichtbetriebsgerät, wie es vorstehend Beschrieben ist, bereit.

- 5 Die Erfindung wird nunmehr auch mit Blick auf die Figuren beschrieben.

Dabei zeigen

- 10 Fig. 1 einen schematischen Überblick über die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung;

- Fig. 2 exemplarisch einen Schaltungsaufbau gemäß der Erfindung mit einer zu der Steuereinheit
15 externen Modulationsschaltung, die eine Frequenzmodulation ermöglicht;

- Fig. 3 in Darstellung a) ein RFI/EMI-Spektrum ohne die erfindungsgemäße Frequenzmodulation, und
20 Darstellung b) ein RFI-Spektrum mit der erfindungsgemäßen Frequenzmodulation.

- Es ist dabei mit Blick auf die verwendbaren Bauteile sehr kostspielig, die Anforderungen hinsichtlich des RFI/EMI-
25 Verhaltens kleiner Schaltnetzteile (switched-mode power supplies) einzuhalten. Passende Steuereinheiten, die von Haus aus bereits die Möglichkeit zur Frequenzmodulation bieten, benötigen wie bereits erwähnt, sehr viel Platz in der gesamten Schaltungsanordnung. Typischerweise werden
30 25-50% der Platine der Filterung der eingehenden und ausgehenden Signale der Schaltungsanordnung gewidmet.

Viele Steuereinheiten sind dabei so ausgelegt, dass sie eine konstante Schaltfrequenz voraussetzen. Dazu werden

Riffelwellen (Rippel) der Versorgungsspannung nach oben oder nach unten verändert.

Der resultierende Effekt besteht darin, dass sich die
5 Radiofrequenzenergie (RF Energy) über einen Frequenzbereich verteilt und das Erzeugen von großen Spektralspitzen bei Harmonischen der Betriebsfrequenz vermieden wird.

10 Hierdurch kann die Komplexität der Eingangsfilterschaltkreise stark reduziert werden, insbesondere bei Ausgestaltungen mit hohem Leistungsfaktor, bei denen gleichgerichtete Netzspannung typischerweise nicht geglättet ist. Die erzeugten großen
15 Änderungen der Versorgungsspannung ergeben eine sehr effektive Modulation der Schaltfrequenz.

Beim Betrieb mit einer Gleichspannung/ einem Gleichstrom(DC) existiert dieser Modulationseffekt nicht,
20 was zu einer Verschärfung der RFI/EMI-Probleme führt.

Insbesondere im Bereich der Notlichtgerätetreiber ist das problematisch, da diese auf einen Batteriebetrieb ausgelegt sind. Aus diesem Grund bieten zwar manche
25 Steuereinheiten, wie oben ausgeführt, bereits die Möglichkeit die Frequenz zu „jittern“, die Frequenz also so zu modulieren, dass sich ein hochfrequentes Zittern ergibt.

30 Wie bereits erwähnt gibt es jedoch eine Vielzahl von Steuereinheiten, die sich in jeder Hinsicht exzellent für den Einsatz beispielsweise in Notlichttreibern, wie sie z.B. in Notlichtbetriebsgeräten eingesetzt werden,

geeignet sind, jedoch die Möglichkeit zur Frequenzmodulation nicht bieten.

Ein Beispiel für eine solche Steuereinheit ist der Baustein HVLED815 von STMicroelectronics. Die 5 erfindungsgemäß Lösung kann jedoch auch mit anderen Steuereinheiten (ICs) verwirklicht werden. Als ein weiteres Beispiel sei an dieser Stelle der NXP TDA4863 genannt.

10

Gemäß der Erfindung wird dieses Verschmieren (jittern) dadurch erzielt, dass ein an der Steuereinheit angelegtes Eingangssignal, insbesondere ein Referenzsignal mit einem (rückgeführten) Signal, z.B. ein Signal das den Strom 15 durch die Primärseite wiedergibt, verglichen wird, um das Schalten des Schalters auszulösen und damit eine gezielte Frequenzmodulation zu verursachen.

Die Erfindung sieht zur Erzeugung der Frequenzmodulation daher eine von der Steuereinheit separate 20 Modulationsschaltung vor. Aufgabe der Modulationsschaltung ist es, in einem Feed-Forward-Betrieb (Vorwärtssteuerung, d.h. ohne Rückführsignal) das der Steuereinheit zugeführtes, die Frequenz der Taktung des Schalters beeinflussendes Eingangssignal, insbesondere das 25 Referenzsignal zyklisch zu modulieren.

Diese Frequenzmodulation kann dabei insbesondere durch einen Sägezahngenerator erfolgen. Als Frequenz kann der 30 Sägezahngenerator beispielsweise mit einer Frequenz von 0,5kHz - 2kHz, vorzugsweise ca. 1kHz arbeiten.

Fig. 1 zeigt schematisch eine erfindungsgemäße Schaltung als Blockschaltbild.

Hier wird eine Wechselspannung/ein Wechselstrom durch den Gleichrichter 1 gleichgerichtet und einem Wandler FB, insbesondere einem Wandler mit Potentialtrennung und
5 vorzugsweise einem Flyback-Konverter, zugeführt.

Der Wandler wird von der Steuereinheit SE gesteuert. Insbesondere wird ein zur Potentialtrennung primärseitiger, d.h. auf Seite der Netzspannungsversorgung
10 und der Steuereinheit SE vorgesehener Schalter des Wandlers gesteuert. Der Schalter kann dabei als separater Transistor ausgeführt sein oder aber in der Steuereinheit SE vorgesehen sein.

15 Der Steuereinheit SE wird auch ein Signal, vorzugsweise von der Sekundärseite des Wandlers zugeführt.

Weiter ist eine Modulationsschaltung MS vorgesehen, der ein auf der gleichgerichteten Spannung/dem
20 gleichgerichteten Strom basierendes Signal in einem Feed-Forward-Betrieb, d.h. in einem reinen Vorwärtsbetrieb, zugeführt ist. Dieses Signal ist z.B. ein Leistungsfaktorkorrektursignal (PFC-Signal), das bspw. mit einer Widerstandskombination erzeugt wird.

25

Die Modulationsschaltung MS moduliert nun die Frequenz des zugeführten Signals zyklisch hochfrequent, d.h. hochfrequent im Verhältnis zu der Modulation des ihr zugeführten Signals.

30

Die Modulationsschaltung MS führt dann das Signal, das beide Modulationen aufweist der Steuereinheit SE als Eingangssignal zu. Die Zuführung erfolgt dabei insbesondere über einen Ladungsspeicher, der dafür sorgt,

dass sich das Referenzsignal im zeitlichen Mittel nicht ändert. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Steuereinheit selbst eine entsprechende Mittelung durchführt.

5

Eine erfindungsgemäße Ausgestaltung einer Schaltungsanordnung mit einer solchen Modulationsschaltung ist in Fig. 2 gezeigt, wobei die Modulationsschaltung, hier ein Sägezahngenerator, mit einem Rahmen
10 gekennzeichnet ist.

Die Modulationsschaltung kann gemäß der Erfindung über einen Pfad gespeist werden, der bereits für eine Leistungsfaktorkorrektur-Modulation (PFC-Modulation)
15 verwendet wird. Für die PFC-Modulation kann dabei ein Frequenzbereich von 90 - 150Hz, vorzugsweise ca. 100Hz vorgesehen sein. Die Spannung kann beispielsweise 0,5V betragen.

20 Neben der in Fig. 2 umrahmt dargestellten Modulationsschaltung bilden die Widerstände R12, R13 und R14 einen Spannungsteiler, der das Leistungsfaktorkorrektursignal bereitstellt, auch dann wenn die gezeigte Treiberschaltung mit Wechselstrom
25 betrieben wird.

Die Spannung über den Widerstand R3 gibt die gleichgerichtete Netzspannung mit einer Amplitude von ca. 1 bis 3, vorzugsweise 2 Volt wieder. Selbstverständlich
30 kann die Amplitude auch durch andere Werte aufweisen, bspw. Werte innerhalb eines Bereichs von 1 bis 12 Volt.

Das von der der Modulationsschaltung erzeugte Signal wird mit der Leistungsfaktorkorrektur-Modulation kombiniert,

vorzugsweise addiert, so dass letztlich ein der
Steuereinheit zugeführtes Eingangssignal, bspw. eine
Referenzspannung, zugeführt werden kann, das einerseits
mit der Leistungsfaktorkorrektur-Modulation moduliert ist
5 und dem andererseits die zu der Leistungsfaktorkorrektur-
Modulation hochfrequente Frequenz aufmoduliert ist, die
durch die Modulationsschaltung zyklisch erzeugt wird. Das
Eingangssignal wird dabei der Steuereinheit so zugeführt,
dass sichergestellt ist, dass die im zeitlichen Mittel das
10 Referenzsignal unverändert bleibt.

So wird im zeitlichen Mittel die Leistung eines durch die
Schaltungsanordnung betriebenen Leuchtmittels,
insbesondere die Leistung einer LED-Strecke nicht
15 beeinflusst.

Die in Fig. 2 gezeigte Modulationsschaltung stellt
zusätzlich eine Kapazität C16 an der potentialniedrigeren
Seite des Spannungsteilers (R12, R13, R14) bereit. Die
20 übrigen Komponenten der Modulationsschaltung erzeugen ein
moduliertes Signal, im dargestellten Beispiel eine
Sägezahnspannung (oder einen Sägezahnstrom) über der
Kapazität C16 (d.h., eine Spannung, alternativ einen
Strom, mit sägezahnförmigen Verlauf), die bspw. eine
25 Amplitude von 0 bis 2, insbesondere ca. 0,5 Volt und eine
Frequenz von 0,5 bis 2, insbesondere ca. 1 kHz aufweist.

Das Eingangssignal wird der Steuereinheit zugeführt, wobei
dabei z.B. der Spitzenstromwert/-spannungswert moduliert
30 wird, bei dem die Steuereinheit während jedes
Betriebszyklus den Schalter für den primärseitig
getakteten Konverter deaktiviert.

Dadurch wird die t_{on} Zeit des Schalters zyklisch verändert und die Betriebsfrequenz des Schalters wird über einen Frequenzbereich mit Fortschreiten der Modulation durch die Modulationsschaltung verschmiert („gejittert“).

5

Dies erfolgt unabhängig davon, ob die Schaltungsanordnung mit Wechselstrom/-spannung oder Gleichstrom/-spannung betrieben wird. Wird die Schaltungsanordnung jedoch mit Gleichstrom/-spannung betrieben, stellt die

10 erfindungsgemäße Anordnung immer noch eine ausreichende Modulation der Schaltfrequenz des Schalters für den primärseitig getakteten Wandler bereit, so dass im Ergebnis das RFI/EMI-Verhalten der Schaltung stark verbessert wird und damit die Anforderungen hinsichtlich

15 des RFI/EMI-Verhaltens, insbesondere bei Notlichttreibern, eingehalten werden können.

Wie aus der Fig. 2 weiter ersichtlich ist, wird in der beispielhaften Schaltungsanordnung der Pfad zu den Pins 13

20 - 16 geschaltet.

Gemäß der Erfindung erfolgt also die Frequenzmodulation dadurch, dass das Eingangssignal, bzw. das Referenzsignal an einem Pin der Steuereinheit, im dargestellten Beispiel

25 an Pin 5 (ILED), angelegt wird, und durch einen Vergleich mit einem Signal, z.B. einem Rückführsignal das den Strom/die Spannung durch die Primärseite wiedergibt, verglichen wird, um ein Schalten des - in der bspw. dargestellten Steuereinheit - internen Schalters zu

30 steuern. Das Rückführsignal ist im dargestellten Beispiel von der Sekundärseite des potenzialgetrennten getakteten Wandlers zurück geführt zu der Steuereinheit.

Die Modulation erfolgt wie bereits erwähnt mittels der

Modulationsschaltung. Die Modulationsschaltung wird gespeist durch den Pfad über die Widerstände R12 und R13, die bereits für die PFC-Modulation (bspw. im Frequenzbereich von 100Hz) verwendet werden, und wobei das
5 PFC-Modulierte Signal ebenfalls dem Pin 5 der Steuereinheit (ILED) beaufschlagt wird.

Der verwendete Pin 5 ist dabei originär dafür vorgesehen, über die Kapazität C5 auf Masse gelegt zu werden. Nunmehr
10 wird also stattdessen die Kapazität C5 auf ein moduliertes Potential gelegt.

Das modulierte Signal der Modulationsschaltung wird also mit dem Leistungsfaktorkorrektur-Modulationssignal
15 kombiniert, so dass letztlich die Referenzspannung an dem Pin 5 (ILED) der Steuereinheit mit der Leistungsfaktorkorrektur-Modulationsfrequenz einerseits und andererseits mit dem hochfrequenten Sägezahnfrequenzsignal moduliert ist. Durch den Anschluss
20 über einen Ladungsspeicher, hier die Kapazität C5, wird sichergestellt, dass die beiden Modulationsarten im zeitlichen Mittel die Referenzspannung unverändert lassen.

Fig. 3 zeigt exemplarisch RFI/EMI-Spektren. In Darstellung
25 a) ist beispielhaft ein RFI/EMI-Spektrum dargestellt, wie es sich ergibt, wenn keine erfindungsgemäße zyklische Frequenzmodulation durch die Modulationsschaltung erfolgt. Unerwünschte Spitzenwerte der Störungen sind hervorgehoben.

30

In Darstellung b) wird hingegen eine Frequenzmodulation durch die Modulationsschaltung ausgeführt. Somit wird die Störungsenergie über einen Frequenzbereich verteilt und Störungsspitzen werden vermieden.

Durch die Versorgung der Modulationsschaltung ausgehend von der gleichgerichteten AC oder ausgehend von der DC-Spannung, kann die Modulationsschaltung ohne zusätzliche Spannungs-/Stromversorgung betrieben werden.

Ansprüche

1. Schaltungsanordnung, insbesondere Treiberschaltung
5 für eine wenigstens eine LED, aufweisend:
- einen primärseitig mittels eines Schalters
getakteten potentialgetrennten Wandler (FB), der
eingangsseitig ausgehend von einer durch einen
Gleichrichter (1) gleichgerichteten AC-Spannung,
10 insbesondere einer Netzspannung, oder einer DC-
Spannung versorgbar ist und ausgehend von dessen
Sekundärseite die wenigstens eine LED betreibbar ist,
- eine Steuereinheit (SE), die dazu ausgelegt ist, ein
zugeführtes Referenzsignal mit einem zugeführten
15 Rückführsignal zu vergleichen, und den Schalter des
Wandlers (FB) basierend auf dem Vergleich
anzusteuern, und
- eine Modulationsschaltung (MS), die dazu ausgelegt
ist, in einem Feed-Forward-Betrieb ein der
20 Steuereinheit zugeführtes, die Frequenz der Taktung
des Schalters beeinflussendes Eingangssignal,
insbesondere das Referenzsignal zyklisch zu
modulieren.
- 25 2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, wobei das
Eingangssignal ein modulierte Eingangssignal,
insbesondere ein Leistungsfaktorkorrektursignal ist.
- 30 3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die
Modulationsschaltung das modulierte Referenzsignal
hochfrequent moduliert.
4. Schaltungsanordnung nach einem der vorgehenden
Ansprüche, wobei die Steuereinheit dazu eingerichtet

ist, den Schalter abhängig von einem Schwellenwert zu schalten, insbesondere den Schalter bei Erreichen des Schwellenwerts zu deaktivieren.

- 5 5. Schaltungsanordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei das Eingangssignal den Schwellenwert beeinflusst.
- 10 6. Schaltungsanordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei der Steuereinheit das durch die Modulationsschaltung modulierte modulierte Eingangssignal als kombiniertes Signal zugeführt wird.
- 15 7. Schaltungsanordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei das Eingangssignal, insbesondere das kombinierte Signal der Steuereinheit über einen Ladungsspeicher zugeführt wird, der dazu eingerichtet ist, das Eingangssignal so zu mitteln, dass das
- 20 Referenzsignal im zeitlichen Mittel konstant ist.
- 25 8. Schaltungsanordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Schaltungsanordnung mit einem Gleichstrom/einer Gleichspannung betrieben wird.
9. Schaltungsanordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Schaltungsanordnung eine Notlichttreiberschaltung ist.
- 30 10. Verfahren zum Betrieb einer Schaltungsanordnung, insbesondere einer Treiberschaltung für wenigstens eine LED, wobei ein primärseitig mittels eines Schalters getakteten potentialgetrennten Wandler (FB), der eingangsseitig ausgehend von einer durch

- einen Gleichrichter (1) gleichgerichteten AC-Spannung, insbesondere einer Netzspannung, oder einer DC-Spannung versorgt wird, ausgehend von seiner Sekundärseite die wenigstens eine LED betreibt, und wobei eine Steuereinheit (SE) ein zugeführtes Referenzsignal mit einem zugeführten Rückführsignal vergleicht, und den Schalter des Wandlers (FB) basierend auf dem Vergleich ansteuert, und wobei eine Modulationsschaltung (MS) in einem Feed-Forward-Betrieb ein der Steuereinheit zugeführtes, die Frequenz der Taktung des Schalters beeinflussendes Eingangssignal, insbesondere das Referenzsignal zyklisch moduliert.
11. Notlichtbetriebsgerät mit einer Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 9.
12. Leuchte mit einem Notlichtbetriebsgerät nach Anspruch 11.

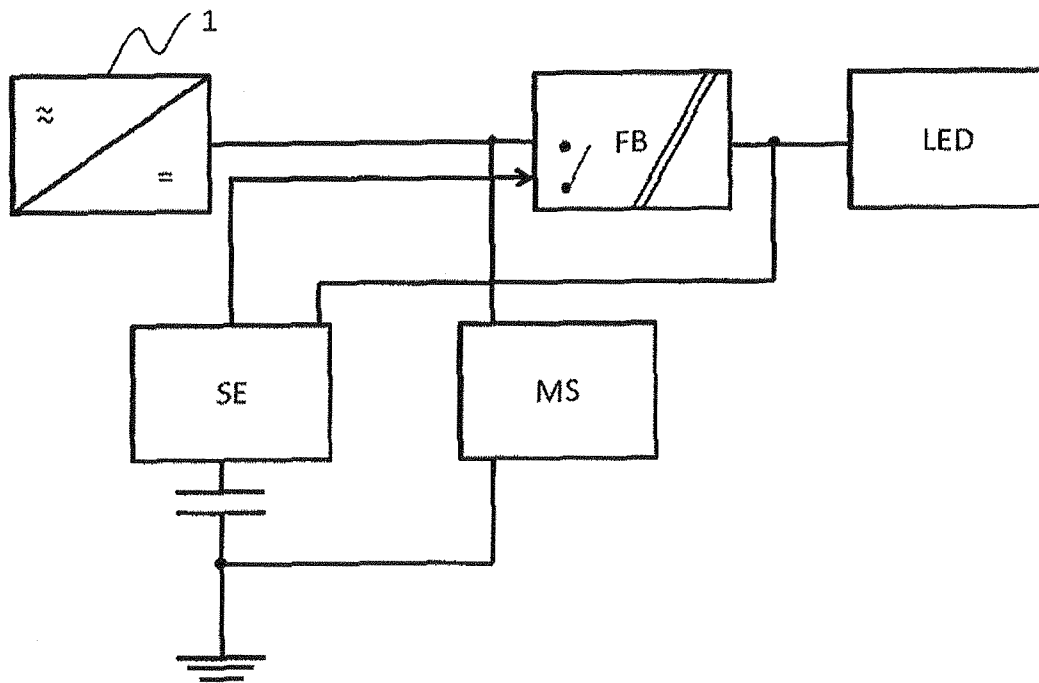


Fig. 1

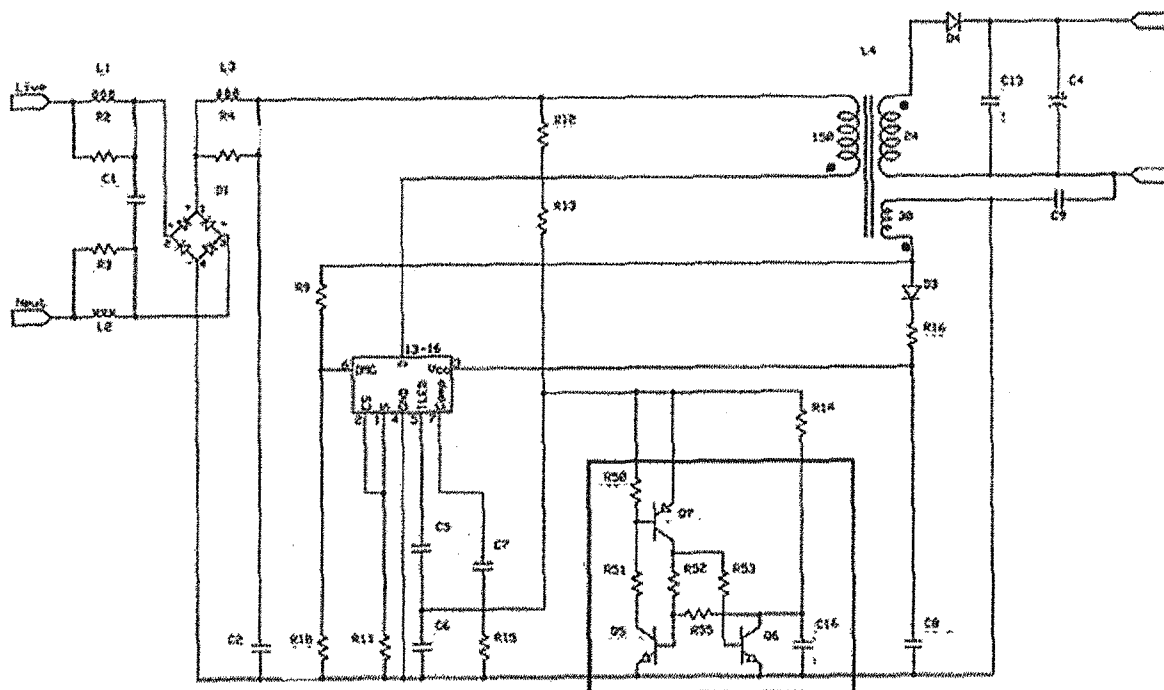
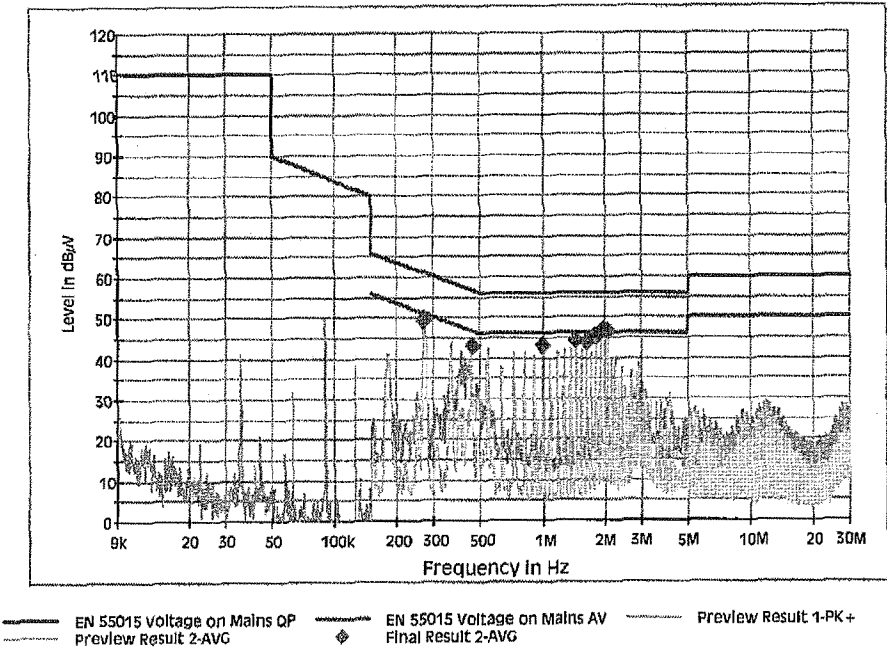
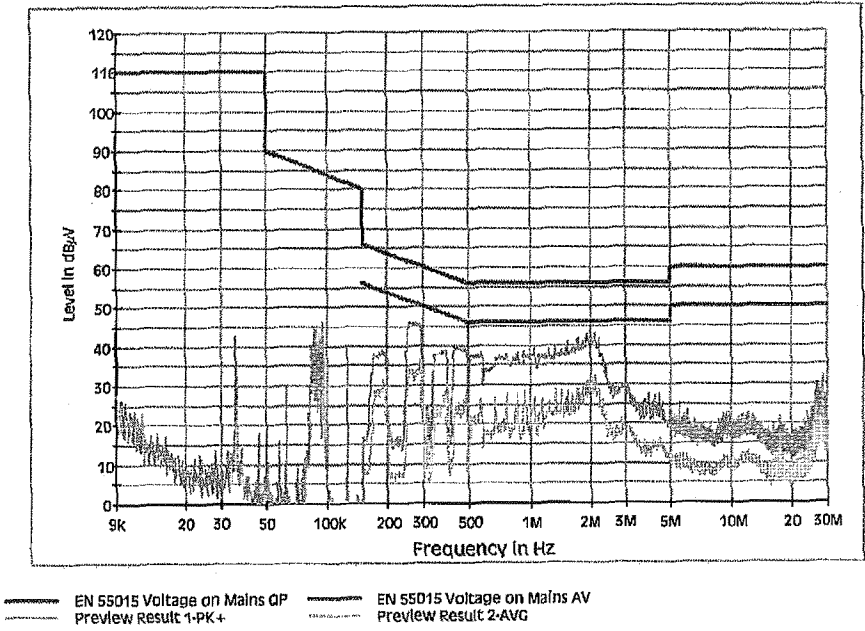


Fig. 2



a)



b)

Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/AT2014/000054

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. H05B37/02 H02M3/335
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 H05B H02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 515 614 A2 (PANASONIC CORP [JP]) 24 October 2012 (2012-10-24)	1-8,10
Y	paragraphs [0059], [0061], [0063], [0097] - [0104]; figures 3b,5,6 -----	9,11,12
X	WO 2008/137460 A2 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; LYS IHOR A [US]; SHIKH IGOR [US]) 13 November 2008 (2008-11-13)	1,2,8,10
Y	figures 10,12,13-16 -----	3-7,9, 11,12
X	WO 2009/048951 A2 (PHILIPS SOLID STATE LIGHTING [US]; DATTA MIKE [US]; LYS IHOR A [US]) 16 April 2009 (2009-04-16)	1,2,8,10
Y	paragraphs [0043], [0044], [0051]; figures 2, 5 -----	3-7,9, 11,12
	----- -/--	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 July 2014

Date of mailing of the international search report

24/07/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Müller, Uta

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/AT2014/000054

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2012/275199 A1 (LI YIKE [CN] ET AL) 1 November 2012 (2012-11-01) paragraph [0113]; figures 5,7 -----	1-12
Y	US 2011/266969 A1 (LUDORF WERNER [DE]) 3 November 2011 (2011-11-03) paragraph [0022]; figures 1,2b -----	1-12
Y	Thomas Stamm: "AN4129 Application note Contents", 1 October 2012 (2012-10-01), pages 1-39, XP055117757, Retrieved from the Internet: URL:http://www.st.com/st-web-ui/static/active/en/resource/technical/document/application_note/DM00057586.pdf [retrieved on 2014-05-13] the whole document -----	1,10
Y	"HVLED815PF One-chip LED driving solution with high power factor", 30 June 2012 (2012-06-30), pages 1-2, XP055117649, United Kingdom Retrieved from the Internet: URL:http://www.st.com/web/en/resource/sales_and_marketing/promotional_material/flyer/hvled815.pdf [retrieved on 2014-05-13] the whole document -----	1,10
Y	US 2012/139438 A1 (SOLENO ANTONIO R [PH]) 7 June 2012 (2012-06-07) figures 3,7,8,11 -----	1,10
A	US 6 107 851 A (BALAKIRSHNAN BALU [US] ET AL) 22 August 2000 (2000-08-22) figures 2,3 -----	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/AT2014/000054

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 2515614	A2	24-10-2012	CN	102752908 A		24-10-2012
			EP	2515614 A2		24-10-2012
			JP	2012226924 A		15-11-2012
			US	2012262082 A1		18-10-2012

WO 2008137460	A2	13-11-2008	EP	2163134 A2		17-03-2010
			EP	2458940 A1		30-05-2012
			EP	2592904 A1		15-05-2013
			JP	2010527223 A		05-08-2010
			RU	2009145107 A		20-06-2011
			US	2008278092 A1		13-11-2008
			WO	2008137460 A2		13-11-2008

WO 2009048951	A2	16-04-2009	CN	101861759 A		13-10-2010
			CN	102149960 A		10-08-2011
			EP	2198669 A2		23-06-2010
			EP	2207998 A2		21-07-2010
			JP	5357886 B2		04-12-2013
			JP	5514112 B2		04-06-2014
			JP	2011501351 A		06-01-2011
			JP	2011501860 A		13-01-2011
			KR	20100084650 A		27-07-2010
			KR	20100087711 A		05-08-2010
			RU	2010118586 A		20-11-2011
			RU	2010118617 A		20-11-2011
			US	2010207534 A1		19-08-2010
			US	2011031888 A1		10-02-2011
			US	2014192527 A1		10-07-2014
			WO	2009048951 A2		16-04-2009
			WO	2009048956 A2		16-04-2009

US 2012275199	A1	01-11-2012	CN	102761265 A		31-10-2012
			TW	201244347 A		01-11-2012
			US	2012275199 A1		01-11-2012

US 2011266969	A1	03-11-2011	DE	102011007229 A1		03-11-2011
			US	2011266969 A1		03-11-2011

US 2012139438	A1	07-06-2012	CN	102573218 A		11-07-2012
			CN	202602965 U		12-12-2012
			US	2012139438 A1		07-06-2012
			WO	2012076951 A2		14-06-2012

US 6107851	A	22-08-2000	US	6107851 A		22-08-2000
			US	6229366 B1		08-05-2001

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H05B37/02 H02M3/335
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H05B H02M

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 515 614 A2 (PANASONIC CORP [JP]) 24. Oktober 2012 (2012-10-24)	1-8,10
Y	Absätze [0059], [0061], [0063], [0097] - [0104]; Abbildungen 3b,5,6	9,11,12

X	WO 2008/137460 A2 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; LYS IHOR A [US]; SHIKH IGOR [US]) 13. November 2008 (2008-11-13)	1,2,8,10
Y	Abbildungen 10,12,13-16	3-7,9, 11,12

X	WO 2009/048951 A2 (PHILIPS SOLID STATE LIGHTING [US]; DATTA MIKE [US]; LYS IHOR A [US]) 16. April 2009 (2009-04-16)	1,2,8,10
Y	Absätze [0043], [0044], [0051]; Abbildungen 2, 5	3-7,9, 11,12

	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. Juli 2014

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

24/07/2014

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Müller, Uta

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2012/275199 A1 (LI YIKE [CN] ET AL) 1. November 2012 (2012-11-01) Absatz [0113]; Abbildungen 5,7 -----	1-12
Y	US 2011/266969 A1 (LUDORF WERNER [DE]) 3. November 2011 (2011-11-03) Absatz [0022]; Abbildungen 1,2b -----	1-12
Y	Thomas Stamm: "AN4129 Application note Contents", 1. Oktober 2012 (2012-10-01), Seiten 1-39, XP055117757, Gefunden im Internet: URL: http://www.st.com/st-web-ui/static/active/en/resource/technical/document/application_note/DM00057586.pdf [gefunden am 2014-05-13] das ganze Dokument -----	1,10
Y	"HVLED815PF One-chip LED driving solution with high power factor", 30. Juni 2012 (2012-06-30), Seiten 1-2, XP055117649, United Kingdom Gefunden im Internet: URL: http://www.st.com/web/en/resource/sales_and_marketing/promotional_material/flyer/hvled815.pdf [gefunden am 2014-05-13] das ganze Dokument -----	1,10
Y	US 2012/139438 A1 (SOLENO ANTONIO R [PH]) 7. Juni 2012 (2012-06-07) Abbildungen 3,7,8,11 -----	1,10
A	US 6 107 851 A (BALAKIRSHNAN BALU [US] ET AL) 22. August 2000 (2000-08-22) Abbildungen 2,3 -----	1-12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2014/000054

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 2515614	A2	24-10-2012	CN	102752908 A		24-10-2012
			EP	2515614 A2		24-10-2012
			JP	2012226924 A		15-11-2012
			US	2012262082 A1		18-10-2012

WO 2008137460	A2	13-11-2008	EP	2163134 A2		17-03-2010
			EP	2458940 A1		30-05-2012
			EP	2592904 A1		15-05-2013
			JP	2010527223 A		05-08-2010
			RU	2009145107 A		20-06-2011
			US	2008278092 A1		13-11-2008
			WO	2008137460 A2		13-11-2008

WO 2009048951	A2	16-04-2009	CN	101861759 A		13-10-2010
			CN	102149960 A		10-08-2011
			EP	2198669 A2		23-06-2010
			EP	2207998 A2		21-07-2010
			JP	5357886 B2		04-12-2013
			JP	5514112 B2		04-06-2014
			JP	2011501351 A		06-01-2011
			JP	2011501860 A		13-01-2011
			KR	20100084650 A		27-07-2010
			KR	20100087711 A		05-08-2010
			RU	2010118586 A		20-11-2011
			RU	2010118617 A		20-11-2011
			US	2010207534 A1		19-08-2010
			US	2011031888 A1		10-02-2011
			US	2014192527 A1		10-07-2014
			WO	2009048951 A2		16-04-2009
			WO	2009048956 A2		16-04-2009

US 2012275199	A1	01-11-2012	CN	102761265 A		31-10-2012
			TW	201244347 A		01-11-2012
			US	2012275199 A1		01-11-2012

US 2011266969	A1	03-11-2011	DE	102011007229 A1		03-11-2011
			US	2011266969 A1		03-11-2011

US 2012139438	A1	07-06-2012	CN	102573218 A		11-07-2012
			CN	202602965 U		12-12-2012
			US	2012139438 A1		07-06-2012
			WO	2012076951 A2		14-06-2012

US 6107851	A	22-08-2000	US	6107851 A		22-08-2000
			US	6229366 B1		08-05-2001
