



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.06.2015 Patentblatt 2015/24

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

(21) Anmeldenummer: **14194880.2**

(22) Anmeldetag: **26.11.2014**

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

(72) Erfinder:
• **Nesensohn, Christian**
6840 Götzis (AT)
• **Burger, Matthias**
6900 Bregenz (AT)

(30) Priorität: **03.12.2013 DE 102013224760**

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

(71) Anmelder: **Tridonic GmbH & Co KG**
6851 Dornbirn (AT)

(54) **Treiberschaltung und Verfahren zum Betrieb einer dimmbaren LED-Strecke in einem Dimmbereich mit zwei Bereichen**

(57) Es wird eine Treiberschaltung bereitgestellt zum über einen Dimmbereich dimmbaren Betrieb einer von der Treiberschaltung versorgbaren LED-Strecke, wobei die Treiberschaltung derart ausgelegt ist, dass der Dimmbereich aufweist wenigstens einen ersten Bereich, in dem das Dimmen mittels Amplitudenveränderung des LED-Stroms ausgeführt wird, und einen mit dem ersten Bereich nicht überlappenden zweiten Bereich, in dem

das Dimmen zusätzlich und/oder alternativ mittels PWM-Modulation des LED-Stroms ausgeführt wird, wobei der zweite Bereich unterhalb angrenzend an den ersten Bereich liegt, und wobei ein Dimmwert, bei dem der Übergang von dem ersten Bereich zu dem zweiten Bereich erfolgt, einstellbar ist. Der einstellbare Dimmwert wird im Folgenden auch als Übergangsdimmwert bezeichnet.

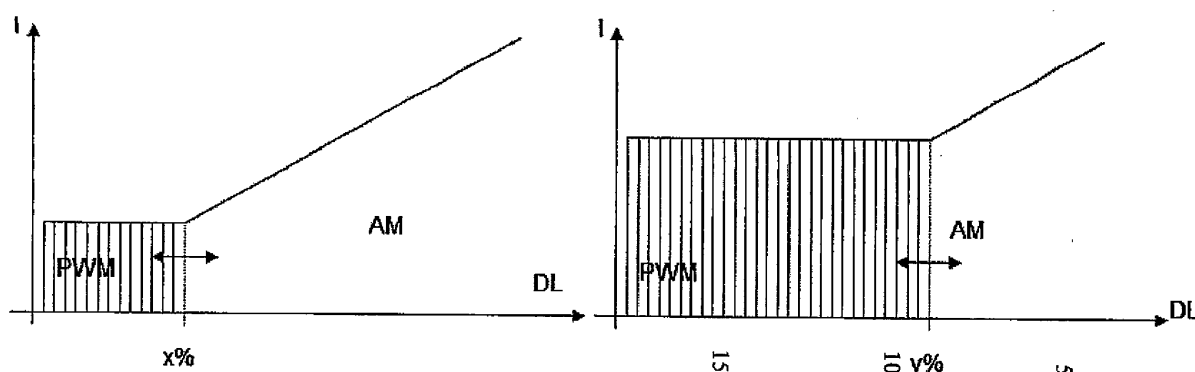


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Treiberschaltung und ein Verfahren zur Ansteuerung einer dimmbaren Leuchtmittelstrecke. Dabei versorgt die Treiberschaltung die Leuchtmittel -Strecke, insbesondere eine LED-Strecke mit wenigstens einer LED, direkt oder indirekt elektrisch und erlaubt das Dimmen einer mit der Treiberschaltung verbundenen bzw. verbindbaren Leuchtmittelstrecke über einen Dimmbereich. Unter Leuchtmittelstrecke ist vorliegend auch wenigstens ein LED-Modul zu verstehen, das neben dem Leuchtmittel weitere Komponenten wie einen Speicher und/oder eine Kommunikationsschnittstelle aufweist. Insbesondere kann die Leuchtmittelstrecke auch eine oder mehrere OLEDs aufweisen.

[0002] Aus dem Stand der Technik ist es bekannt, zum Dimmen von LEDs/OLEDs ein Dimmverfahren zu wählen, das entweder eine Pulsweitenmodulation (PWM) des LED-Stroms oder eine Amplitudenmodulation (AM), d.h. eine Veränderung des Amplitudenwerts des Leuchtmittelstroms, verwendet. Als Stand der Technik soll hier beispielhaft die WO 2011/024101 A1, die EP 1 689 212 B1 und die DE 198 48 925 B4 genannt werden.

[0003] Insbesondere ist es bekannt, dass bei höheren Dimmpegeln, d.h. wenn Leuchtmittel mit einer wenig reduzierten Helligkeit betrieben werden sollen, ein Dimmen mittels Amplitudenmodulation erfolgt, bis ein bestimmtes Dimmniveau erreicht ist, an dem die Amplitude konstant gehalten wird. Dann wird auf ein Dimmen mittels PWM-Modulation gewechselt, um auf Dimmwerte unterhalb des bestimmten Dimmniveaus zu dimmen, d.h., wenn beispielsweise ein niedriger Dimmpegel gefordert ist.

[0004] Problematisch ist nunmehr, dass ein analoges Dimmen, d.h. ein Dimmen mittels Veränderung des Amplitudenwerts, einerseits Auswirkungen auf die Farbkonzanz der Leuchtmittel hat. Insbesondere kann eine Farbwanderung, ein Farb-Shift, durch die Amplitudenveränderung verursacht werden. Andererseits ergeben sich Grenzen des PWM-Dimmens bei niedrigen Dimmwerten in dem niedrigsten einstellbaren Tastverhältnis. Somit können sich auf Grund des zu betreibenden Leuchtmittels, dem Einsatzzweck bzw. der Umgebung bei Systemen nach dem Stand der Technik bei einem Dimmen verschiedene negative Eigenschaften bemerkbar machen, die sich insbesondere auf die Qualität der Lichtabgabe auswirken.

[0005] Es wurde nun erkannt, dass der Übergangspunkt zwischen dem analogen und dem PWM-Dimmen, also der Übergangsdimmwert oder -dimmpegel, an dem von dem Dimmen mittels Amplitudenveränderung auf das PWM-Dimmen gewechselt wird, vorteilhafterweise abhängig von der Ausgestaltung des Leuchtmittels bzw. dem konkreten Einsatzzweck eingestellt werden sollte. Die Erfindung schlägt daher eine Treiberschaltung mit einem einstellbaren Übergangsdimmwert bereit. Zudem wird ein Verfahren für den Betrieb einer LED-Strecke offenbart. Die Treiberschaltung und das Verfahren sind Gegenstand der unabhängigen Ansprüche. Weiterbil-

dungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0006] In einem ersten Aspekt wird eine Treiberschaltung bereitgestellt zum über einen Dimmbereich dimmbaren Betrieb einer von der Treiberschaltung versorgbaren LED-Strecke, wobei die Treiberschaltung derart ausgelegt ist, dass der Dimmbereich aufweist wenigstens einen ersten Bereich, in dem das Dimmen mittels Amplitudenveränderung des LED-Stroms ausgeführt wird, und einen mit dem ersten Bereich nicht überlappenden zweiten Bereich, in dem das Dimmen zusätzlich und/oder alternativ mittels gepulster Modulation, vorzugsweise PWM-Modulation des LED-Stroms ausgeführt wird, wobei der zweite Bereich unterhalb angrenzend an den ersten Bereich liegt, und wobei ein Dimmwert, bei dem der Übergang von dem ersten Bereich zu dem zweiten Bereich erfolgt, einstellbar ist. Der einstellbare Dimmwert wird im Folgenden auch als Übergangsdimmwert bezeichnet. Die Treiberschaltung kann insbesondere bei einer dynamischen Veränderung eines vorgegebenen Dimmwerts, auf den die LED-Strecke gedimmt werden soll, die LED-Strecke in einem begrenzten Bereich um den einstellbaren Dimmwert und/oder für eine begrenzte Zeitdauer mit einer Kombination aus dem Dimmen mittels Amplitudenveränderung und aus dem Dimmen mittels PWM-Modulation dimmen.

[0007] Die Treiberschaltung kann den einstellbaren Dimmwert abhängig von der durch die Treiberschaltung betriebenen LED-Strecke einstellen.

[0008] Die Treiberschaltung kann eine Benutzerschnittstelle aufweisen, über die der einstellbare Dimmwert einstellbar ist. Der einstellbare Dimmwert kann durch einen Benutzer und/oder fertigungsseitig einstellbar sein.

[0009] Die LED-Strecke kann alternativ oder zusätzlich wenigstens eine OLED aufweisen.

[0010] Die Treiberschaltung kann eine Sensorschnittstelle, insbesondere für eine Verbindung mit einem Fotosensor und/oder einem Temperatursensor, aufweisen.

[0011] Die Treiberschaltung kann anhand einer direkten, insbesondere durch Abruf der Information von der LED-Strecke, z.B. durch Zugriff auf einen Speicher, ermittelten Information und/oder einer indirekten, insbesondere durch Erfassen von Parametern ermittelten Information den einstellbaren Dimmwert einstellen.

[0012] Die Treiberschaltung kann als Parameter elektrische Parameter der LED-Strecke und/oder Umgebungsparameter, insbesondere mittels verbindbarer Sensoren, erfassen.

[0013] Die Treiberschaltung kann aus ermittelter Information auf die Art der zu betreibenden LED-Strecke schließen und abhängig davon den einstellbaren Dimmwert einstellen.

[0014] Die Treiberschaltung kann mittels eines verbindbaren Sensors wenigstens eine Testdimmkurve erfassen, z.B. durch Erfassen von Emissionseigenschaften der LED-Strecke über eine bestimmte Zeitdauer, und basierend darauf den einstellbaren Dimmwert ermitteln

und einstellen. Die Treiberschaltung kann weiter eine damit funktional verbundene Auswerteschaltung aufweisen, die zur Auswertung von erfassten Daten/Parametern dient.

[0015] Die Treiberschaltung kann die wenigstens eine erfasste Testdimmkurve in einem mit der Treiberschaltung funktional verbundenen Speicher speichern.

[0016] Die Treiberschaltung kann insbesondere aufweisen eine Busschnittstelle, vorzugsweise eine DALI-Busschnittstelle, und kann den einstellbaren Dimmwert abhängig von einem über die Busschnittstelle zugeführten Signal, insbesondere einem Busbefehl, einstellen.

[0017] Ein Amplitudenwert kann beim Dimmen mittels Amplitudenveränderung zum einstellbaren Dimmwert hin abnehmen, und das Dimmen unterhalb des einstellbaren Dimmwerts kann mittels PWM-Modulation, vorzugsweise mit dem bezüglich des einstellbaren Dimmwerts kleinsten Amplitudenwerts und vorzugsweise mit konstanter Taktung, erfolgen.

[0018] Die Treiberschaltung kann mit der LED-Strecke über eine Kommunikationsschnittstelle kommunizieren.

[0019] Die Treiberschaltung kann einen Speicher, insbesondere eine Nachschlagetabelle aufweisen, in dem vorzugsweise wenigstens ein einstellbarer Dimmwert, z.B. in Assoziation mit einer Information über die LED-Strecke und/oder Parametern, abgelegt ist, und wobei die Treiberschaltung anhand der direkten und/oder indirekten Information den einstellbaren Dimmwert einstellen, und insbesondere aus dem Speicher abrufen kann.

[0020] In einem weiteren Aspekt wird ein Verfahren bereitgestellt zum über einen Dimmbereich dimmbaren Betrieb einer von einer Treiberschaltung versorgbaren LED-Strecke, wobei die Treiberschaltung in einem ersten Bereich des Dimmbereichs das Dimmen mittels Amplitudenveränderung des LED-Stroms ausführt, und in einen mit dem ersten Bereich nicht überlappenden zweiten Bereich das Dimmen zusätzlich und/oder alternativ mittels PWM-Modulation des LED-Stroms ausführt, wobei der zweite Bereich unterhalb angrenzend an den ersten Bereich liegt, und wobei ein Dimmwert, bei dem der Übergang von dem ersten Bereich zu dem zweiten Bereich erfolgt, einstellbar ist. Insbesondere überlappen sich der erste und der zweite Bereich nicht.

[0021] Die Erfindung wird nun auch mit Bezug auf die Figuren beschrieben. Dabei zeigen

Fig. 1 schematisch zwei Einstellungen für den einstellbaren Dimmwert einer Treiberschaltung nach der Erfindung;

Fig. 2 schematisch die Treiberschaltung; und

Fig. 3 schematisch eine zweite Ansicht der Treiberschaltung.

[0022] Im Folgenden wird das Dimmen der Leuchtmittelstrecke mittels Amplitudenveränderung des Leuchtmittelstroms auch als analoges Dimmen oder Amplitu-

dendimmen bezeichnet, während das Dimmen mittels Pulsweitenmodulation des Leuchtmittelstroms auch als PWM-Dimmen bezeichnet ist.

[0023] Das Einstellen des einstellbaren Dimmwerts bzw. des Übergangsdimmwerts kann dabei abhängig von verschiedenen Kriterien erfolgen.

[0024] Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass bei Dimmwerten, die über dem Übergangsdimmwert liegen, ein rein analoges Dimmen erfolgt, während im unteren Bereich, d.h. unterhalb des Übergangsdimmwerts ein reines PWM-Dimmen erfolgt. Vorzugsweise findet also im statischen Zustand kein Vermischen der beiden Dimmverfahren statt. Bei einem dynamischen Dimmen kann es jedoch dazu kommen, dass sich insbesondere an dem Übergangsdimmwert, bzw. in einem begrenzten Bereich um den Übergangsdimmwert oder für eine begrenzte Zeit die Dimmverfahren überschneiden.

[0025] Für das PWM-Dimmen kann insbesondere der niedrigste konstant getaktete Amplitudenwert gewählt werden, also der Amplitudenwert, der bei Amplitudendimmung an dem Übergangsdimmwert angenommen wird (d.h. der Amplitudenwert, der sich bei Annäherung eines Dimmwerts an den Übergangsdimmwert bei dem Dimmen mit Amplitudenveränderung ergibt).

[0026] Gemäß der Erfindung ist es nun möglich, den Übergangsdimmwert aufgrund verschiedener Faktoren einzustellen.

[0027] Eine Möglichkeit ist es dabei, an der Treiberschaltung eine Benutzerschnittstelle vorzusehen, beispielsweise einen für einen Benutzer zugänglichen Regler, über den der Übergangsdimmwert festgelegt werden kann. Dadurch kann der Dimmwert auch bereits fertigungsseitig eingestellt werden, beispielsweise abhängig von einem kundenspezifischen Einsatzzweck.

[0028] Weiter kann vorgesehen sein, dass die Treiberschaltung Informationen erfasst, und abhängig davon während des Betriebs oder bei Anschluss einer Leuchtmittelstrecke den Übergangswert entsprechend einstellt. Hierzu kann die Treiberschaltung so gestaltet sein, dass sie von der Leuchtmittelstrecke eine Information abrufen kann, z.B. durch Zugriff auf einen Speicher der Leuchtmittelstrecke, die insbesondere die Art und/oder Konfiguration Leuchtmittel identifiziert. Diese Information wird im Folgenden als direkte Information bezeichnet, da die Treiberschaltung direkt auf die Leuchtmittelstrecke zugreift. Die Treiberschaltung kann jedoch alternativ oder zusätzlich auch ausgelegt sein, indirekt Informationen zu ermitteln und so auf die Art der angeschlossenen Leuchtmittel oder auf Umgebungsbedingungen zu schließen.

[0029] So kann die Treiberschaltung dazu eingerichtet sein elektrische Parameter der Leuchtmittelstrecke zu erfassen und/oder auszuwerten. Beispielsweise kann die Treiberschaltung für Auswertungen eine integrierte Schaltung (IC, ASIC), die funktional mit der Treiberschaltung in Verbindung steht, verwenden. Anhand der erfassten elektrischen Parameter bzw. basierend auf deren Auswertung, kann einerseits auf die Art/Konfiguration der zu betreibenden Leuchtmittelstrecke geschlossen

werden. Andererseits können bspw. über zusätzlich oder alternativ vorgesehene Sensoren, beispielsweise Temperatur- oder Fotosensoren, Umgebungsparameter erfasst und einbezogen werden. Die erfassten und/oder ausgewerteten elektrischen und/oder umgebungsbezogenen Parameter werden im Folgenden als indirekte Information bezeichnet.

[0030] Abhängig von der erfassten direkten oder indirekten Information kann die Treiberschaltung dann den Übergangsdimmwert festlegen. Hierfür kann die Treiberschaltung auch auf einen ihr zugeordneten Speicher zugreifen, in dem Daten für die Einstellung des Übergangsdimmwerts hinterlegt sind. So kann beispielsweise anhand einer Nachschlagetabelle und auf Grund der Information ein damit assoziierter Übergangsdimmwert gewählt werden. Weiter kann in dem der Treiberschaltung zugeordneten Speicher auch wenigstens eine Funktion hinterlegt sein, so dass abhängig von der erfassten Information die Festlegung eines Übergangsdimmwerts funktional erfolgt.

[0031] Die Treiberschaltung kann daher auch eine Sensorschnittstelle aufweisen, über die sie mit einem Temperatur- und/oder einem Fotosensor verbunden werden kann, um insbesondere Testdimmkurven zu erfassen bzw. zu messen. Dies kann beispielsweise in einer Konfigurationsphase der Treiberschaltung oder werkseitig unter Bedingungen erfolgen, die die simulieren, die beim späteren Einsatz vorherrschen. Hierdurch kann auch eine Anpassung an bestimmte Leuchtmittel erfolgen. Es kann dabei auch vorgesehen sein, dass die Konfigurationsphase manuell oder automatisiert erneut angestoßen wird, bspw. um eine Anpassung an veränderte Umgebungsbedingungen und/oder Leuchtmittel zu erreichen. Letztere können sich auch ohne Austausch z.B. auf Grund von Alterungserscheinungen der Leuchtmittel ergeben.

[0032] Durch die Treiberschaltung können so Messungen erfolgen, bei denen die Treiberschaltung Lichteigenschaften der Leuchtmittelstrecke abhängig von verschiedenen Dimmwerten erfasst und auf Basis der erfassten Eigenschaften, bzw. des Verhaltens der Leuchtmittelstrecke einen optimalen Übergangsdimmwert von dem analogen Dimmen zum PWM-Dimmen ermittelt.

[0033] So ist es der Treiberschaltung insbesondere auch möglich unterschiedliche Leuchtmittel-Strecken anhand ihrer elektrischen Eigenschaften zu unterscheiden. So kann eine Leuchtmittelstrecke mit LED-Leuchtmitteln von einer Leuchtmittelstrecke mit OLED Leuchtmitteln unterschieden werden, da die elektrischen Kennwerte von OLEDs und LEDs unterschiedlich sind. Unter anderem ist eine Farbveränderung bei einem analogen Dimmen von OLEDs ausgeprägter als bei einem analogen Dimmen von LEDs. Bei einer Leuchtmittelstrecke mit OLEDs, bzw. bei einem Betrieb einer Leuchtmittelstrecke mit ausschließlich OLEDs, wird daher der Übergangsdimmwert anders gewählt als bei einem Betrieb einer Leuchtmittelstrecke mit ausschließlich LEDs. Der Übergangsdimmwert liegt dann bei OLEDs insbesonde-

re höher als wenn eine Leuchtmittelstrecke mit lediglich LEDs betrieben wird.

[0034] Weiter kann die Einstellung des einstellbaren Übergangsdimmwerts auf Basis eines Signals/Befehls erfolgen, das/der der Treiberschaltung zugeführt wird. Dabei besteht eine Möglichkeit darin, der Treiberschaltung über deren elektrische Versorgung einen einzustellenden Dimmwert vorzugeben, beispielsweise durch Zuführung einer Versorgungsspannung wechselnder und/oder verschiedener Polarität, bzw. durch eine Ein-/Ausschaltsequenz. Andererseits kann die Zuführung des Signals auch über eine Busschnittstelle erfolgen. Dazu kann eine Busschnittstelle der Treiberschaltung vorzugsweise mit einem DALI oder DSI-Bus verbunden sein.

[0035] Über die Busschnittstelle kann die Treiberschaltung beispielsweise auch andere Busteilnehmer über den eingestellten oder einzustellenden einstellbaren Übergangsdimmwert informieren. So ist es beispielsweise möglich, dass die Treiberschaltung mittels Messungen und/oder sensorischer Erfassung Informationen und Daten ermittelt, die für die Einstellung des Übergangsdimmwerts relevant sind. Ist der Übergangsdimmwert von der Treiberschaltung bestimmt, so kann die Treiberschaltung diesen einzustellenden Übergangsdimmwert an andere Treiberschaltungen übermitteln, die beispielsweise nicht über die Möglichkeit zur Erfassung/Ermittlung der entsprechenden Informationen oder Daten verfügen, also beispielsweise keine Sensorschnittstelle aufweisen.

[0036] Bei einem statischen Dimmen ist es insbesondere wünschenswert, dass sich der Bereich, in dem ein PWM-Dimmen erfolgt, und der Bereich, in dem ein Amplitudendimmen erfolgt, nicht überlappen, sodass eine Trennung zwischen den zwei Dimmverfahren besteht.

[0037] Bei einem dynamischen Dimmen kann es indessen dazu kommen, dass sich für einen begrenzten Zeitraum oder in einem begrenzten Bereich eine Mischung der Dimmverfahren an dem einstellbaren Umschaltdimmwert ergibt.

[0038] Die Fig. 1 zeigt zwei Beispiele, in denen der Übergangsdimmwert durch die Treiberschaltung verändert wird. Hier ist gezeigt, dass der Übergangsdimmwert einerseits auf x% (Fig. 1 links) oder andererseits auf einen höheren Dimmwert y% (Fig. 1 rechts) eingestellt werden kann, um die Bereiche der Dimmung mittels PWM-Modulation (PWM) bzw. Amplitudenmodulation (AM) einzustellen.

[0039] Abhängig von der Einstellung des einstellbaren Übergangsdimmwerts kann beispielsweise auch ein Dimmen lediglich durch Amplitudenveränderung oder ausschließlich mittels PWM-Dimmen erfolgen. Dies ist dann der Fall, wenn der Übergangsdimmwert auf null Prozent (0%) oder einen minimalen Dimmwert (z.B. 5%) eingestellt wird bzw. auf hundert Prozent (100%) oder einen maximalen Dimmwert (z.B. 80% - 95%). Im ersten Fall kann dann ein Dimmen nur mittels Amplitudenveränderung erfolgen, im zweiten Fall lediglich mit Pulswei-

tenmodulation, oder umgekehrt. Wie gesagt, kann die Einstellung des Übergangsdimmwerts durch einen Benutzer oder basierend auf dem angeschlossenen Leuchtmittel erfolgen.

[0040] Fig. 2 zeigt Exemplarisch, wie die Treiberschaltung TS einerseits die Leuchtmittelstrecke LM versorgt, andererseits jedoch zusätzlich Daten D mit der Leuchtmittelstrecke austauschen kann. Insbesondere weist die Leuchtmittelstrecke einen Speicher S auf, der Informationen über die Leuchtmittelstrecke enthält. Somit erfasst die Treiberschaltung TS direkt Informationen über die Leuchtmittelstrecke LM um entsprechend den einstellbaren Übergangsdimmwert einzustellen. Schematisch ist an der Treiberschaltung auch eine Busschnittstelle Bus und eine Sensorschnittstelle Sens dargestellt, sowie ein mit der Treiberschaltung assoziierter optionaler Speicher TSS.

[0041] Alternativ zu dem Speicher TSS kann die Leuchtmittelstrecke LM auch einen kodierten Stecker oder eine kodierte Buchse zur Verbindung mit der Treiberschaltung oder einem die Treiberschaltung aufweisenden Betriebsgerät aufweisen, wobei die Treiberschaltung dann abhängig von dem Stecker/der Buchse die Art der Leuchtmittelstrecke erkennen kann.

[0042] Zwischen der Treiberschaltung TS und der Leuchtmittelstrecke LM kann insbesondere eine bidirektionale Kommunikation erfolgen, sodass die Treiberschaltung TS beispielsweise Parameter der Leuchtmittelstrecke LM verändern oder anpassen kann. Die Kommunikation zwischen Treiberschaltung TS und Leuchtmittelstrecke LM kann dabei selbstverständlich entweder analog oder digital erfolgen. Eine Kommunikation über eine separate Kommunikationsschnittstelle an Treiberschaltung TS und/oder Leuchtmittelstrecke LM ist jedoch nicht unbedingt nötig, da auch eine Kommunikation über die Versorgung V, beispielsweise durch Modulation der Versorgungsparameter erfolgen kann.

[0043] Eine weitere exemplarische Ausgestaltung ist beispielhaft in Fig. 3 gezeigt, in der die Treiberschaltung TS lediglich über die Versorgung V mit der Leuchtmittelstrecke kommuniziert. Die Treiberschaltung TS weist in Fig. 3 eine Erkennungsschaltung/ Detektionsschaltung auf, die zusätzlich oder alternativ zu bereits beschriebenen Komponenten der Treiberschaltung TS vorgesehen sein kann. Diese Detektionsschaltung ist vorzugsweise dazu eingerichtet, elektrische Parameter, wie beispielsweise Strom- oder Spannungsparameter oder Kapazitätswerte zu erfassen, die direkt oder indirekt der Versorgung V der Leuchtmittelstrecke LM dienen.

[0044] Die Erfassung der Parameter kann dabei auch kontinuierlich erfolgen, sodass bei einer Veränderung der Leuchtmittelstrecke, beispielsweise aufgrund von Alterungserscheinungen, und eine sich daraus ergebene Veränderung der elektrischen Parameter der Leuchtmittelstrecke LM und/oder bei einer Veränderung der Umgebungsparameter der Übergangsdimmwert verändert werden kann.

[0045] Als elektrischer Parameter kann auch beispiels-

weise der Leck-Strom gemessen werden, wenn als Leuchtmittel der Leuchtmittelstrecke OLEDs eingesetzt werden. Beispielsweise kann auch bei LED-Strecken, in denen Weißlicht-LEDs zusammen mit LEDs anderer Farbe, beispielsweise roten LEDs betrieben werden, der einstellbare Übergangsdimmwert dadurch eingestellt werden, dass die Treiberschaltung TS eine Sättigung der LEDs erfasst oder überwacht, und durch ihre Messung erkennt, bei welchem Dimmwert die farbigen LEDs nicht mehr leiten/nicht mehr aktiv sind. Hierzu kann die Treiberschaltung TS auch den optionalen Fotosensor verwenden. Die Treiberschaltung kann dann den einstellbaren Übergangsdimmwert so festlegen, dass dieser über dem Dimmwert liegt, an dem die farbigen LEDs nicht mehr leiten, sodass unterhalb dieses Dimmwerts ein Dimmen lediglich mit PWM-Modulation erfolgt.

[0046] Alternativ zu der PWM-Modulation können gemäß der Erfindung auch andere gepulste Modulationsarten angewendet werden, beispielsweise eine Pulsdauermodulation oder Puls-Code-Modulation.

Patentansprüche

1. Treiberschaltung zum über einen Dimmbereich dimmbaren Betrieb einer von der Treiberschaltung versorgbaren LED-Strecke, wobei die Treiberschaltung derart ausgelegt ist, dass - der Dimmbereich aufweist wenigstens einen ersten Bereich, in dem das Dimmen mittels Amplitudenveränderung des LED-Stroms ausgeführt wird, und einen mit dem ersten Bereich nicht überlappenden zweiten Bereich, in dem das Dimmen zusätzlich und/oder alternativ mittels PWM-Modulation des LED-Stroms ausgeführt wird, wobei der zweite Bereich unterhalb angrenzend an den ersten Bereich liegt, und wobei
 - ein Dimmwert, bei dem der Übergang von dem ersten Bereich zu dem zweiten Bereich erfolgt, einstellbar ist.
2. Treiberschaltung nach Anspruch 1, wobei die Treiberschaltung dazu eingerichtet ist, den einstellbaren Dimmwert abhängig von der durch die Treiberschaltung betriebenen LED-Strecke einzustellen.
3. Treiberschaltung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Treiberschaltung eine Benutzerschnittstelle aufweist, über die der einstellbare Dimmwert einstellbar ist.
4. Treiberschaltung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die LED-Strecke alternativ oder zusätzlich wenigstens eine OLED aufweist.
5. Treiberschaltung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Treiberschaltung eine Sensor-

schnittstelle, insbesondere für eine Verbindung mit einem Fotosensor und/oder einem Temperatursensor, aufweist.

6. Treiberschaltung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Treiberschaltung dazu eingerichtet ist, anhand einer direkten, insbesondere durch Abruf der Information von der LED-Strecke, z.B. durch Zugriff auf einen Speicher, ermittelten Information und/oder einer indirekten, insbesondere durch Erfassen von Parametern ermittelten Information den einstellbaren Dimmwert einzustellen. 5
7. Treiberschaltung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Treiberschaltung dazu eingerichtet ist, als Parameter elektrische Parameter der LED-Strecke und/oder Umgebungsparameter, insbesondere mittels verbindbarer Sensoren, zu erfassen. 10
8. Treiberschaltung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Treiberschaltung dazu eingerichtet ist, aus ermittelter Information auf die Art der zu betreibenden LED-Strecke zu schließen und abhängig davon den einstellbaren Dimmwert einzustellen. 15
9. Treiberschaltung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Treiberschaltung dazu eingerichtet ist, mittels eines verbindbaren Sensors wenigstens eine Testdimmkurve zu erfassen, z.B. durch Erfassen von Emissionseigenschaften der LED-Strecke über eine bestimmte Zeitdauer, und basierend darauf den einstellbaren Dimmwert zu ermitteln und einzustellen. 20
10. Treiberschaltung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Treiberschaltung dazu eingerichtet ist, die wenigstens eine erfasste Testdimmkurve in einem mit der Treiberschaltung funktional verbundenen Speicher zu speichern. 25
11. Treiberschaltung nach einem der vorgehenden Ansprüche, insbesondere aufweisend eine Busschnittstelle, vorzugsweise eine DALI-Busschnittstelle, wobei die Treiberschaltung dazu eingerichtet ist, den einstellbaren Dimmwert abhängig von einem über die Busschnittstelle zugeführten Signal, insbesondere einem Busbefehl, einzustellen. 30
12. Treiberschaltung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei ein Amplitudenwert beim Dimmen mittels Amplitudenveränderung zum einstellbaren Dimmwert hin abnimmt, und wobei das Dimmen unterhalb des einstellbaren Dimmwerts mittels PWM-Modulation, vorzugsweise mit dem bezüglich des einstellbaren Dimmwerts kleinsten Amplitudenwerts und vorzugsweise mit konstanter Taktung, erfolgt. 35
13. Treiberschaltung nach einem der vorgehenden An- 40

sprüche, wobei die Treiberschaltung dazu eingerichtet ist, mit der LED-Strecke z.B. über eine Kommunikationsschnittstelle zu kommunizieren.

14. Treiberschaltung nach einem der vorgehenden Ansprüche, wobei die Treiberschaltung einen Speicher, insbesondere eine Nachschlagetabelle aufweist, in dem wenigstens ein einstellbarer Dimmwert, z.B. in Assoziation mit einer Information über die LED-Strecke und/oder Parametern, abgelegt ist, und wobei die Treiberschaltung dazu eingerichtet ist, anhand der direkten und/oder indirekten Information den einstellbaren Dimmwert einzustellen, und insbesondere aus dem Speicher abzurufen. 45
15. Verfahren zum über einen Dimmbereich dimmbaren Betrieb einer von einer Treiberschaltung versorgbaren LED-Strecke, wobei die Treiberschaltung in einem ersten Bereich des Dimmbereichs das Dimmen mittels Amplitudenveränderung des LED-Stroms ausführt, und in einen mit dem ersten Bereich nicht überlappenden zweiten Bereich das Dimmen zusätzlich und/oder alternativ mittels PWM-Modulation des LED-Stroms ausführt, wobei der zweite Bereich unterhalb angrenzend an den ersten Bereich liegt, und wobei - ein Dimmwert, bei dem der Übergang von dem ersten Bereich zu dem zweiten Bereich erfolgt, einstellbar ist. 50

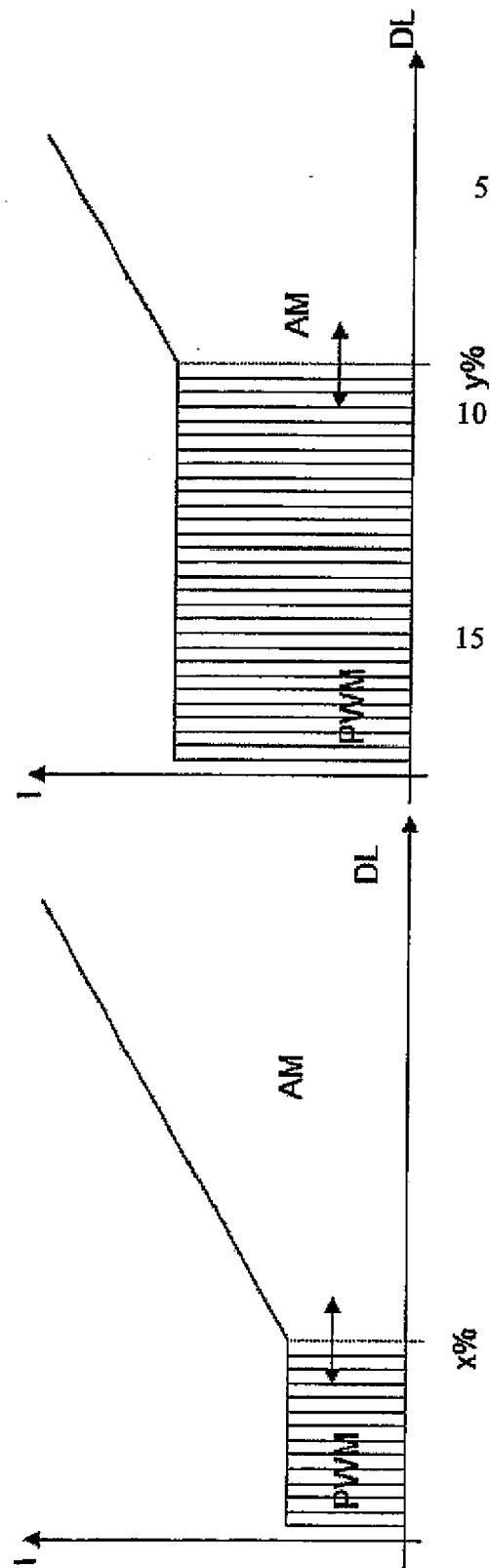


Fig. 1

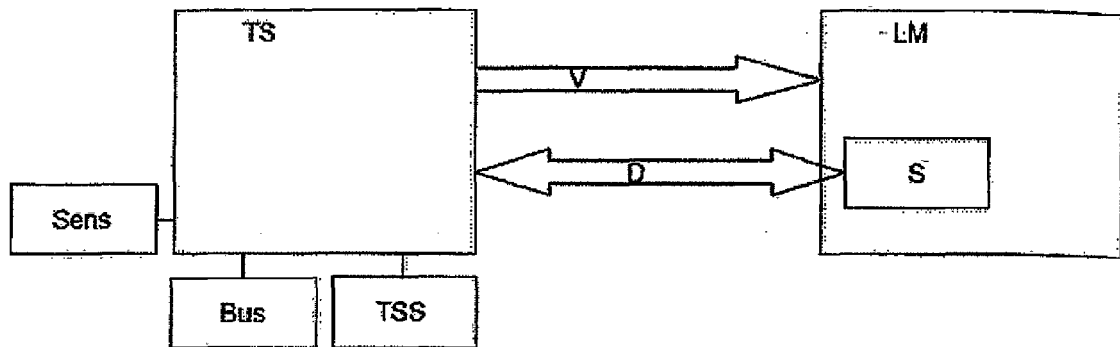


Fig. 2

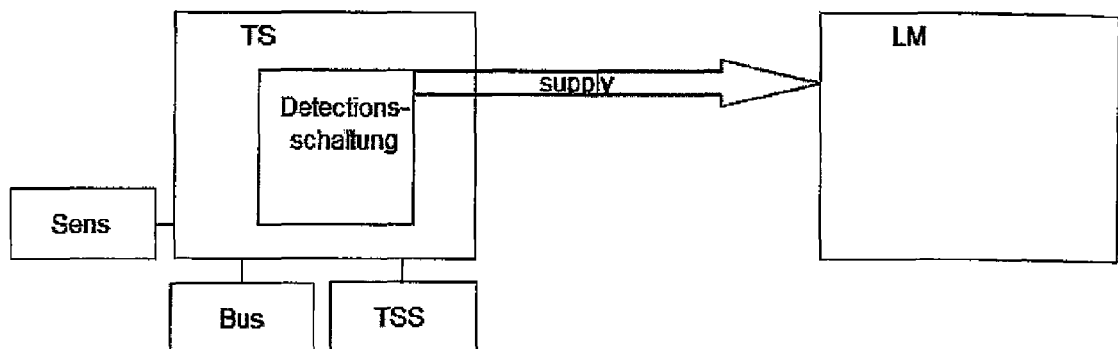


Fig. 3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 14 19 4880

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2012/086701 A1 (VAEAENAENEN ARI K [FI] ET AL VÄÄNÄNEN ARI K [FI] ET AL) 12. April 2012 (2012-04-12) * das ganze Dokument * -----	1-15	INV. H05B33/08
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 24. März 2015	
		Prüfer Waters, Duncan	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2011024101 A1 [0002]
- EP 1689212 B1 [0002]
- DE 19848925 B4 [0002]