

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Anmeldenummer: GM 585/2011
(22) Anmeldetag: 27.10.2011
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.05.2014
(45) Veröffentlicht am: 15.07.2014

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP 2019569 A1
US 2008116818 A1
US 2004174152 A1

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

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

(54) **PWM-DIMMEN VON LEUCHTMITTELN**

(57) Verfahren zur Einstellung eines Farbootes bei einer Dimmsteuerung eines elektrischen Verbrauchers, vorzugsweise eines Leuchtmittels, wie bspw. LED oder OLED, wobei das Leuchtmittel zumindest zwei unabhängig voneinander ansteuerbare Leuchtmittelgruppen aufweist, die sich in ihrer Farbwiedergabe oder in ihrem Farbspektrum unterscheiden, wobei zum Erreichen eines Dimmvorgabewertes für einen einzustellenden Farbot das Leuchtmittel mit PWM-Signalen mit in diskreten Schritten einstellbarem Tastverhältnis angesteuert wird wobei zur Einstellung des Farbootes für zumindest eine Leuchtmittelgruppe mehrere aufeinanderfolgende PWM-Signale zusammengefasst werden können und somit anstelle der Folge von PWM-Signalen nur ein zusammengefasstes PWM-Signal erzeugt wird, auf welches dann entsprechend ein oder mehrere nachfolgende PWM-Signale weggelassen werden.

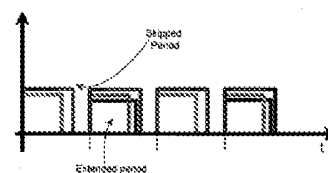


Fig. 2

Beschreibung

PWM-DIMMEN VON LEUCHTMITTELN

VERFAHREN ZUR EINSTELLUNG EINES FARBORTES

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern eines elektrischen Verbrauchers, vorzugsweise zum Dimmen eines Leuchtmittels, indem dem Verbraucher eine Folge von Impulsen zugeführt wird, deren Impulsweite in diskreten Schritten veränderbar ist.

[0002] In der Beleuchtungstechnik hat sich die Steuerung der Leuchtmittel von einer Zentrale über einen Bus weitgehend durchgesetzt, wobei die Zentrale mit den Betriebsgeräten für die Leuchtmittel mittels digitaler Signale korrespondiert, die in der Regel dem DALI-Standard (DALI = Digital Adressable Lighting Interface) entsprechen. Zur Steuerung der Helligkeit (Dimmen) des von den Leuchtmitteln abzugebenden Lichtes werden von der Zentrale digitale Steuersignale ausgesendet, die empfangsseitig in diskrete analoge Dimmwerte umgewandelt und dann zu einer Impulsfolge verarbeitet werden, deren Impulse dann entsprechend den diskreten analogen Dimmwerten pulsweiten-moduliert sind.

[0003] Für die Umwandlung der digitalen Steuersignale zunächst in diskrete analoge Dimmwerte und dann in pulsweiten-modulierte Impulse werden Mikroprozessoren verwendet, die aus Preisgründen in der Regel nur mit einer Rate von 10 bis 12 Bit arbeiten. Dabei kann das Problem auftreten, dass der entsprechend erforderliche Farbwert nicht durch die vorhandene Hardware stabil und ohne Nebenwirkungen wie eine Geräuscherzeugung eingestellt werden kann.

[0004] Gemäss einem ersten Aspekt der Erfindung wird daher ein Verfahren zur Dimmsteuerung eines elektrischen Verbrauchers, vorzugsweise eines Leuchtmittels, wie bspw. LED oder OLED, vorgeschlagen.

[0005] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Einstellung eines Farbortes bei einer Dimmsteuerung eines elektrischen Verbrauchers, vorzugsweise eines Leuchtmittels, wie bspw. LED oder OLED, wobei das Leuchtmittel zumindest zwei unabhängig voneinander ansteuerbare Leuchtmittelgruppen aufweist, die sich in ihrer Farbwiedergabe oder in ihrem Farbspektrum unterscheiden,

[0006] wobei zum Erreichen eines Dimmvorgabewertes für einen einzustellenden Farbort das Leuchtmittel mit PWM-Signalen mit in diskreten Schritten einstellbarem Tastverhältnis angesteuert wird,

wobei zur Einstellung des Farbortes für zumindest eine Leuchtmittelgruppe mehrere aufeinanderfolgende PWM-Signale zusammengefasst werden können und somit anstelle der Folge von PWM-Signalen nur ein zusammengefasstes PWM-Signal erzeugt wird, auf welches dann entsprechend ein oder mehrere nachfolgende PWM-Signale weggelassen werden.

[0007] Die Position der PWM-Impulsen innerhalb der Gruppe kann periodisch oder quasi-zufällig verändert werden, bspw. um Resonanzen zu verringern.

[0008] Der Dimmvorgabewert kann dabei digital vorliegen und über einen Dimmbereich in eine höhere Anzahl an Schritten aufgelöst sein als die Anzahl der Schritte, die für die Veränderung des Tastverhältnisses bereitgestellt sind.

[0009] Die Frequenz der PWM-Impulse kann so hoch gewählt werden, dass ein durch die Erzeugung der Zwischenwerte entstehendes Flackern der Helligkeit des von dem Leuchtmittel abgegebenen Lichtes durch die Trägheit des menschlichen Auges nicht mehr wahrgenommen wird.

[0010] Die Frequenz der PWM-Impulse kann bspw. höher als 200 Hz gewählt werden.

[0011] Die Erfindung betrifft auch eine Integrierte Schaltung insbesondere ASIC, Mikroprozessor oder Hybrid davon, welche Schaltung zur Durchführung eines Verfahrens der oben genannten Art ausgebildet ist.

[0012] Ein weiterer Aspekt betrifft ein Dimmbares Betriebsgerät für Leuchtmittel, insbesondere LEDs oder OLEDs, aufweisend eine derartige Integrierte Schaltung.

[0013] Die Erfindung bezieht sich auch auf ein Beleuchtungsmodul, aufweisend Leuchtmittel, insbesondere LEDs oder OLEDs, sowie ein Betriebsgerät.

[0014] Schliesslich schlägt die Erfindung auch ein Beleuchtungssystem vor, aufweisend wenigstens ein Beleuchtungsmodul, das über eine Signalleitung mit einer Zentraleinheit verbunden ist, die zur Aussendung von Dimmvorgaben ausgelegt ist, insbesondere gemäss dem DALI-Standard.

[0015] Das erfindungsgemäße Verfahren hat auch den Vorteil, dass eine Änderung der Farbe oder des Farbortes relativ langsam und kontinuierlich erfolgen kann.

[0016] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen beschrieben.

[0017] Es zeigen:

[0018] Figur 1 eine grafische Darstellung der Einstellung des Farbortes gemäß dem Stand der Technik,

[0019] Figur 2 eine Darstellung der erfindungsgemäßen Einstellung des Farbortes

[0020] Grundlage ist die anhand von Figur 1 dargestellte bekannte Erzeugung einer PWM-Impulsfolge zum Einstellen des Farbortes anhand des von einem Leuchtmittel abgestrahlten Lichtes durch Veränderung von Pulsweite der Impulse der Impulsfolge und damit von deren Tastverhältnis. Dazu werden bspw. in einer Zentrale digitale Steuersignale erzeugt (oder anderweitig Steuersignale erzeugt), aus denen mittels eines empfangsseitig vorgesehenen Mikroprozessors eine Impulsfolge zur Steuerung mit pulsweiten-modulierten Impulsen, die letztendlich zur Einstellung der Helligkeit des von dem Leuchtmittel abgegebenen Lichtes dienen. Die Änderung des Tastverhältnisses der PWM-Impulse erfolgt dabei entsprechend der Auflösung des Mikroprozessors in diskreten Schritten. Die Auflösung, bspw. zwischen 10 und 14 Bit kann dabei geringer sein als die Auflösung des Dimmvorgabewerts, wenn dieser digital oder auch analog ist (quasi unendlich feine Auflösung).

[0021] Figur 1 zeigt beispielhaft die Einstellung des Tastverhältnisses der Impulsfolge bzw. der PWM-Einstellung von drei verschiedenen Leuchtmittelgruppen, hier für die Farben Rot, Grün und Blau. Auf diese Weise kann eine beliebige Farbe im RGB Raum eingestellt werden. Je nach einzustellender Farbe oder Farbort wird dabei für jede der Leuchtmittelgruppen die Pulsbreite entsprechend eingestellt. Bei diesem Verfahren nach dem Stand der Technik kann aber das Problem auftreten, dass zu schmale Pulsbreiten nicht stabil erzeugt werden können oder beispielsweise wahrnehmbare Geräusche erzeugen.

[0022] In Figur 2 ist ein Ausschnitt aus einer erfindungsgemäßen Impulsfolge mit einer Pulsfrequenz von z.B. 100 Hz ($1/T$) dargestellt.

[0023] Dabei wird ein Verfahren zur Einstellung eines Farbortes bei einer Dimmsteuerung eines elektrischen Verbrauchers, vorzugsweise eines Leuchtmittels, wie bspw. LED oder OLED, ermöglicht, wobei das Leuchtmittel zumindest zwei unabhängig voneinander ansteuerbare Leuchtmittelgruppen aufweist, die sich in ihrer Farbwiedergabe oder in ihrem Farbspektrum unterscheiden. Zum Erreichen eines Dimmvorgabewertes für einen einzustellenden Farbort wird das Leuchtmittel mit PWM-Signalen mit in diskreten Schritten einstellbarem Tastverhältnis angesteuert. Zur Einstellung des Farbortes können für zumindest eine Leuchtmittelgruppe mehrere aufeinanderfolgende PWM-Signale zusammengefasst werden und somit wird anstelle der Folge von PWM-Signalen nur ein zusammengefasstes PWM-Signal erzeugt, auf welches dann entsprechend ein oder mehrere nachfolgende PWM-Signale weggelassen werden.

[0024] Die einzelnen Leuchtmittelgruppen können dabei von jeweils einer Treiberschaltung angesteuert werden, wobei vorzugsweise eine gemeinsame Steuerschaltung die Ansteuerung der einzelnen Leuchtmittelgruppen beeinflussen oder auch regeln kann.

[0025] Ein zusammengefasstes PWM-Signal wird vorzugsweise dann erzeugt, wenn die Pulsbreite eines PWM-Signals kleiner als ein vorgegebener Minimalanteil der möglichen Pulsbreite eines PWM-Signals, beispielsweise die Hälfte der maximal möglichen Pulsbreite eines PWM-Signals, ist.

[0026] Im Falle der gleichzeitigen Erzeugung mehrerer zusammengefasster PWM-Signale für die verschiedenen Leuchtmittelgruppen können die zusammengefassten PWM-Signale zueinander versetzt ausgegeben werden, so dass gleichzeitig zu einem weggelassenen PWM-Signal für eine Leuchtmittelgruppe ein zusammengefasstes PWM-Signal für eine weitere Leuchtmittelgruppe erzeugt wird.

[0027] Die Position der zusammengefassten PWM-Signale kann innerhalb der Gruppe periodisch oder zufällig verändert werden.

[0028] Der Dimmvorgabewert kann digital vorliegen.

[0029] Die Pulsfolge-Frequenz kann so hoch gewählt werden, dass ein durch die Erzeugung der zusammengefassten PWM-Signale entstehendes Flackern der Helligkeit des von dem Leuchtmittel abgegebenen Lichtes durch die Trägheit des menschlichen Auges nicht mehr wahrgenommen wird.

[0030] Die Frequenz der PWM-Impulse kann auch höher als 200 Hz gewählt werden.

[0031] Auf diese Weise kann die existierende Hardware zur Ansteuerung von Leuchtmitteln für eine Farbmischung optimal ausgenutzt werden und bestehende Einschränkungen können somit überwunden werden.

[0032] Die Variation der Pulsweite muss im übrigen nicht immer in Richtung zu größeren Werten erfolgen, sondern kann ebenso in die andere Richtung erfolgen.

[0033] Auf diese Weise kann ein großer Farbbereich über einen weiten Helligkeitsbereich abgedeckt und sicher erzeugt werden.

Ansprüche

1. Verfahren zur Einstellung eines Farbortes bei einer Dimmsteuerung eines elektrischen Verbrauchers, vorzugsweise eines Leuchtmittels, wie bspw. LED oder OLED, wobei das Leuchtmittel zumindest zwei unabhängig voneinander ansteuerbare Leuchtmittelgruppen aufweist, die sich in ihrer Farbwiedergabe oder in ihrem Farbspektrum unterscheiden, wobei zum Erreichen eines Dimmvorgabewertes für einen einzustellenden Farbort das Leuchtmittel mit PWM- Signalen mit in diskreten Schritten einstellbarem Tastverhältnis angesteuert wird, wobei zur Einstellung des Farbortes für zumindest eine Leuchtmittelgruppe mehrere aufeinanderfolgende PWM-Signale zusammengefasst werden können und somit anstelle der Folge von PWM-Signalen nur ein zusammengefasstes PWM-Signal erzeugt wird, auf welches dann entsprechend ein oder mehrere nachfolgende PWM-Signale weggelassen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein zusammengefasstes PWM-Signal erzeugt wird, wenn die Pulsbreite eines PWM-Signals kleiner als die Hälfte der maximal möglichen Pulsbreite eines PWM- Signals ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei im Falle der gleichzeitigen Erzeugung mehrerer zusammengefasster PWM-Signale für die verschiedenen Leuchtmittelgruppen, die zusammengefassten PWM- Signale zueinander versetzt ausgegeben werden, so dass gleichzeitig zu einem weggelassenen PWM-Signal für eine Leuchtmittelgruppe ein zusammengefasstes PWM-Signal für eine weitere Leuchtmittelgruppe erzeugt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Position der zusammengefassten PWM-Signale innerhalb der Gruppe periodisch oder zufällig verändert wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Dimmvorgabewert digital vorliegt.
6. Verfahren zum Dimmen eines Leuchtmittels nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Pulsfolge-Frequenz so hoch gewählt wird, dass ein durch die Erzeugung der zusammengefassten PWM-Signale entstehendes Flackern der Helligkeit des von dem Leuchtmittel abgegebenen Lichtes durch die Trägheit des menschlichen Auges nicht mehr wahrgenommen wird.
7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Frequenz der PWM-Impulse höher als 200 Hz gewählt wird.
8. Integrierte Schaltung insbesondere ASIC, Mikroprozessor oder Hybrid davon, welche Schaltung zur Durchführung eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist.
9. Dimmbares Betriebsgerät für Leuchtmittel, insbesondere LEDS oder OLEDs, aufweisend eine Schaltung nach Anspruch 8.
10. Beleuchtungsmodul, aufweisend Leuchtmittel, insbesondere LEDs oder OLEDs, sowie ein Betriebsgerät nach Anspruch 9.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

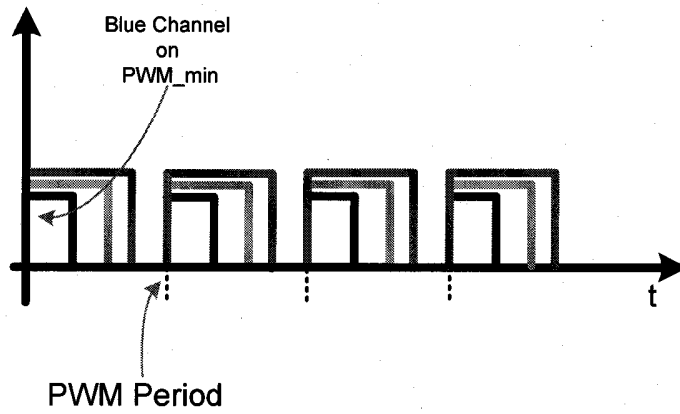


Fig. 1 (Stand der Technik)

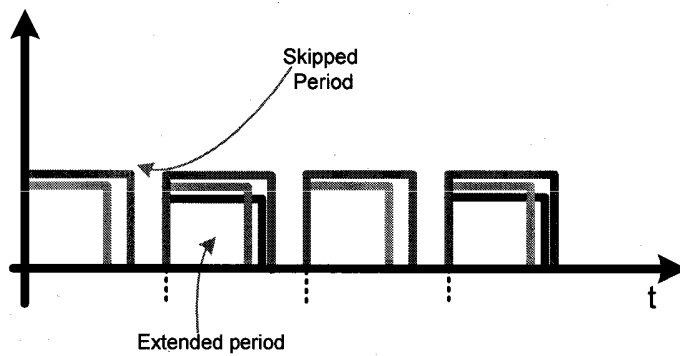


Fig. 2

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC: H05B 33/08 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC: H05B 33/0839 (2013.01)		
Recherchierte Prüfsubstanz (Klassifikation): H05B		
Konsultierte Online-Datenbank: WPI, EPODOC, XFULL		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 27. Oktober 2011 eingereichten Ansprüchen 1–10 erstellt. Die in der Gebrauchsmusterschrift veröffentlichten Ansprüche könnten im Verfahren geändert worden sein (§ 19 Abs. 4 GMG), sodass die Angaben im Recherchenbericht, wie Bezugnahme auf bestimmte Ansprüche, Angabe von Kategorien (X, Y, A), nicht mehr zutreffend sein müssen. In die dem Recherchenbericht zugrundeliegende Fassung der Ansprüche kann beim Österreichischen Patentamt während der Amtsstunden Einsicht genommen werden.		
Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	EP 2019569 A1 (DIEHL AEROSPACE GMBH) 28. Jänner 2009 (28.01.2009) Zusammenfassung; Fig.1, 2; Absätze [0007, 0009, 0012, 0019, 0021, 0022]	1, 3, 5, 6, 8, 9
X	US 2008116818 A1 (SHTEYNBERG ANATOLY, RODRIGUEZ HARRY) 22. Mai 2008 (22.05.2008) Zusammenfassung; Fig 3; Absätze 80011, 0019, 0115]	1, 8, 9, 10
A	US 2004174152 A1 (HWANG JEFFREY H, WONG JOE) 09. September 2004 (09.09.2004) Zusammenfassung; Fig.7 und deren Beschreibung	1
Datum der Beendigung der Recherche: 12. Juni 2013		☐ Fortsetzung siehe Folgeblatt Prüfer(in): ZOBL R.
¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		