

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2015-525962
(P2015-525962A)

(43) 公表日 平成27年9月7日(2015.9.7)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
H O 1 L 33/00 (2010.01) H O 1 L 33/00 J 5 F 2 4 1

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2015-519168 (P2015-519168)
(86) (22) 出願日 平成25年7月1日(2013.7.1)
(85) 翻訳文提出日 平成27年1月21日(2015.1.21)
(86) 国際出願番号 PCT/EP2013/063808
(87) 国際公開番号 W02014/005980
(87) 国際公開日 平成26年1月9日(2014.1.9)
(31) 優先権主張番号 12174995.6
(32) 優先日 平成24年7月4日(2012.7.4)
(33) 優先権主張国 欧州特許庁(EP)
(31) 優先権主張番号 102013100992.1
(32) 優先日 平成25年1月31日(2013.1.31)
(33) 優先権主張国 ドイツ(DE)
(31) 優先権主張番号 13169481.2
(32) 優先日 平成25年5月28日(2013.5.28)
(33) 優先権主張国 欧州特許庁(EP)

(71) 出願人 506128019
ツェントルム・マイクロエレクトロニク・ド
レスデン・アクチエンゲゼルシャフト
ドイツ連邦共和国、01109 ドレスデ
ン、グレンツストラッセ、28
(74) 代理人 100069556
弁理士 江崎 光史
(74) 代理人 100111486
弁理士 鍛冶澤 實
(74) 代理人 100173521
弁理士 篠原 淳司
(74) 代理人 100153419
弁理士 清田 栄章

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 コンデンサとスイッチとによって、入力電圧レベルに応じて複数の発光ダイオードを駆動させるための装置及び方法

(57) 【要約】

複数の発光ダイオード5を駆動させるための装置及び方法に関する本発明の課題は、効率を損なうことなしに及び/又は高調波成分を増大させることなしに、複数のLED5をより良好に駆動させる装置及び方法を提供することにある。装置に関するこの課題は、1つの電子スイッチ20と直列回路を成す1つのコンデンサ17が、1つの第1セグメントLED-S1の1つの端部7と前記定電流源8との間に配置されていて、前記コンデンサ17の1つの第1端子が、前記端部7に接続されていて、前記コンデンサ17の1つの第2端子が、前記電子スイッチ20に接続されていること、前記電子スイッチ20が、当該駆動のために1つの制御装置24に接続されていること、前記コンデンサ17の前記第2端子が、1つの別の電子スイッチを介して前記定電流源8に接続されていて、前記第1セグメントに後続する1つのセグメント6の1つの端部7に接続されていること、及び、前記別の電子スイッチが、当該駆動のために1つの別の制御装置に接続されていることによって解決される。

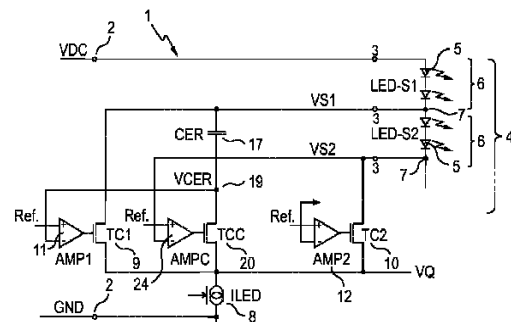


Fig. 7

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力交流電圧が印加可能である 1 つの入力部 (2) と、複数の発光ダイオードを駆動させるための装置 (1) の複数の出力部 (3) に接続されている、直列に接続された複数の LED (5) から成る 1 つのアレイ (4) とを有する、複数の発光ダイオード (5) を駆動させるための当該装置 (1) であって、このアレイ (4) は、少なくとも 2 つのセグメント (6) に分割されていて、このアレイ (4) の各セグメント (6) が、1 つの端部 (7) によって 1 つの定電流源 (8) に少なくとも間接的に接続されている当該装置 (1) において、

1 つの電子スイッチ (20) と直列回路を成す 1 つのコンデンサ (17) が、1 つの第 1 セグメント (6) の 1 つの端部 (7) と前記定電流源 (8) との間に配置されていて、前記コンデンサ (17) の 1 つの第 1 端子が、前記端部 (7) に接続されていて、前記コンデンサ (17) の 1 つの第 2 端子が、前記電子スイッチ (20) に接続されていること

、前記電子スイッチ (20) が、当該駆動のために 1 つの制御装置 (24) に接続されていること、

前記コンデンサ (17) の前記第 2 端子が、1 つの別の電子スイッチを介して前記定電流源 (8) に接続されていて、前記第 1 セグメントに後続する 1 つのセグメント (6) の 1 つの端部 (7) に接続されていること、及び

前記別の電子スイッチが、当該駆動のために 1 つの別の制御装置に接続されていることを特徴とする装置 (1) 。

【請求項 2】

1 つの電子スイッチ (27) と第 2 の直列回路を成す 1 つの第 2 コンデンサ (18) が、後続する 1 つのセグメント (6) の 1 つの端部 (7) と前記定電流源 (8) との間に配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

複数の発光ダイオードを駆動させるための方法であって、当該方法では、直列に接続された複数の発光ダイオード (5) から成る 1 つのアレイ (4) が提供され、このアレイ (4) は、複数のセグメント (6) に分割されていて、各セグメント (6) が、複数の発光ダイオードを有し得、且つ 1 つの第 1 端子と 1 つの第 2 端子とを有し、

これらのセグメント (6) が、整流された 1 つの入力交流電圧 (V D C) の振幅に応じて順々に接続されて遮断されるように、このアレイが、当該整流された入力交流電圧 (V D C) によって駆動される当該方法において、

前記入力交流電圧 (V D C) が、プリセットされた 1 つのスイッチングしきい値 (32) を超えたときに、少なくとも 1 つのコンデンサ (17) の充電動作が、前記入力交流電圧 (V D C) によって充電されるように開始されること、及び

前記入力交流電圧 (V D C) が、1 つの第 2 スwitchingしきい値 (33) を下回ったときに、前記コンデンサ (17) が、1 つのセグメント (6) を通じて放電されることを特徴とする方法。

【請求項 4】

前記スイッチングしきい値 (32) は、前記第 2 スwitchingしきい値 (33) より高い前記入力交流電圧 (V D C) の電圧値に存在することを特徴とする請求項 3 に記載の方法。

【請求項 5】

前記コンデンサ (17) は、前記セグメント (6) 内に配置された複数の LED (5) の一部だけを通じて放電することを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、入力交流電圧が印加可能である 1 つの入力部と、複数の発光ダイオードを駆

10

20

30

40

50

動させるための装置の複数の出力部に接続されている、直列に接続された複数のLEDから成る1つのアレイとを有する、複数の発光ダイオードを駆動させるための当該装置に関する。これらのLEDは、少なくとも2つのセグメントに分割されている。このアレイの各セグメントが、1つの端部によって1つの定電流源に少なくとも間接的に接続されている。

【0002】

さらに、本発明は、複数の発光ダイオードを駆動させるための方法に関する。当該方法では、直列に接続された複数の発光ダイオードから成る1つのアレイが提供される。このアレイは、複数のセグメントに分割されている。この場合、各セグメントが、複数の発光ダイオードを有し得、且つ1つの第1端子と1つの第2端子とを有する。この場合、これらのセグメントが、整流された1つの入力交流電圧(VDC)の振幅に応じて順々に接続されて遮断されるように、このアレイが、当該整流された入力交流電圧(VDC)によって駆動される。

10

【背景技術】

【0003】

LED(発光ダイオード)が、照明の目的で益々使用されている。何故なら、当該LEDは、白熱電球又は蛍光灯のような、従来の照明手段に比べて多くの利点、特により少ないエネルギー消費及びより長い寿命を有するからである。当該LEDの半導体に特有の電流電圧特性に起因して、LEDを定電流によって駆動させることが有益である。

【0004】

それ故に、LEDを有する照明手段を商用電源網から駆動させる場合、1つのLED当たり一般に3...4Vの低い電圧を有する必要な一定の直流電流を、例えば230VACであり得る高い供給交流電圧から生成するためには、回路技術的な対抗措置を取る必要がある。この場合、一般に、これらの値は、いわゆる白色LEDに対して適用され、その他のLEDに対しては異なり得る。

20

【0005】

広く使用されている、多くの場合に整流器とスイッチング電源とから構成されるいわゆるAC-DCコンバータのほかに、直列に接続された複数のLEDから成る1つのアレイが、1つ又は複数の線形電流源を介して、整流された交流電圧から直接に駆動される方法が公知である。

30

【0006】

この装置は、「ダイレクトAC LED」とも呼ばれる。さらに、好ましくは、LEDアレイが、複数のセグメントに分割され得る。これらのセグメントは、瞬時交流電圧に応じて個々に又は順々に接続されるように通電される。当該直列に接続された複数のLEDの数、すなわち全てのLEDアレイの順方向電圧が、電源電圧の振幅の大部分に一致するように、当該直列に接続された複数のLEDの数、すなわち全てのLEDアレイの順方向電圧は構成される。当該電源電圧の振幅の大部分は、例えば、電源電圧の振幅の80~90%の範囲内にある。

【0007】

したがって、当該線形電流源に対する電圧降下が低く保持される。その結果、効率が比較的高くなる。より低い瞬時電圧の場合、装置側の複数のLEDのセグメント化に応じて、LEDアレイの一部だけが、対応する電流源に対する比較的僅かな電圧降下によって同様に駆動される。これにより、電源の半周期内の導通角が広がる。その結果、より均一な光が放射される。「力率」を大きくするため、すなわち供給電流の高調波成分を減少させるため、当該1つの線形電流源又は複数の電流源の電流が、瞬時電源電圧に応じて任意の方法で変調され得る。

40

【0008】

AC-DCコンバータの使用に比べてこの公知の方法の利点は、駆動電子装置のより小さい構造及びより少ないコスト並びに当該装置のより良好なEMC挙動(EMC=電磁環境適合性)である。何故なら、急激なスイッチングエッジが発生しないからである。

50

【 0 0 0 9 】

基本的な欠点は、2倍になった電源周波数によって放射する光の大きいリップルにある。当該大きいリップルは、敏感な人にとっては目障りと感じる。複数のLEDの一定の通電時にも、LEDアレイ内に配置された複数のセグメントより少ないセグメントが作動しているときは、発光量が減少する。

【 0 0 1 0 】

LEDアレイを駆動させる瞬時電圧が、当該アレイの第1セグメントの順方向電圧より下に低下したときに、電流が零になる。すなわち、2つの電力需給ギャップが、各電源周期ごとに発生する。これらの電力需給ギャップ内では、LEDが通電されない。著しく大きい熱容量を有し、したがって供給された電力のリップルを減衰させる白熱電球のフィラメントとは違って、LEDの発光は、ほとんど遅延なしに電流に追従する。特に、これらの電力需給ギャップは、英語では“flicker”と記される、不快と感じる「ちらつき」又は「フリッカー」の印象を与え得る。

10

【 0 0 1 1 】

当該駆動装置の回路技術的な欠点は、個々のセグメントのスイッチングしきい値が、各セグメントのLEDの数と実際の順方向電圧とに適合されなければならないことにある。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 2 】

【 特許文献 1 】 米国特許出願公開第 2 0 1 2 0 8 1 0 0 9 号 明 細 書

20

【 特許文献 2 】 米国特許出願公開第 2 0 1 2 0 9 8 4 4 2 号 明 細 書

【 特許文献 3 】 国際公開第 2 0 1 2 0 8 0 8 9 0 号 パ ン フ レ ッ ト

【 特許文献 4 】 独 国 特 許 出 願 第 1 0 2 0 1 0 0 4 0 2 6 6 号 明 細 書

【 特許文献 5 】 米国特許出願公開第 2 0 1 2 2 9 9 4 8 9 号 明 細 書

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 3 】

したがって、本発明の課題は、効率を損なうことなしに及び/又は高調波成分を増大させることなしに、複数のLEDをより良好に駆動させる、発光ダイオードを駆動させるための装置及び方法を提供することにある。

30

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 4 】

それ故に、発光ダイオードを駆動させるための装置では、1つの電子スイッチと直列回路を成す1つのコンデンサが、1つの第1セグメント(例えば、LED-S3)の1つの端部と前記定電流源との間に配置されていて、前記コンデンサの1つの第1端子が、前記端部に接続されていて、前記コンデンサの1つの第2端子が、前記電子スイッチに接続されていること、前記電子スイッチが、当該駆動のために1つの制御装置に接続されていること、前記コンデンサの前記第2端子が、1つの別の電子スイッチを介して前記定電流源に接続されていて、前記第1セグメントに後続する1つのセグメント(例えば、LED-S4)の1つの端部に接続されていること、及び、前記別の電子スイッチが、当該駆動のために1つの別の制御装置に接続されていることが提唱される。

40

【 0 0 1 5 】

図7に示された回路例に関しては、電子スイッチTCCが接続されると、コンデンサCERが、入力交流電圧VDCの入力部の経路と、LEDセグメントLED-S1と、前記コンデンサCER自体と、閉じられている電子スイッチTCCと、定電流源ILEDとを經由して充電される。この定電流源ILEDは、駆動装置1の入力部GNDとこの駆動装置1のグランド電位とに接続されている。この充電動作は、前記入力交流電圧VDCがセグメントLED-S1の順方向電圧を超えたときに開始する。前記コンデンサCERが充電されると、このコンデンサCERと前記電子スイッチTCCとの間のノードVCERの電位も上昇する。その結果、前記第1セグメントLED-S1の端部と前記定電流源IL

50

E Dとの間に配置された電子スイッチT C 1が遮断される。

【0016】

前記セグメントLED - S 1及びセグメントLED - S 2の順方向電圧が超えられるまで、前記コンデンサC E Rの充電は持続される。この場合には、電子スイッチT C Cが開かれ、電荷が、このコンデンサC E Rに保存される。

【0017】

前記電子スイッチT C Cを開くことが、「フリッカー値」を改善するために有益であるものの、本発明自体を実施するために絶対に必要であるものではない。

【0018】

前記コンデンサC E Rに蓄積された電荷は、2倍になった電源周波数によって発生する電力需給ギャップを埋めるために使用される。この電力需給ギャップは、入力交流電圧が個々のセグメントの順方向電圧より下に低下したときに発生する。コンデンサC E Rに対する電圧 $V_{C E R}$ が、1つのLEDセグメントの順方向電圧より大きいように、上記LED駆動装置が構成される。当該電力需給ギャップでは、このコンデンサが、適切な電子スイッチ(T E R)によって1つのLEDセグメント(LED - S 4)に接続されるか又はこのLEDセグメント内の1つ若しくは複数のLEDだけに接続される。この場合、コンデンサC E Rが、このLEDセグメント又はこのLED若しくはこれらのLEDを通じて放電し、このLEDセグメント又はこのLED若しくはこれらのLEDが発光する。従来技術によれば、光が放射されない電力需給ギャップの期間内の当該LEDの発光によって、当該発光のリプルが改善される。

10

20

【0019】

別の構成は、複数のコンデンサを充電すること、すなわち電力需給ギャップ状況にある複数のLEDセグメント又は複数のLEDに電圧を印加することを提唱する。この代わりに、当該複数のコンデンサが、電力需給ギャップ中において、発生する電圧を上げるために順々に接続されることで、例えば、より高い順方向電圧を有する1つのLEDセグメント又は個々のLEDが発光され得る。

【0020】

別の可能性は、放電電流回路内で電流制限装置又は電流制御装置を使用することにある。したがって、1つのコンデンサ又は複数のコンデンサ内に蓄積されたエネルギーが、当該電流制御装置の適合された構成によって均一に放電され、LEDの順方向電圧が、当該均一な放電を許容するならば、当該蓄積されたエネルギーが、電力需給ギャップ中に完全に放電される。さらに、当該装置によれば、LEDの明るさ及び発光期間の制御が可能である。

30

【0021】

本発明の1つの構成では、1つの電子スイッチと第2の直列回路を成す1つの第2コンデンサが、後続する1つのセグメントの1つの端部と前記定電流源との間に配置されている。

【0022】

1つの第1コンデンサのほかに、1つの第2コンデンサが、上記LED駆動装置内に組み込まれる。入力交流電圧V D Cの振幅が十分に大きいときに、この第2コンデンサは同様に充電される。この第2コンデンサは、複数のスイッチング素子の適切な回路配置によって電力需給ギャップ中に直列に接続される。この場合、これらのコンデンサに対する電圧の合算値が、 $V_{C E R 1} + V_{C E R 2} = V_{G E S}$ になる。個々のコンデンサに対する電圧 $V_{C E R 1}$ 又は $V_{C E R 2}$ が、1つのLEDセグメントの順方向電圧の大きさに到達しないときでも、このLEDセグメントは、この対抗措置によって電力需給ギャップ中に駆動され得る。

40

【0023】

この代わりに、この構成では、1つのLEDセグメント内の1つのLED又は複数のLEDだけが駆動されてもよい。

【0024】

50

複数の発光ダイオードを駆動させるための方法では、前記入力交流電圧（VDC）が、プリセットされた1つのスイッチングしきい値を超えたときに、少なくとも1つのコンデンサの充電動作が、前記入力交流電圧（VDC）によって充電されるように開始されること、及び、前記入力交流電圧（VDC）が、1つの第2スイッチングしきい値を下回ったときに、前記コンデンサが、1つのセグメントを通じて放電されることが提唱される。

【0025】

前記方法は、充電された1つのコンデンサを1つのスイッチングしきい値より上で放電することを提唱する。前記入力交流電圧と、1つの電圧値を予め割り当てられた前記スイッチングしきい値とが比較され得る。しかし、前記方法は、この比較を必ずしも必要としない。この代わりに、充電された1つのコンデンサの1つの端子を1つのLEDセグメントの1つの端部に接続することによって、該当するスイッチング素子に対する順方向電圧の到達後に、電流が、当該セグメント（LED-S1）自体と、このセグメント（LED-S1）のその他の複数のスイッチング素子とに通電するだけではなくて、当該コンデンサCERに対する充電電流も生成されることが達成される。このために、前記セグメント（LED-S1）の端部が、閉じられている1つの電子スイッチ（TC1）を介して1つの定電流源ILEDに接続されている。これに対して並列に、当該コンデンサCERも、閉じられている1つの電子スイッチTCCを介してこの定電流源ILEDに接続されている。前記電子スイッチTC1と前記電子スイッチTCCとを適切に制御することによって、後続する複数のLEDセグメント（LED-S2, LED-S3, ...）も、入力交流電圧VDCの上昇につれて駆動され得ること、及び、電荷が、前記コンデンサCERに保持され得ることが保証される。

10

20

【0026】

前記入力交流電圧VDCが、上記方法の実行前にプリセットされる1つの第2スイッチングしきい値より下に低下したときに、充電されている前記コンデンサCERの電荷が、前記1つのLEDセグメントの複数のLEDを通じて放電し、これらのLEDが、この放電電流によって発光するように、充電されている前記コンデンサCERが、このLEDセグメントに接続される。

【0027】

本発明の1つの実施の形態では、前記入力交流電圧（VDC）のより高い電圧値にあるスイッチングしきい値が、前記第2スイッチングしきい値より上に存在することが提唱されている。

30

【0028】

前記方法は、前記第1セグメントLED-S1の順方向電圧を下回ったことを検出でき、したがってこの第1セグメントLED-S1又は1つの別のセグメントを通じたコンデンサの放電を開始できる。前記コンデンサCERを充電するためには、前記入力交流電圧（VDC）が、前記第1セグメントLED-S1の前記順方向電圧の値を少なくとも超えたことが必要である。

【0029】

本発明の別の構成では、前記コンデンサが、前記セグメント内に配置された複数のLEDの一部だけを通じて放電することが提唱されている。

40

【0030】

1つのセグメントの全てのLEDを前記コンデンサの放電電流回路内に接続するという可能性のほかに、前記方法によれば、このセグメントのこれらのLEDの一部だけが接続されてもよい。例えば、前記コンデンサCERに対する電圧 V_{CER} が、複数のLEDを有するこのセグメントの順方向電圧の大きさに到達しないときに、このセグメントのこれらのLEDの当該一部だけの接続は有益であり得る。

【0031】

以下に、本発明を1つの実施の形態に基づいて詳しく説明する。

【図面の簡単な説明】

【0032】

50

【図1】「ダイレクトAC LEDドライバ」としてのバリエーションにおける従来の技術にしたがって発光ダイオードを駆動させるための装置の可能な構成を示す。

【図2】「ダイレクトAC LEDドライバ」としてのバリエーションにおける従来の技術にしたがって発光ダイオードを駆動させるための装置の別の可能な構成を示す。

【図3】電流経路をLEDセグメントの順方向電圧に整合させる自動整合によって発光ダイオードを駆動させるための本発明の回路装置を示す。

【図4】異なる複数の電圧が印加される別の自動整合によって発光ダイオードを駆動させるための本発明の別の回路装置を示す。

【図5】電源の半周期に対する整流された電源電圧の電圧曲線とセグメント電圧の電圧曲線とのグラフを示す。

【図6】「ブリーダ電流」を自動制御するための回路装置を示す。

【図7】「エネルギー貯蔵コンデンサ」CERの充電を自動制御するための回路装置を示す。

【図8】例えば2つのコンデンサCER1及びCER2の充電動作及び放電動作を自動制御するための回路装置を示す。

【図9】電源の半周期に対するコンデンサCER1の電圧曲線とコンデンサCER2の電圧曲線とのグラフを示す。

【図10】図8による電圧曲線の一部を拡大して示す。

【発明を実施するための形態】

【0033】

図1及び2には、従来の技術にしたがって発光ダイオード5を駆動させるための装置1の可能な2つの構成が示されている。それぞれ4つのLEDセグメント6を有するいわゆる「ダイレクトAC LEDドライバ」が示されている。これらのLEDセグメント6は、LED-S1~LED-S4によって示される。当該アレイ4が、整流された電源電圧2であるVDCから給電される。この場合、接地側の電流源8であるILEDが、定電流を生成する。

【0034】

図1中の構成では、セグメント6が、アレイ4に印加される瞬時電圧に応じて、例えばMOSFETとして構成され得るスイッチング素子SW1~SW3によって必要に応じて短絡される。

【0035】

図2による構成では、セグメント端子7が、アレイ4に印加される瞬時電圧に応じて、スイッチング素子SW1~SW3によって、共通の電流源8であるILEDに接続される。制御装置CRLが、電流を、セグメント6の数に合わせて当該瞬時電圧に適合するように分割するために使用される。電流源8が、瞬時の電源電圧VDCに応じて変調され得る。

【0036】

以下に、セグメントの順方向電圧に対するスイッチングしきい値の本発明による自動整合を説明する。

【0037】

図3は、当該原理を、それぞれのセグメント6内に任意の数のLED5を有するLEDアレイ4の3つのセグメント6であるLED-S1~LED-S3の例を用いて示す。

【0038】

これらのセグメント6の数が、任意に増大され得る。このことは、この図ではセグメントLED-S3の端子7に対して一点鎖線によって示されている。同様に、LED5の数も、セグメント6ごとに任意に選択可能である。

【0039】

セグメント6のLED-S1の「上方の」LED5の正極が、供給電圧2であるVDC、すなわち整流された電源電圧に接続されている。アレイ4の各セグメント6が、第1端子7及び第2端子7を有する。図3では、第1セグメント6の第1端子が、電圧VDCに

10

20

30

40

50

接続されている。第1セグメント6の第2端子7が、アレイ4のその次のセグメント6の第1端子に接続されている。さらに、この第2端子7が、スイッチング手段9, 10, ... に接続されている。

【0040】

全てのLEDアレイ6が、接続及び遮断可能なスイッチング手段9, 10を通じて接地側の共通の電流源8であるILEDによって給電される。この電流源8の上方には、例えばMOSFET, バイポーラトランジスタ又はIGBTによって構成されたいわゆるカスコード素子9, 10であるTC1及びTC2が、スイッチング手段として各電流経路nに対して存在する。2つのトランジスタの直列接続が、カスコードと呼ばれる。この場合、「下段の」(nチャネル又はNPN型の)トランジスタが、制御を請け負う一方で、「上段の」トランジスタが、絶縁耐力及び/又は出力インピーダンスを増大させるために使用される。

10

【0041】

したがって、n個の段が、当該駆動装置内に構成される。この駆動装置は、それぞれ1つのn番目のLEDセグメント6と少なくとも1つのn番目のスイッチング手段9又は10とを有する。第1段が、アレイ4の第1セグメント6と第1スイッチング手段9とを有する。さらに、この第1スイッチング手段9を駆動させる素子が存在してもよい。図3の例では、当該素子は、第1比較器又は増幅器11であるAMP1である。

【0042】

カスコード素子9, 10が、電流源8に印加される電圧VQを制限し、瞬時の電源電圧VDCとLEDアレイ4の能動セグメント6の順方向電圧との差の一部を印加される。当該カスコード素子9, 10に印加されたゲート電圧又はバイアス電圧VGCが、最大電圧VQを決定する。スイッチングしきい値の自動整合のためには、この電圧を低く保持することが好ましい。

20

【0043】

電源電圧2であるVDCが、セグメント6であるLED-S1の順方向電圧より低い電圧から上昇を開始すると、当該順方向電圧の到達時に、最初に、電流が、このセグメント6であるLED-S1に通電し始める。電流源8によって制限された電流が通電され、電圧VQが、カスコード素子9, 10によって制限された値に到達すると、電源電圧2であるVDCのさらなる上昇時に、セグメント電圧VS1が上昇する一方で、当該電圧VQはほぼ一定に保持される。

30

【0044】

最初は、電流が、セグメント6であるLED-S2に通電せず、セグメント電圧VS2が、電圧VQにほぼ一致する。電圧VDCが、セグメント6であるLED-S1の順方向電圧とセグメント6であるLED-S2の順方向電圧との合算値に到達すると、セグメント6であるLED-S2も通電を開始し、当該電流が、第1電子スイッチ9であるTC1と第2電子スイッチ10であるTC2とに分岐する。さらに、当該合算電流は、共通の電流源8であるILEDによって決定される。電源電圧2であるVDCがさらに上昇すると、電圧VS2が、当該電圧VQより高く上昇する。この上昇は、セグメント6であるLED-S2が通電状態にあり、第1電子スイッチ9であるTC1を通じた電流経路が遮断され得ることを示す。当該遮断は、例えば増幅器又は比較器11によって実行され得る。この増幅器又は比較器11の比較値が、設定可能な値だけ当該電圧VQより上に存在する。スイッチング点の周りでの振動を回避するため、比較器11にヒステリシスを持たせることが好ましい。このことは、比較的高い抵抗のMOSFETが、カスコード素子9, 10として使用されるときに特に有益である。バイポーラトランジスタを使用する場合、当該バイポーラトランジスタのベース電流を制限する必要がある。

40

【0045】

スイッチング動作によって発生し得るノイズ放射を回避するため、例えば、増幅器又は比較器の代わりに例えば緩やかに増大する簡単な反転器による緩やかな遮断が好ましい。

【0046】

50

図4に示されているように、制御電圧 $V_{G2} > V_{G1}$ が印加されることによって、第1電子スイッチ9であるTC1を切り換えることなしに、電流を第2電子スイッチ10であるTC2に通電を引き継ぐことが、同様に可能である。セグメント6であるLED-S2が、通電状態になると、第2電子スイッチ10であるTC2が、電圧VQを上昇させ、第1電子スイッチ9であるTC1が、自動的に切り換えられる。しかしながら、第1電子スイッチ9であるTC1が、確実に遮断するように、第2基準電圧14である V_{G2} と第1基準電圧13である V_{G1} との電圧差を十分に大きくする必要がある。このことは、特に、比較的高い抵抗のMOSFETを組み込んで使用するとき配慮する必要がある。

【0047】

より多数の「n個」のLEDセグメントの場合、制御ゲート電圧 $V_{G1} \sim V_{Gn}$ が、著しいばらつきが発生し得る。それ故に、計量調整された駆動電圧によって先行する電流経路を遮断することが好ましい。

10

【0048】

LEDアレイ4が、2つより多いセグメント6から構成される場合、上記の動作が、電源電圧2であるVDCのさらなる上昇時に、後続する段又は電流経路 $n+1, n+2 \dots$ 等に対して繰り返される。当該アレイ4の「最後の」セグメント6に対しては、カスコード素子9, 10が絶対に必要ではないものの、このカスコード素子9, 10は、電圧VQを制限するために回路技術的に好ましい。この最後のカスコード素子9, 10は、切り換えられる必要はない。図3には、2つのカスコード素子9及び10が例示されている。

【0049】

電源電圧2であるVDCがその振幅を超え、さらに当該電圧が低下した後に、カスコード素子9, 10が、同じ回路によって逆の順序で当該瞬時電圧に応じて新たに作動される。

20

【0050】

図5は、同じ数のLED5を有する4つのセグメント6から構成されるLEDアレイ4の例における電源の1つの半周期内の電圧曲線を示す。電源側の交流電圧2の零通過付近の領域内では、LED5が駆動されず、LED電流が通電されないことが図示されている。1つの正の半波のさらなる時間経過中に、セグメント6であるVLED-S1内のLED5の順方向電圧が達成され、電流が、このセグメント6であるVLED-S1に通電する結果、このセグメント6が発光するまで、電源電圧2であるVDCが上昇する。この正の半波のさらなる時間経過中に、セグメント6であるVLED-S1内のLED5の順方向電圧と、セグメント6であるVLED-S2内のLED5の順方向電圧とが達成されるまで、この電源電圧2であるVDCがさらに上昇する。電流が、この時点以降にこのセグメント6であるVLED-S2にも通電し、このセグメント6であるVLED-S2が、同様に発光する。

30

【0051】

この動作は、全てのセグメント6であるVLED-S1～VLED-S4が通電されて発光するまでを図示されている。電源電圧2であるVDCが、その最大値に到達した後に、この電源電圧2であるVDCは、正弦波状に低下する。その結果、セグメント6であるVLED-S4の順方向電圧がもはや達成されない。したがって、このセグメント6であるVLED-S4内の電流の通電が遮断される結果、このセグメント6であるVLED-S4が遮断される。次いで、セグメント6であるVLED-S3、セグメント6であるVLED-S2及びセグメント6であるVLED-S1が順々に遮断される。これにより、電流が、アレイ4にもはや通電されない。

40

【0052】

アプリケーションをロードするためには、同じ種類のセグメント6を有する構成が好ましいものの、本発明の方法の機能性の前提条件ではない。電流源8による電圧降下VQは、より良好な理解のために当該図では省略されている。

【0053】

図3, 4及び6には、制御入力部を有する定電流原が示されている。定電流が、この制

50

御入力部によって制御可能である。すなわち、入力電圧 2 である V D C を用いることで、当該定電流源の電流変化が、整流されたパルス状の当該入力電圧 V D C の例えば正弦波状の電流変化に任意の方法で適合され得る。この適合は、有害な高調波を減少させることによっていわゆる力率を改善する。

【 0 0 5 4 】

位相点弧方法（トライアック）又は位相消弧方法（M O S F E T 又は I G B T）によって作動する調光器を使用して L E D の発光を操作するためには、電源電圧の 1 つの半波内の導通角を決定するコンデンサを充電するように、電流経路が提供される必要がある。

【 0 0 5 5 】

上記の回路 1 は、第 1 L E D セグメント 6 の順方向電圧が達成されたときに初めて電流を通電させ、このときに初めて、導通期間を決定するコンデンサが充電され得る。それ故に、さらなる手段がないと、調光器によって達成可能な最大導通角が狭まる。この狭まりを回避するため、追加の電流経路を設けることが好ましい。電源電圧 V D C が、第 1 セグメント 6、例えば L E D - S 1 の順方向電圧より低いときでも、この追加の電流経路は、既に能動状態にある。

【 0 0 5 6 】

この電流は、「ブリーダ電流」と呼ばれる。何故なら、この電流は、L E D 5 自体を駆動させるために使用されないからである。図 6 では、図 4 による回路が、カスコード素子又はスイッチング素子 1 6 である T C B L と、比較器又は増幅器 1 5 である A M P B L とだけ同じ原理にしたがって拡張されてある。したがって、電源電圧 V D C が、セグメント 6 である L E D - S 1 の順方向電圧を超えるまで、当該「ブリーダ電流」が通電する。すなわち、電圧 V S 1 が上昇し、比較器 1 5 である A M P B L が、「ブリーダ経路」を停止状態にする。スイッチング素子 1 6 である T C B L が能動状態にある間は、電流源 8 である I L E D が、当該「ブリーダ電流」を提供する。

【 0 0 5 7 】

上記の接続形態の極性が反転されてもよい。すなわち、このとき、電流源 8 が、供給電圧（V D C）の正極 2 に接続されていて、「一番下の」L E D 5 の負極が、この供給電圧の負極（G N D）に接続されていてよい。同様に、「高い側の」電流源が、接地側の電流センサによって制御され得るか又は浮遊電位式の電流センサによって制御されてもよい。

【 0 0 5 8 】

以下に、図 7 の回路装置を使用して L E D の駆動時にいわゆる電力需給ギャップを本発明にしたがって埋めることを記す。

【 0 0 5 9 】

既に説明したような電源電圧 2 である V D C の上昇時に、カスコード素子 9 が、電流を電流源 8 である I L E D に通電させると、電流が、その次のカスコード素子 1 0 に通電するまで、この電流源 8 である I L E D の電圧降下が、当該電源電圧 V D C と 1 つ又は複数の能動セグメント 6（L E D - S 1, ...）の合算電圧とからの差に応じて増大する。したがって、このカスコード素子 9 の線形領域内の電流の通電が、コンデンサ 1 7 を充電するために使用され得る。L E D セグメント 6 内の合算電流と電流に通電とが損なわれることなしに、当該充電電圧が、「その次の」セグメント 6（例えば、L E D - S 2）の順方向電圧に達し得る。この充電動作は、個々の又は複数のカスコード素子 9, 1 0 に対して、図 7 に示されていない、対応する複数のコンデンサ 1 7 によって実行されてもよい。

【 0 0 6 0 】

コンデンサ 1 7 が、電源電圧 V D C の立ち上がりエッジ時にその次のセグメント 6（例えば、L E D - S 2）の順方向電圧まで充電されなかった場合、当該瞬時電圧 V D C とこのコンデンサ 1 7 に対する電圧との電圧差が、当該コンデンサ 1 7 自体に対する電圧より依然として大きい限り、このコンデンサ 1 7 は、この電源電圧 V D C の立ち下りエッジ時にさらに充電され得る。

【 0 0 6 1 】

10

20

30

40

50

好ましくは、セグメント 6 の LED 5 を駆動させるための「本来の」電流経路とコンデンサ 17 又は別のコンデンサ 17 を充電するための電流経路との間で電流を分割することは、LED セグメント 6 の順方向電圧に対する自動整合に関して上述したのと同じ方法で実行される。

【 0 0 6 2 】

当該コンデンサ 17 が、変動する電圧を伴うセグメントのように動作する。図 7 は、「エネルギー貯蔵」コンデンサ CER と 2 つの LED セグメント LED - S 1 及び LED - S 2 とに適合する回路図である。電源電圧 VDC が、第 1 セグメント 6 である LED - S 1 の順方向電圧を超えた後に、電圧 VS 1 が上昇し、当該コンデンサ 17 が、第 3 スイッチ 20 であるカスコード素子 TCC によって充電される。電源電圧 VDC が、コンデンサ 17 である CER に対する電圧より急速に上昇する限り、ノード 19 である VCER の電位も上昇され、第 1 制御装置 11 である AMP 1 が、第 1 電子スイッチ 9 である TC 1 を遮断し、電流源 8 である ILED の全ての電流が、当該コンデンサ 17 である CER を充電するために使用される。

10

【 0 0 6 3 】

電源電圧 VDC の上昇が、十分に急峻でない場合、すなわち、全ての電流が、コンデンサ 17 である CER に通電できる場合、ノード 19 である VCER の電圧が減少し、第 1 電子スイッチ 9 である TC 1 が、能動状態になる。この場合、例えば、第 3 電子スイッチ 20 である TCC と第 1 電子スイッチ 9 である TC 1 との間の電流のトグル動作を回避するためには、カスコード素子として構成された電子スイッチ 9, 10 及び 20 の線形駆動が、比較器による電子スイッチに比べて非常に有益である。

20

【 0 0 6 4 】

電源電圧 VDC が、セグメント 6 である LED - S 1 の順方向電圧とセグメント 6 である LED - S 2 の順方向電圧との合算値に到達すると、電圧 VS 2 が上昇し、コンデンサ 17 である CER の充電動作が中止される。第 1 電子スイッチ 9 である TC 1 が、既に遮断されたか又はノード 19 である VCER の電圧の上昇によって遮断される。必要ならば、電圧 VS 2 が、当該第 1 電子スイッチ 9 である TC 1 を遮断するためにさらに使用されてもよい。

【 0 0 6 5 】

全ての LED セグメント 6 が、能動状態にある場合は、1 つのコンデンサが、交流入力電圧 VDC と当該複数のセグメント VLED ($V_{LED} = V_{LED-S1} + V_{LED-S2} + V_{LED-S3} + \dots + V_{LED-Sx}$) の順方向電圧の合算値との差から充電され得る。振幅領域内の電源電圧の変化が非常に緩やかであるために、1 つのコンデンサ (例えば、コンデンサ 17 である CER) を充電するために提供される期間が比較的長いので、このときに、比較的多くの電荷が、このコンデンサに蓄積され得る。

30

【 0 0 6 6 】

その次の LED セグメント 6 (例えば、LED - S 2) が能動状態になるときに、1 つのコンデンサ (例えば、コンデンサ 17) の充電動作を停止することが絶対に必要ではない。むしろ、1 つのコンデンサ 17 が、2 つ又はそれより多いセグメント 6 に対して並列に充電されてもよい。さらに、このことは、回路の複雑さを単純にするものの、ILED の全ての電流の波形に対する「フリッカー値」、すなわち光束の相対リップルを増大させる。

40

【 0 0 6 7 】

図 8 に示されている構成では、この第 1 コンデンサ 17 のほかに、第 2 コンデンサ 18 が、回路内にさらに配置されていて、上述したように充電される。

【 0 0 6 8 】

コンデンサ 17 内に又はコンデンサ 17 及びコンデンサ 18 内に蓄積されたエネルギーの一部が、2 倍になった電源周波数によって発生する光束のリップルを減少させるために使用され得る、特に、電源電圧 VDC が、個々のセグメント 6 (LED - S 1) の順方向電圧より下に低下したときに発生する電力需給ギャップを埋めるために使用され得る。この

50

ため、当該コンデンサの電圧が、少なくとも1つのLEDセグメント6の順方向電圧より高いことが必要である。回路の設計によっては、これらのコンデンサ17, 18を放電動作中に互いに直列に接続することが必要になり得る。

【0069】

図8は、4つのセグメント(LED-S1~LED-S4)と2つのコンデンサ17及び18とを有する可能な回路装置を示す。これらのコンデンサ17及び18は、順次に充電され、電力需給ギャップを埋めるために直列に接続されて放電される。表記を簡略化するため、図8では「ブリーダ電流」が考慮されていない。当然に、図6から既知のこの回路部分が、当該図8の回路装置内で使用されてもよい。

【0070】

まず、電源電圧VDCが上昇するにつれて、カスコード素子9, 10及び21であるTC1, TC2及びTC3が順々に導通され、定電流源8であるILEDの電流が、セグメント6であるLED-S1、LED-S1+LED-S2及びLED-S1+LED-S2+LED-S3に同じ順序で通電する。電圧VS3が、コンデンサ17であるCER1の、依然として保持されている電圧とダイオード22であるD1のダイオード順方向電圧とを加算した電圧に到達すると、充電電流が、このコンデンサ17であるCER1内に供給され、当該電源電圧VDCのさらなる上昇につれて、このコンデンサCER1に対する電圧V_{CER1}も上昇する。制御装置23であるAMP3が、第4スイッチ21であるTC3を切り換え、電流源8であるILEDの全ての電流が、第1コンデンサ17であるCER1を充電するために使用される。

【0071】

上記の動作のための前提条件は、電源電圧の変化 dV_{DC}/dt が、電流源8であるILEDにおける変化 dV_{CER1}/dt より大きいことである。したがって、コンデンサ17であるCER1を十分大きく選択することが必要である。この条件が満たされないときは、電流源8であるILEDの電流が、カスコード素子21であるTC3とカスコード素子20であるTCC1との間で分割され、 dV_{CER1}/dt と dV_{DC}/dt とが等しいときに相当する電流だけが、コンデンサ17であるCER1を充電するために使用される。しかし、複数のセグメント6の複数のLED5の通電は、当該充電によって影響を受けない。

【0072】

電源電圧VDCのさらなる上昇後に、セグメント6であるLED-S4の順方向電圧も越えられると、コンデンサ17であるCER1の充電動作が、制御装置24であるAMP C1と第3電子スイッチ20であるTCC1とのスイッチング動作によって終了される。コンデンサ18であるCER2に発生する電圧とダイオード25であるD2のダイオード順方向電圧とを加算した電圧に到達するまで、第5電子スイッチ26であるTC4が、電流源8であるILEDの電流を通電する。それ故に、第4電子スイッチ21であるTC3と第3電子スイッチ20であるTCC1とに対して上述されている動作が、カスコード素子26であるTC4内とカスコード素子27であるTCC2内とで繰り返され、コンデンサ18であるCER2が充電される。ダイオード25であるD2を遮断する程度まで、電源電圧VDCが、その振幅を超えた後に新たに低下するときに、この充電動作は終了される。その後、第5電子スイッチ26であるTC4が、電流源8であるILEDの電流を再び通電する。カスコード素子27であるTCC2は、作動される必要がないが、連続して作動されてもよい。このことは、例えば、このMOSFETスイッチ27のゲートが、電圧VGCに接続されることによって達成され得る。当該ダイオード22及び25であるD1及びD2は、電源電圧VDCの立ち下がりエッジ時にコンデンサである17及び18であるCER1及びCER2の放電を回避する。

【0073】

当該コンデンサである17及び18であるCER1及びCER2内に蓄積された電荷が、例えば、電源電圧VDCが、セグメント6であるLED-S1の順方向電圧の範囲内に低下した直後に、又は当該順方向電圧より下に低下した直後にセグメント6であるLED

10

20

30

40

50

- S 4 に電流を通電するために使用される。このために必要な制御信号が、「ブリーダ電流」の制御で既に上述し、対応する図 6 に示された方法と同じ方法で取得される。

【 0 0 7 4 】

1 つの構成では、場合によっては、エネルギー貯蔵を制御するための比較器 / 増幅器 2 8 である A M P E R と、「ブリーダ電流」用の比較器 / 増幅器 1 5 である A M P B L とが、1 つの装置に統合されてもよい。レベル整合段 2 9 が、制御信号 C R L E R によってスイッチング素子 3 0 である T E R を制御する。このスイッチング素子 3 0 である T E R は、コンデンサ 1 7 である C E R 1 とコンデンサ 1 8 である C E R 2 とを直列に接続する。このとき、セグメント 6 である L E D - S 4 が、当該両コンデンサ 1 7 及び 1 8 の合算電圧から給電される。当該電流は、電流源 3 1 である I E R によって決定される。この電流源 3 1 である I E R は、放電経路内の任意の場所に配置され得る。スイッチング素子 3 0 である T E R によって直列に接続されたコンデンサ 1 7 及び 1 8 の放電が、当該第 1 コンデンサ 1 7 の第 1 端子から開始して、セグメント 6 である L E D - S 4 の L E D 5 と第 5 電子スイッチ 2 6 である T C 4 と第 6 電子スイッチ 2 7 である T C C 2 とを經由して、当該第 2 コンデンサ 1 8 である C E R 2 の第 2 端子まで実行され、そしてこの第 2 コンデンサ 1 8 の第 1 端子から、電流源 3 1 である I E R とスイッチング素子 3 0 である T E R とをさらに經由して、当該第 1 コンデンサ 1 7 の第 2 端子まで実行される。

10

【 0 0 7 5 】

特に集積化の課題を解決するためには、電流源 3 1 である I E R とスイッチング素子 3 0 である T E R とを回路技術的に統合することが有益であり得る。

20

【 0 0 7 6 】

図 9 には、コンデンサ 1 7 とコンデンサ 1 8 とが、互いに直列に接続されているときの、このコンデンサ 1 7 である C E R 1 の電圧曲線及びこのコンデンサ 1 8 である C E R 2 の電圧曲線並びに合算電圧 ($V_{C E R 1} + V_{C E R 2}$) が例示されている。

【 0 0 7 7 】

当該図 9 の背景には、図 5 から既知であるようなセグメント電圧 ($V_{D C}$, $V_{S 1}$, $V_{S 2}$, $V_{S 3}$ 及び $V_{S 4}$) が示されている。より良好に理解するため、図 1 0 には、図 9 による電圧時間曲線の下領域の一部だけが示されている。

【 0 0 7 8 】

この例によれば、コンデンサ 1 8 である C E R 2 が、コンデンサ 1 7 である C E R 1 より大きいと仮定してある。しかし、この仮定は、本発明の回路装置の機能に対する要件ではない。

30

【 0 0 7 9 】

最低の供給電圧 $V_{D C}$ 時に、放電動作の終わりの合算電圧が、セグメント 6 である L E D - S 4 の順方向電圧より依然として高いように、放電電流用の定電流源 3 1 である I E R が設計されなければならない。その結果、電力が、電力需給ギャップの全ての期間にわたって最大レベルで一定に保持され、L E D 5 の選択された接続形態に対する回路装置の効率が最大になることが保証される。

【 0 0 8 0 】

供給電圧 $V_{D C}$ が、より高いと、より多くの電荷が、コンデンサ 1 8 である C E R 2 内に蓄積され得るので、当該供給電圧 $V_{D C}$ の高さに応じて、又は当該供給電圧 $V_{D C}$ と L E D アレイ 4 の順方向電圧との間の電圧差に応じて、電流源 3 1 である I E R の電流を制御することも有益である。

40

【 0 0 8 1 】

例としては、セグメント 6 である L E D - S 1 が通電されるように、電源電圧 $V_{D C}$ が再び十分に高いときに、放電動作が終了する。電流源 8 である I L E D の電流が、「力率」を改善するために、すなわち電源電流内の高調波成分を減少させるために制御されるときに、及び、セグメント 6 である L E D - S 1 内の電流が、最初は、電流源 3 1 である I E R の電流より小さいときに、当該 2 つの観点から延長された放電動作が有益である。コンデンサ 1 7 及び 1 8 である C E R 1 及び C E R 2 内に供給可能な電荷が制限されている

50

ので、放電時間が延長される時は、電流源 3 1 である I E R の電流が減少されなければならない。

【 0 0 8 2 】

上記の動作は、電源電圧の半周期ごとに繰り返される。

【 0 0 8 3 】

別の実施の形態を以下に記す：

- ・少なくとも 1 つの L E D セグメント 6 をさらに分割すること。その結果、個々のコンデンサ 1 7 の電圧が、当該部分セグメントに通電するのに十分である。
- ・ 1 つの L E D アレイ 4 の複数のセグメント 6 の異なる複数の順方向電圧。その結果、個々のコンデンサ 1 7 の電圧が、より低い順方向電圧を有する 1 つのセグメント 6 に通電するのに十分である。
- ・エネルギー貯蔵回路から通電される独立した 1 つの L E D 5 又は L E D アレイ 4。
- ・最後の L E D セグメント 6 とは違う別の L E D セグメント 6 に通電するためのエネルギー貯蔵回路を使用すること。

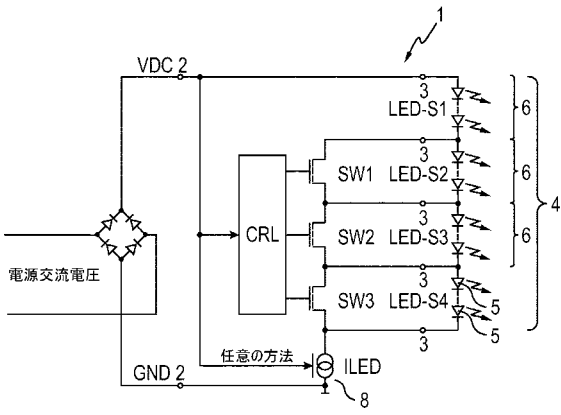
10

【符号の説明】

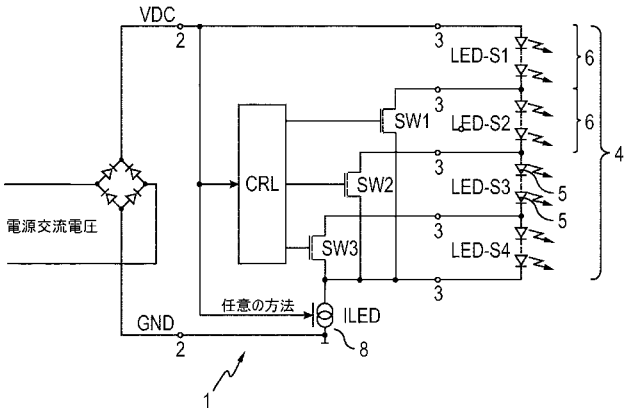
【 0 0 8 4 】

1	発光ダイオード駆動装置	
2	入力部	
3	出力部	
4	発光ダイオードアレイ	20
5	発光ダイオード	
6	セグメント	
7	接点 / 端子	
8	定電流源	
9	第 1 電子スイッチ	
1 0	第 2 電子スイッチ	
1 1	第 1 制御装置	
1 2	第 2 制御装置	
1 3	第 1 基準電圧	
1 4	第 2 基準電圧	30
1 5	「ブリーダ電流」用の比較器 / 増幅器	A M P B L
1 6	スイッチング素子	T C B L
1 7	第 1 充電コンデンサ	(C E R 又は C E R 1)
1 8	第 2 充電コンデンサ	(C E R 2)
1 9	ノード	V C E R
2 0	第 3 電子スイッチ	
2 1	第 4 電子スイッチ	
2 2	ダイオード	D 1
2 3	第 3 制御装置	
2 4	第 4 制御装置	40
2 5	ダイオード	D 2
2 6	第 5 電子スイッチ	
2 7	第 6 電子スイッチ	
2 8	比較器 / 増幅器	A M P E R
2 9	レベル整合段	
3 0	スイッチング素子	T E R
3 1	電流源	I E R
3 2	スイッチオンしきい値	
3 3	第 2 スwitching しきい値	

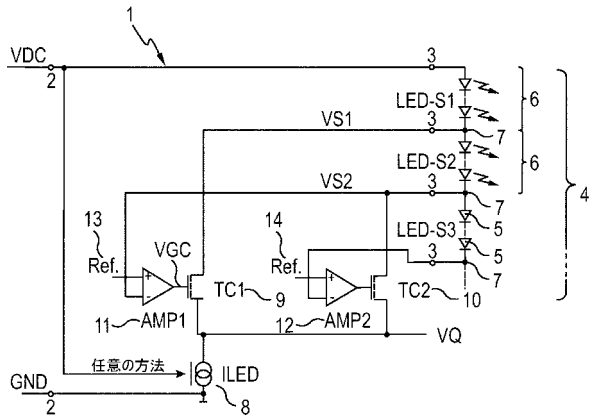
【 図 1 】



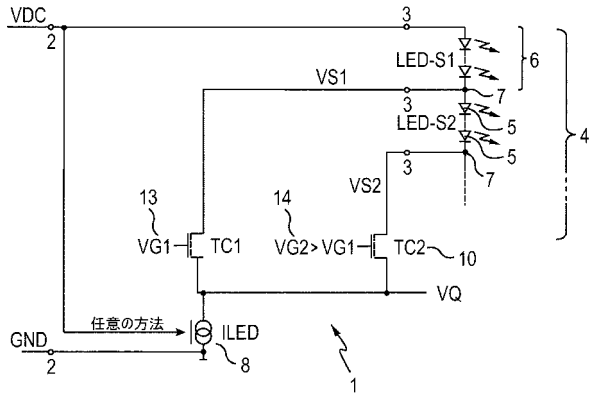
【 図 2 】



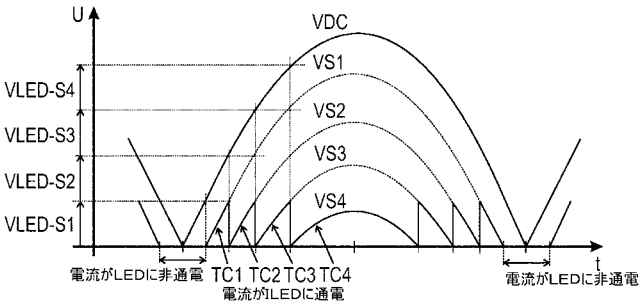
【 図 3 】



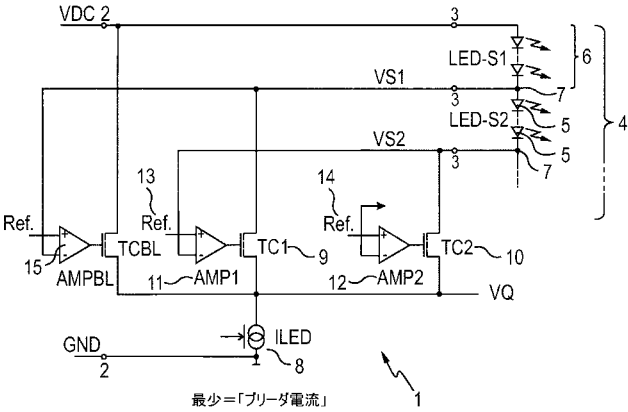
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

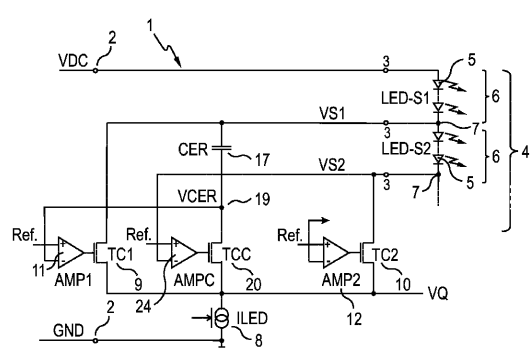


Fig. 7

【 図 8 】

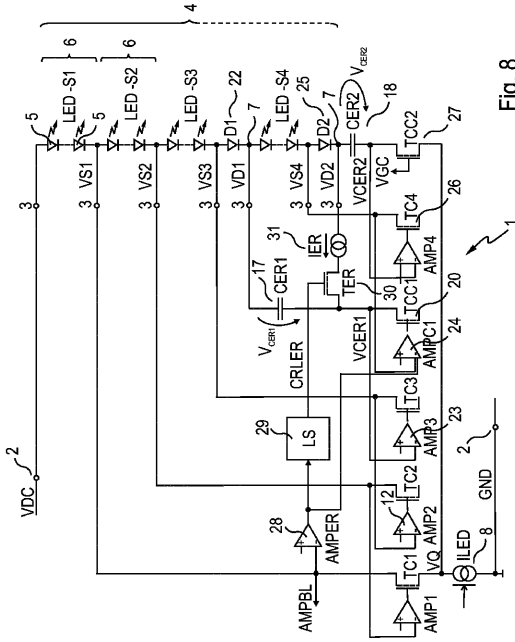
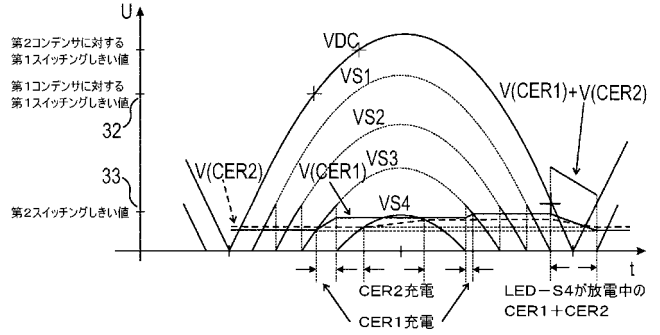
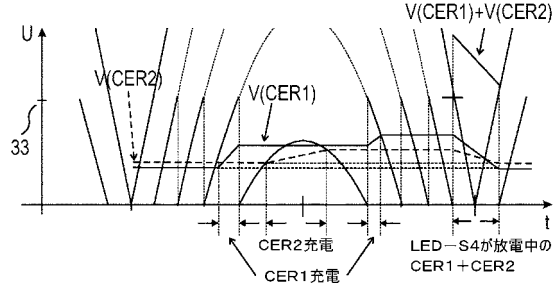


Fig. 8

【 図 9 】



【 図 10 】



【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2013/063808

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H05B33/08 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		
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 A A A	US 2012/081009 A1 (SHEYNBERG ANATOLY [US] ET AL) 5 April 2012 (2012-04-05) paragraph [0224] - paragraph [0225] figures 18, 35 paragraph [0274] - paragraph [0274] ----- US 2012/098442 A1 (JIN XIAOPING [US]) 26 April 2012 (2012-04-26) paragraph [0052] - paragraph [0053] figure 8 ----- WO 2012/080890 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; TAO HAIMIN [NL]) 21 June 2012 (2012-06-21) paragraph [0033] - paragraph [0037] figure 2 ----- ----- -/--	3-5 1,2 1,2 1,2
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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		Date of mailing of the international search report
25 September 2013		08/10/2013
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
		Bagge af Berga, Hans

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/063808

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2010 040266 A1 (ACTIVE SEMI INC [VG]) 22 September 2011 (2011-09-22) paragraph [0062] - paragraph [0062] figure 14 -----	1,2
A,P	US 2012/299489 A1 (SAKURAGI HARUMI [JP] ET AL) 29 November 2012 (2012-11-29) paragraph [0013] - paragraph [0013] paragraph [0078] - paragraph [0089] figures 2-5 -----	1,2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/063808

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2012081009	A1	05-04-2012	NONE
US 2012098442	A1	26-04-2012	CN 103262650 A 21-08-2013 US 2012098442 A1 26-04-2012 WO 2012061052 A1 10-05-2012
WO 2012080890	A1	21-06-2012	CA 2821675 A1 21-06-2012 CN 103270812 A 28-08-2013 EP 2653011 A1 23-10-2013 WO 2012080890 A1 21-06-2012
DE 102010040266	A1	22-09-2011	DE 102010040266 A1 22-09-2011 JP 2011198739 A 06-10-2011 US 2011227489 A1 22-09-2011
US 2012299489	A1	29-11-2012	CN 102802302 A 28-11-2012 JP 2012243745 A 10-12-2012 TW 201306645 A 01-02-2013 US 2012299489 A1 29-11-2012

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/063808

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H05B33/08 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H05B		
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	US 2012/081009 A1 (SHEYNBERG ANATOLY [US] ET AL) 5. April 2012 (2012-04-05) Absatz [0224] - Absatz [0225] Abbildungen 18, 35 Absatz [0274] - Absatz [0274] -----	3-5 1,2
A	US 2012/098442 A1 (JIN XIAOPING [US]) 26. April 2012 (2012-04-26) Absatz [0052] - Absatz [0053] Abbildung 8 -----	1,2
A	WO 2012/080890 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; TAO HAIMIN [NL]) 21. Juni 2012 (2012-06-21) Absatz [0033] - Absatz [0037] Abbildung 2 -----	1,2
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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</p> <p>"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
25. September 2013		08/10/2013
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 Bagge af Berga, Hans

1

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP2013/063808

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2010 040266 A1 (ACTIVE SEMI INC [VG]) 22. September 2011 (2011-09-22) Absatz [0062] - Absatz [0062] Abbildung 14 -----	1,2
A,P	US 2012/299489 A1 (SAKURAGI HARUMI [JP] ET AL) 29. November 2012 (2012-11-29) Absatz [0013] - Absatz [0013] Absatz [0078] - Absatz [0089] Abbildungen 2-5 -----	1,2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/063808

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2012081009 A1	05-04-2012	KEINE	
US 2012098442 A1	26-04-2012	CN 103262650 A US 2012098442 A1 WO 2012061052 A1	21-08-2013 26-04-2012 10-05-2012
WO 2012080890 A1	21-06-2012	CA 2821675 A1 CN 103270812 A EP 2653011 A1 WO 2012080890 A1	21-06-2012 28-08-2013 23-10-2013 21-06-2012
DE 102010040266 A1	22-09-2011	DE 102010040266 A1 JP 2011198739 A US 2011227489 A1	22-09-2011 06-10-2011 22-09-2011
US 2012299489 A1	29-11-2012	CN 102802302 A JP 2012243745 A TW 201306645 A US 2012299489 A1	28-11-2012 10-12-2012 01-02-2013 29-11-2012

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(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), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, 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, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC

(72)発明者 ミューシュ・エアハルト

ドイツ連邦共和国、59368 ヴェルネ、ユーリウス - レーバー - ストラッセ、13

Fターム(参考) 5F241 AA14 AA24 BB05 BB16 BB24 BB42 BC03 BC17 BC19 BC23
BC34 BC44 BC47 BD03 FF11