

(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2018-501628

(P2018-501628A)

(43) 公表日 平成30年1月18日(2018.1.18)

(51) Int.Cl.

H05B 37/02 (2006.01)

F 1

H05B 37/02

H05B 37/02

テーマコード(参考)

J 3K273

M

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2017-536801 (P2017-536801)
 (86) (22) 出願日 平成28年1月6日 (2016.1.6)
 (85) 翻訳文提出日 平成29年8月15日 (2017.8.15)
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2016/050123
 (87) 國際公開番号 WO2016/113157
 (87) 國際公開日 平成28年7月21日 (2016.7.21)
 (31) 優先権主張番号 15150868.6
 (32) 優先日 平成27年1月13日 (2015.1.13)
 (33) 優先権主張國 歐州特許庁 (EP)

(71) 出願人 516043960
 フィリップス ライティング ホールディング ビー ヴィ
 オランダ国 5656 アーヴー アイン
 トホーフェン ハイ テク キャンパス
 45
 (74) 代理人 110001690
 特許業務法人M&Sパートナーズ
 (72) 発明者 レイダーマヘー ハラルド ジョセフ ギ
 ュンター
 オランダ国 5656 アーヴー アイン
 トホーフェン ハイ テク キャンパス
 5

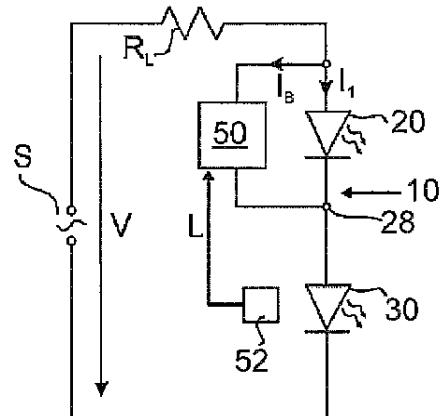
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】光感知要素を用いて制御されるLED照明要素の動作

(57) 【要約】

LED照明要素を動作させる回路及び方法が記載される。回路は、第1のLED照明要素20及び第2のLED照明要素30を備える。複雑さが低減された回路及び動作方法を提供するために、制御回路50は、光感知要素52からの光フィードバック信号Lに依存して前記第1のLED照明要素の動作を制御する。信号Lは、前記第2のLED照明要素30から放射された光に依存する。前記第1のLED照明要素20及び前記第2のLED照明要素30は直列接続しており、前記制御回路50は前記第1のLED照明要素20と並列接続しているか、又は前記第1のLED照明要素20及び前記第2のLED照明要素30は並列接続しており、前記制御回路50は前記第1のLED照明要素20と直列接続している。

FIG. 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

少なくとも第1のLED照明要素及び第2のLED照明要素と、
光感知要素によって送出された光フィードバック信号に依存して前記第1のLED照明要素の動作を制御するための制御回路と、を含み、

前記光フィードバック信号は、前記第2のLED照明要素から放射された光の少なくとも一部分に依存し、

前記第1のLED照明要素及び前記第2のLED照明要素は直列接続しており、前記制御回路は前記第1のLED照明要素と並列接続しているか、又は、前記第1のLED照明要素及び前記第2のLED照明要素は並列接続しており、前記制御回路は前記第1のLED照明要素と直列接続している、回路。 10

【請求項 2】

前記第1のLED照明要素及び前記第2のLED照明要素が直列接続しており、前記制御回路が前記第1のLED照明要素と並列接続しており、

前記制御回路が、

前記第1のLED照明要素を迂回することによって前記第1のLED照明要素を作動停止させ、前記第2のLED照明要素の動作を可能にし、

前記光フィードバック信号に応じて、前記迂回を無効にし、前記第1のLED照明要素が動作させられることを可能にする、請求項1に記載の回路。 20

【請求項 3】

前記第1のLED照明要素及び前記第2のLED照明要素が並列接続しており、前記制御回路が前記第1のLED照明要素と直列接続しており、前記第2のLED照明要素が前記第1のLED照明要素よりも高い順方向電圧を有し、

前記制御回路が、

前記第1のLED照明要素を閉じ、

前記光フィードバック信号に応じて前記第1のLED照明要素を作動停止させる、請求項1に記載の回路。 30

【請求項 4】

前記制御回路が前記光感知要素を備える、請求項1に記載の回路。

【請求項 5】

前記第1のLED照明要素及び前記第2のLED照明要素が共通の電力源に接続されている、請求項1乃至4のいずれか一項に記載の回路。 30

【請求項 6】

前記第1のLED照明要素及び/又は前記第2のLED照明要素が、変動電圧を有する電力を供給する電力源と接続される、請求項1乃至5のいずれか一項に記載の回路。 40

【請求項 7】

前記回路が、少なくとも、

更なるLED照明要素と、

更なる光感知要素によって送出された更なる光フィードバック信号に依存して前記更なるLED照明要素の動作を制御するための更なる制御回路と、
を更に含み、

前記更なる光フィードバック信号は、前記第1のLED照明要素から放射された光の少なくとも一部分に依存する、請求項1乃至6のいずれか一項に記載の回路。 40

【請求項 8】

前記制御回路が、光フィードバック信号の増大とともに前記第1のLED照明要素へ送出される電力を増大させるために配設されている、請求項1乃至7のいずれか一項に記載の回路。 50

【請求項 9】

前記制御回路が、少なくとも、迂回電流が流れることを可能にする迂回電流経路と、

少なくとも、光フィードバック信号の増大とともに前記迂回電流を低減するための光フ

イードバック回路と、
を備える、請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の回路。

【請求項 1 0】

前記制御回路が、光フィードバック信号の増大とともに前記第 1 の L E D 照明要素へ送出される電力を減少させるために配設されている、請求項 1 乃至 7、9 のいずれか一項に記載の回路。

【請求項 1 1】

電力源によって前記第 1 の L E D 照明要素及び / 又は前記第 2 の L E D 照明要素の少なくとも一方へ供給される電流を制限するための電流制限手段が接続されている、請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載の回路。

10

【請求項 1 2】

前記第 1 の L E D 照明要素及び前記第 2 の L E D 照明要素の一方、並びに前記光感知要素が共通の基板に配列されている、請求項 1 乃至 11 のいずれか一項に記載の回路。

【請求項 1 3】

前記光感知要素及び前記第 2 の L E D 照明要素が、

前記第 2 の L E D 照明デバイス及び前記光感知要素が実装された前記基板を更に備え、

前記基板は孔を含み、前記第 2 の L E D 照明要素が光を前記孔の中へ放射し、光検出のための前記光感知要素が前記孔からの光を受光する、請求項 1 2 に記載の回路。

20

【請求項 1 4】

少なくとも第 1 の L E D 照明要素及び第 2 の L E D 照明要素並びに制御回路を設けるステップであって、前記第 1 の L E D 照明要素及び前記第 2 の L E D 照明要素は直列接続しており、前記制御回路は前記第 1 の L E D 照明要素と並列接続しているか、又は前記第 1 の L E D 照明要素及び前記第 2 の L E D 照明要素は並列接続しており、前記制御回路は前記第 1 の L E D 照明要素と直列接続している、ステップと、

前記第 2 の L E D 照明要素から放射された光の少なくとも一部分に依存した光フィードバック信号を得るステップと、

前記光フィードバック信号に依存して前記第 1 の L E D 照明要素の動作を制御するステップと、

を含む、 L E D 照明要素を動作させる方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、 L E D 照明要素を含む電気回路、及び L E D 照明要素を動作させる方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

L E D 照明要素の動作のための 1 つの選択肢は、利用可能な電力を、 L E D 照明要素によって必要とされる電圧値及び電流値に変換することである。例えば、ドライバ回路は、利用可能な A C 商用電力を、例えばステップダウン S M P S によって、好適な電圧 / 電流レベルに整流、安定化、及び変形することによって変換する。

40

【0 0 0 3】

代替的なアプローチとして、時間変動する入力電力を、一定値を達成するように変換する代わりに、現在利用可能な電源供給に合わせて負荷が適応させられる、タップ式線形駆動 (t a p p e d l i n e a r d r i v i n g 、 T L D) が提案されている。これは、利用可能な総計数の L E D 照明要素の一部のみを入力電力に接続することによって達成される。

【0 0 0 4】

適応性のある負荷を達成するために、ドライバ回路は、利用可能な電流又は電圧レベルを決定するための測定手段、 L E D 要素の適当な部分を接続するためのスイッチング手段

50

、及び検出された値に依存してスイッチング要素を適切に作動させるための制御回路機構を備える。それゆえ、ドライバ回路は比較的多数の構成要素を必要とし得る。

【0005】

中国特許公告第103260296号は、枝路内に接続された複数の直列接続LEDに接続された多枝路線形ドライバを記載している。フィードバック制御モジュールが、枝路電流を制御するために設けられている。フィードバック制御モジュールはローパスフィルタリングを有効にする。フィードバック制御モジュールは、各枝路の電流が電流需要の荷重和を得るための荷重和モジュールを備える。

【0006】

米国特許出願公開第20140292218(A1)号はトランジスタLEDラダードライバを開示している。図5において、同公開は、LEDによって放射された光が、ラダードライバを制御するために用いられるトポロジを開示している。より具体的には、LED D1及びLED D2が直列になっており、MOSFET G1/Q1がLED D2と並列に存在する。LED D2の光放射がフォトトランジスタT1によって検出され、G1及びQ1の切断を確立する。このプロセスが、より高い区分のために自己反復する。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

複雑さが低減された回路及び動作方法を提供することが目的であると考慮される。

20

【0008】

この目的は、請求項1に記載の回路及び請求項15に記載の動作方法によって解決される。従属請求項は本発明の好ましい実施形態に言及する。

【0009】

発明者らは、LED照明要素を駆動及び/又は制御するために用いられる、従来より知られている回路に付随する多数の潜在的問題を特定した。本明細書における用語「LED照明要素」は、任意の種類の発光ダイオード、レーザダイオード、OLEDなど、及びそれらの組み合わせ、特に、直列に、並列に、又は直列-並列構成で接続された個々のLED要素の集団を含む、全ての異なる種類の固体照明要素を包含するように広い意味で用いられることに留意されたい。

30

【0010】

従来技術の制御回路機構及び方法、特に、TLDドライバの問題は、部品数の多さ、構造の複雑さ、ドライバ損失によるエネルギー効率の低下、及び公差によるばらつき、経年劣化、及び構成要素特性の温度依存性のうちの1つ以上を含み得る。発明者らは、特に、TLD構成の、即ち、制御信号に依存して選択的に作動させられるように接続された、LED照明要素のための、上述の問題のうちの少なくとも1つ、好ましくは2つ以上を解決する、改善された制御回路機構を提案することを目指した。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明に係る回路は、その最も単純な形態において、少なくとも第1のLED照明要素及び第2のLED照明要素を備える。参考しやすさのために、第1のLED照明要素はまた、被制御LED照明要素と呼ばれ、第2のLED照明要素は被監視LED照明要素と呼ばれる。好ましい実施形態に関して後述され、明らかになるように、更なるLED照明要素が存在してもよい。このような更なるLED照明要素は、例えば、直列に、並列に、又は直列接続/並列接続の任意の組み合わせとして設けられる。例えば、少なくとも1つの更なるLED照明要素が、第1のLED照明要素、及び/又は第2のLED照明要素と電気的に直列に設けられる。

40

【0012】

第2の(被監視)LED照明要素から放射された光の少なくとも一部分に依存した光フィードバック信号を送出するための光感知要素が配列されている。光感知要素は、光依存

50

抵抗器、フォトトランジスタ、フォトダイオード、LED等などの、光に応答する任意の電気構成要素若しくは回路、又は電気構成要素若しくは回路の組み合わせであり得る。光フィードバック信号を生じさせる第2のLED照明要素からの光の部分は、可視域内の光、及び赤外線若しくは紫外線などの、可視域外の光を含む、任意の光学波長又は波長域のものであり得る。光フィードバック信号は、第2の（被監視）LED照明要素から放射された全光束から、又はその一部分から導出される。光フィードバック信号は、現在放射されている光の瞬時値であってもよい、又は時間的平均化などによって処理されてもよい。第2のLED照明要素が、例えば並列又は直列に接続された複数のLEDなどの、複数の構成要素で構成されている場合には、光フィードバック信号は、必ずしも全てのLEDからでなくともよいが、1つ以上のLEDから導出される。

10

【0013】

光感知要素は、別個に、又は第1のLED照明要素の動作を制御するために提供された制御回路の一部として設けられる。これは、第1の（被制御）LED照明要素をターンオン又はターンオフすること、或いはその動作を複数の段階で、又は可変パラメータに従つて制御することを含む。具体的には、第1の（被制御）LED照明要素は、電気動作電流の異なる値を第1のLED照明要素に提供することによって制御される。

【0014】

本発明によれば、第1のLED照明要素の制御は光フィードバック信号に依存して有効にされる。それゆえ、本発明に係る制御経路は光学的部分を含む。

【0015】

本発明によれば、それゆえ、光フィードバック信号に基づいて依存して、2つのLED照明要素を動作させることができ。これは、特に、例えば、光束の変動を最小限に抑えるためなど、所望の照明結果を得るために利点をもたらし得る。関連する制御パラメータは、例えば電流又は電圧の電気測定を通じて得るよりも、このやり方で直接的に得ることができる。ドライバ回路及びLED照明要素自体の両方の、構成要素の公差が、経年劣化及び温度の影響などの外的影響とともに、より容易に補償され得る。更に、本発明に基づき、異なる種類及び異なる数のLED照明要素のために容易に適応可能である、柔軟な制御回路が提案される。2つのLED照明要素の基本構成が複数のLED照明要素へ継続接続される。

20

【0016】

制御回路の異なる実施形態は、異なる形式の制御挙動、即ち、光フィードバック信号に対する、第1の被制御LED照明要素の動作の異なる形式の依存性を提供し得る。制御回路の電気構成要素の選定によって規定される制御挙動は、例えば、規定の閾値を含み、それにより、光フィードバック信号が閾値に達した場合には、第1のLED照明要素はターンオン又はターンオフさせられる。

30

【0017】

本発明の方法は、第2の（被監視）LED照明要素から放射された光の少なくとも一部分に依存した光フィードバック信号を得、光フィードバック信号に依存して第1の（被制御）照明要素の動作を制御することを提案する。

【0018】

本発明に係る回路及び方法は多くの異なる仕方で具体化され、多数の可能な適用を有し得る。光フィードバック信号を用いることは、第1若しくは第2のLED照明要素、又はその両方が、変動する電圧又は電流値を送出する電力源に接続されている場合に、特に有利である。光フィードバック信号を通じた制御によって、回路は変動に適応し得る。これは、例えば、未知の変動を有する潜在的に信頼できない電源に該当するが、特に、周期的に変動する値を有する電源、又は所定の範囲内で変動する信号、例えば、所与の公差域内で変動する電圧値を有するDC電圧に該当する。

40

【0019】

本発明の好ましい一実施形態によれば、LED照明要素の少なくとも一方、好ましくは両方は、周期的に変動する電圧を有する電力源に接続されている。接続は直接的である必

50

要はなく、即ち、一般的に、介在させた電気構成要素及び回路が存在してもよく、それらを通して電力源からの電力が L E D 照明要素（単数又は複数）へ送出される。

【 0 0 2 0 】

以下に実施例がより詳細に説明される 1 つの好ましい構成では、第 1 及び第 2 の L E D 照明要素は直列に電気接続されている。この場合も先と同様に、接続は直接的である必要はなく、更なる要素、構成要素及び回路を間に有して間接的であることもできるであろう。好ましくは、直列接続はタップを付けられる。即ち、制御回路は第 1 及び第 2 の L E D 要素の間の相互接続点に接続される。直列接続は、変動する電圧を有する電力源によって電力を供給され、制御回路は、適応させた負荷を電力源に適用する機能を果たす。

【 0 0 2 1 】

制御回路は第 1 の L E D 照明要素に並列に電気接続される。それゆえ、第 1 の（被制御）L E D 照明要素の制御は、電流を可変的に迂回させることによって有効にすることができるであろう。即ち、第 1 の L E D 照明要素は、制御回路の低いインピーダンスによってターンオフさせ、インピーダンスの増大とともに徐々にターンオンさせ、制御回路が高いインピーダンスを有するか、又はもはや電流を全く導通しなくなつた場合には、最大の完全動作までターンオンさせることができるであろう。

【 0 0 2 2 】

第 2 の（被監視）L E D 照明要素からの光フィードバック信号に対する第 1 の（被制御）L E D 照明要素の動作の依存性は、概して、回路、照明要素及び電力源の要件及び仕様に従って選定される。制御は、例えば、2 つのステップ（オン／オフ）で、又は動作電力の増大とともに複数のステップで、或いは少なくとも値の 1 つの区間内で連続関数に従つて徐々に有効にされる。

【 0 0 2 3 】

1 つの好ましい実施形態では、制御回路は、光フィードバック信号の増大とともに、第 1 の L E D 照明要素へ送出される増大する電力を提供するために配設されている。それゆえ、第 2 の（被監視）L E D 照明要素から放射され、光フィードバック信号に寄与する光が多くなるほど、多くの電力が第 1 の（被制御）L E D 照明要素の動作のために提供され得る。制御回路は、例えば、第 1 の L E D 照明要素を電流及び／又は電圧源に接続するか、或いは電力の迂回路を閉じる制御可能スイッチによって、増大した電力が第 1 の L E D 照明要素へ送出されることを可能にし得る。

【 0 0 2 4 】

以下の特定の実施形態において示されるように、第 2 の（被監視）L E D 照明要素から検出される光の増大に伴う第 1 の（被制御）L E D 照明要素の増大動作は、変動する電力源、とりわけ、周期的に変動する電力源に接続された、2 つの L E D 照明要素の直列接続において特に適用性を有する。特に、この構成は、瞬間的に利用可能な電圧を測定する必要なく、少なくとも 2 段 T L D の制御を実施するために用いられ得る。これは 2 段のみに限定されるわけではなく、多段制御を有効にするために、更なる L E D 照明要素、更なる制御回路、及び／又は更なる光感知要素が設けられる。

【 0 0 2 5 】

1 つの好ましい実施形態によれば、回路は、少なくとも 1 つの更なる L E D 照明要素、及び更なる L E D 照明要素の動作を制御するための制御回路を含む。更なる光感知要素は、第 1 の L E D 照明要素から放射された光から導出された更なる光フィードバック信号を得るために配列され、更なる制御回路は更なる光フィードバック信号に依存して更なる L E D 照明要素の動作を制御する。それゆえ、1 つ以上の更なる L E D 照明要素を第 1 及び第 2 の L E D 照明要素と一緒に縦続接続構造内に配列することが可能である。

【 0 0 2 6 】

制御回路は、迂回電流が流れることを可能にする迂回電流経路、並びに光フィードバック信号の増大とともに、迂回電流を少なくとも低減するか、又は更に、迂回電流を完全にターンオフするための光フィードバック回路を備える。迂回電流は、特に、比較的低い電圧が送出された場合に、少なくとも第 1 及び第 2 の L E D 照明要素の直列接続の少なくと

10

20

30

40

50

も一部の動作が動作することを可能にする始動電流である。

【0027】

直列に接続された第1及び第2のLED照明要素の上述の構成に対する代替として、LED照明要素はまた、並列に電気接続される。この場合も先と同様に、両方のLED照明要素が共通の電力源に接続されていることが好ましく、制御は、周期的に変動する電圧が供給される場合に、特に有利になり得る。第1及び第2のLED照明要素の並列の接続は、直列又は並列の更なる回路要素、電気ヒューズ、温度ヒューズ、又は抵抗器、ツェナーダイオード等などの任意の負荷、LED照明要素の一方又は両方とともに、例えば、更なるLED照明要素を含む。

【0028】

制御回路は第1の（被制御）LED照明要素に直列に電気接続される。これは、第1及び第2のLED照明要素が並列に接続された回路において特に好ましい。

【0029】

制御回路は、光フィードバック信号の増大とともに、第1の（被制御）LED照明要素へ送出される電力を減少させるために配設される。制御回路は、例えば、例として、第1のLED照明要素を供給電力から切斷するか、或いは第1のLED照明要素をより低い電流及び/又は電圧の電源に接続するか、或いは電力の迂回路を開く制御可能スイッチによって、減少した電力が第1のLED照明要素へ送出されることを可能にし得る。これは、第1及び第2のLED照明要素が並列に電気接続された構成において特に好ましくなり得る。このように、負荷は、変動する電力源に適応され得る。

10

【0030】

概して、電力源によって第1及び/又は第2のLED照明要素に直接又は間接的に供給される電流を制限するために接続された電流制限手段を設けることが好ましい。電流制限手段は、最も単純な場合には、抵抗器であるが、固定値電流源、又は更に、変調電流源として実現されることも可能であろう。

20

【0031】

一実施形態では、監視のために用いられる光スペクトルは、照明の目的に用いられる光スペクトルと異なる。これは、例えば、広帯域放射を有するLED照明要素、しかし、狭帯域感受性のみの光感知要素によって達成される。代替的に、少なくとも2つの別個のLEDを、例えば、並列構成又は直列構成で有する第2のLED照明要素を少なくとも設けることが可能である。2つのLEDのうちの第1のものは、照明目的のための所望の放射スペクトル、特に、白色光を有する。第2のLEDは、光感知要素を効率的に励起するための第2の概ねより狭い放射スペクトルを有する。例えば、第2のLEDは青色LEDである。この第2のLEDから出力された光を、例えば、光学シールドを設けることによって、光が光感知要素にのみ送出されるように遮蔽することが可能である。

30

【0032】

本発明に係る回路の要素は別個のディスクリート電気構成要素である。しかし、1つの構成要素内での要素の2つ以上の組み合わせが可能である。例えば、第1及び第2のLED照明要素（並びに任意選択的に、更なるLED照明要素）は1つの構成要素内で組み合わせられるか、或いは一方又は両方のLED照明要素は光感知要素（及び任意選択的に、制御回路の更なる構成要素）と組み合わせられる。組み合わせは、特に、共通の基板に設けられた要素のうちの2つ以上を含む。

40

【0033】

本発明の別の態様は、例えば、第1の態様に係るライトユニットの照明デバイスと光センサとの間の、光結合を提供するための構造を提供する。この態様は、PCB内の空洞を光伝搬経路として用いる。

【0034】

上述の態様の一実施形態は、

- 電子デバイスであって、この電子デバイスは、
- 発光器と、

50

- 前記発光器によって放射された光を受光するように適合された受光器と、
- 前記発光器及び前記受光器が実装された基板と、

を備え、

前記基板は孔を含み、前記発光器が光を孔の中へ放射し、前記受光器が孔からの光を受光する、電子デバイスを提供する。

【0035】

本実施形態では、孔が発光器と受光器との間の光伝搬を集束させることができ、それゆえ、それらの間の光結合を改善する。

【0036】

更なる実施形態では、孔は貫通孔であり、受光器及び発光器は、基板の反対側において、孔のそれぞれの開口部上に実装されている。本実施形態では、発光器によって放射された光は孔を通過して受光器に達する。

【0037】

代替的な一実施形態では、孔は、一方の端部に1つの開口部を有し、他方の端部に反射材料を有する止まり孔であり、受光器及び発光器は基板の同じ側に実装されており、孔の開口部に面している。本実施形態では、発光器によって放射された光は、反射材料によって受光器へ後方反射される。発光器及び受光器は同じ側にあるため、厚さを低減することができる。

【0038】

更なる実施形態では、発光器及び受光器の少なくとも一方は孔の中に装着されている。本実施形態は発光器と受光器との間の距離を更に低減することができ、それゆえ、光結合を改善する。本実施形態を実現するために、電子デバイスはガルウィングプラケットを更に備え、プラケットのウイング部分が孔の縁に取り付けられており、本体部分が孔の中へ延び、発光器又は受光器を保持している。

【0039】

更なる実施形態では、孔は、発光器から放射された光を受光器へ向け直すように適合された、貫通ビアを備えるなど、孔の内壁は反射材料を備える。本実施形態では、孔の中に垂直に当たっていない放射光はビアの側壁によって反射され、光結合が改善される。

【0040】

本発明のこれら及び他の態様は、以下において説明される実施形態から明白であり、それらを参照して明らかにされるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0041】

【図1】L E Dの直列接続を有する回路の第1の実施形態の部分的にシンボル化された回路図を示す。

【図2】L E Dの並列接続を有する回路の第2の実施形態の部分的にシンボル化された回路図を示す。

【図3】直列接続した複数のL E Dを有する回路の第3の実施形態の部分的にシンボル化された回路図を示す。

【図4】第4の回路の回路図を示す。

【図5】図4の回路内の電流及び電圧の図を示す。

【図6】複数のL E D段を有する第5の実施形態を示す図である。

【図7】回路の第6の実施形態の回路図を示す。

【図8】回路の第7の実施形態を有する回路図を示す。

【図9】図8の回路の要素の概略断面図を示す。

【図10】回路の第8の実施形態の部分的にシンボル化された回路図を示す。

【図11】図10の回路内の電流及び電圧の図を示す。

【図12】本発明の第2の態様に係る光結合構造の異なる実施形態を示す図である。

【図13】本発明の第2の態様に係る光結合構造の異なる実施形態を示す図である。

【図14】本発明の第2の態様に係る光結合構造の異なる実施形態を示す図である。

10

20

30

40

50

【図15】本発明の第2の態様に係る光結合構造の異なる実施形態を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0042】

図1は、電力源S及び電流制限抵抗器R_Lを備える回路10の第1の例示的な実施形態を示す。第1のLED照明要素20及び第2のLED照明要素30が電流制限抵抗器R_L及び電力源Sに直列に電気接続されている。制御回路50が第1のLED照明要素20に並列に電気接続されている。制御回路50は、第2のLED照明要素30の付近に配置された光センサ52を備える。

【0043】

制御回路50はLED照明要素20、30の間の相互接続点28に接続されている。それゆえ、LED照明要素20、30は、それぞれ異なって制御され得る2つのセグメントを有するタップ構成として構成されている。

【0044】

図1に示される回路10の第1の実施形態は、直列構成の2つのLED照明要素20、30の非常に単純な例である。本例では、LED照明要素は単一のLED要素20、30である。図示の単一のLED要素20、30の代わりに、例えば、直列接続された個々のLED要素のグループを用いることも可能であろうことに留意されたい。

【0045】

制御回路50は、第1のLED照明要素20の動作を制御するように設けられており、それゆえ、第1のLED照明要素20は被制御LED照明要素20と呼ばれる。制御回路50は、迂回電流I_Bが流れることを可能にすることができる、それゆえ、第1の被制御LED照明要素20の動作電流I₁を減らす。

【0046】

光感知要素52は、制御回路50の一部であり、第2のLED照明要素30の光出力に依存した光フィードバック信号Lを発生する。それゆえ、第2のLED照明要素30の動作は監視され、そのため、それは被監視LED照明要素30と呼ばれる。

【0047】

図1の例では、電力源Sは、電流制限抵抗器R_Lから被制御LED照明要素20と被監視LED照明要素30との直列接続にわたって印加される、正弦波的に変動する整流供給電圧Vを提供する。それゆえ、供給電圧Vは周期的に変動する。供給電圧Vが、LED照明要素20、30を両方とも動作させるために十分でない場合、即ち、電圧がそれらの順方向電圧（及び電流制限抵抗器R_Lにおける電圧降下）の合計を下回る場合には、制御回路50が用いられて、第1の被制御LED照明要素20を迂回することによって第1の被制御LED照明要素20を作動停止させ、迂回電流I_Bが流れることを可能にする。

【0048】

これは、第2の被監視LED照明要素30の動作を可能にする。

【0049】

電圧が増大し、第2の被監視LED照明要素30が、増大する電流によって動作させられるのに従い、増大した光束が第2の被監視LED照明要素30から得られる。第2のLED30照明要素から放射された光の一部分は、増大する光フィードバック信号Lを生じさせる。増大する光制御信号Lに応じて、制御回路50は迂回電流経路を閉じ、かくして迂回電流I_Bを低減させ、その結果、第1の被制御LED照明要素20が、増大する動作電流I₁によって動作させられることを可能にする。

【0050】

サイクルの最後に、供給電圧Vが再び降下すると、第2の被監視LED30の動作電流は減り、その結果、放射された光及び導出された光フィードバック信号Lは低減される。それに応じて、制御回路50は迂回電流経路を再び開き、迂回電流I_Bを増大させ、かくしてI₁を減少させ、最終的に第1の被制御LED20をターンオフする。

【0051】

それゆえ、第1の実施形態に係る回路10の非常に単純な例によって示されたように、

10

20

30

40

50

セグメント内の利用可能なLED照明要素を選択的に作動させること、即ち、本例では、利用可能な動作電圧Vに応じて、利用可能なLED照明要素20、30の一方のみ又は両方を動作させることによって、適応性のある負荷が提供され得る。制御は、電圧V又は結果として生じる電流を直接測定することなく達成される。その代わりに、制御は、光フィードバック信号Lに依拠して、所望の適応性のある負荷を自動的に達成する。

【0052】

図2は、第2の基本実施形態に係る回路40を示す。第2の実施形態及び全ての更なる実施形態において、他の実施形態にも含まれる部分及び構成要素は同じ参照符号によって指定される。

【0053】

回路40内では、第1の(被制御)LED照明要素20及び第2の(被監視)LED照明要素30が電流制限抵抗器RLを介して電力源Sに接続されている。第1の実施形態とは対照的に、第1及び第2のLED照明要素20、30は並列に電気接続されており、第1のLED照明要素20の動作を制御するための制御回路50は第1のLED照明要素20に直列に接続されている。

【0054】

第1の実施形態の場合と同様に、光フィードバック信号Lが光感知要素52によって得られ、制御回路50は、光フィードバック信号Lに依存した制御を有効にする。

【0055】

電力源Sによって正弦波的な整流電圧として送出される供給電圧Vは、LED照明要素20、30の並列接続に印加される。低い利用可能電圧においては、制御回路50は導通する。即ち、動作電流I1が第1の被制御LED照明要素20内を流れることを可能にする。

【0056】

増大した電流I2が第2のLED照明要素30内を流れ、光束が増大するのに従い、増大する光フィードバック信号Lが得られる。増大する光フィードバック信号Lに応じて、制御回路50は第1の被制御LED照明要素20の動作電流I1を低減する。

【0057】

例えば、第2の被監視LED照明要素30は、第1のLED照明要素20よりも大きい順方向電圧を有する。例えば、第1のLED照明要素30は個々のLEDの列であり、第1のLED照明要素20は、単一のLED、又はより少数のLEDの列である。

【0058】

第2の被監視LED照明要素30の順方向電圧未満の低い電圧Vにおいては、電流I2が流れることはなく、そのため、第1の被制御LED照明要素20のみが動作することになる。電圧Vが増大して第2の被監視LED照明要素30の順方向電圧を上回り、その動作を有効にすると、制御回路50は、増大する光フィードバック信号Lに応じて第1のLED20の動作を停止する。十分に高い電圧Vを有する期間の部分の最中は、次に、第2の被監視LED30のみが、電圧がその順方向電圧未満に再び下がるまで動作させられる。

【0059】

それゆえ、第2の代替的な実施形態についても、変動電圧Vに応じて可変負荷が達成される。制御は、供給電圧Vを測定する必要なく、光フィードバック信号Lを通じて自動的に有効にされる。

【0060】

図3は回路12の第3の実施形態を示す。第3の実施形態に係る回路12は、図1の第1の実施形態の場合と同様に、直列構成を備える。以下においては、相違点のみが説明される。

【0061】

第3の実施形態では、第1の被制御LED照明要素20及び第2の被監視LED照明要素30の両方が、直列に接続された個々のLED要素の列で構成されている。

10

20

30

40

50

【0062】

図示の例では、第1及び第2のLED照明要素20、30と直列接続した更なるLEDが設けられている。電流制限抵抗器R_Lと第1のLED照明要素20との間に、1つのLED22が接続されている。第1及び第2のLED照明要素20、30の間に、LED要素24の列が直列に接続されている。第2の被監視LED30と電力源Sとの間に、LED26が接続されている。

【0063】

本実施形態によって示されるように、利用可能な全LED負荷は、図3に示されるLED22、24、26などの、更なるLEDを備える。図示の例では、監視されている第2のLED30からの光のみが光フィードバック信号Lに寄与することになる。それゆえ、本例における更なるLED22、24、26は制御回路50によって監視されることも、直接制御されることもない。

10

【0064】

図4は、第1及び第2のLED照明要素20、30が、正弦波的に変動する整流電圧Vを、電流制限抵抗器R_Lを通じて送出する電力源Sに接続されているLED負荷を有する回路14の第3の実施形態を示す。第1及び第2のLED照明要素20、30は各々、直列接続された個々のLED要素の列である。

【0065】

制御回路50が第1のLED照明要素20に並列に接続されており、第2のLED照明要素30から放射された光の一部分によって照明される、光感知構成要素52としてのフォトトランジスタQ₃を備える。

20

【0066】

第4の実施形態に係る回路14では、制御回路15はバイポーラトランジスタQ₁、Q₂を用いて実現されている。また、フォトトランジスタQ₃もバイポーラトランジスタである。

30

【0067】

制御回路50は、作動した場合には、トランジスタQ₁を通る迂回電流I_Bのための電流経路を備える。第1のLED20を通る電流はI₁であり、第2のLED30を通る電流はI₂である。

【0068】

トランジスタQ₁、Q₂は、抵抗器R₂、R₃を伴い、ダーリントン回路の形で相互接続されている。トランジスタQ₂のベースは抵抗器R₁を通じて電流制限抵抗器R_Lに接続されている。抵抗器R₁の抵抗値は比較的高く、例えば10kΩである。両トランジスタQ₁、Q₂のコレクタは電流制限抵抗器R_Lに直接接続されている。第2のダーリントントランジスタQ₁のエミッタは第1及び第2のLED20、30の間の相互接続点28に接続されている。

30

【0069】

フォトトランジスタQ₃は、Q₂のベースと相互接続点28との間に、及びそれゆえ、第1の抵抗器R₁と直列に接続されており、この直列接続はダーリントン回路と並列に配列されている。

40

【0070】

抵抗器R₁の抵抗値はいくらかの「プルアップ」電流を生じさせ、その一方で、フォトトランジスタQ₃はいくらかの「プルダウン」電流を流す。抵抗器R₂及びR₃との組み合わせで、これは制御挙動を規定する。

【0071】

図5は、電力源Sによって供給される整流正弦波電圧Vのサイクルの前半における供給電圧V及び電流I₁、I₂を示す。

【0072】

両方のLED照明要素20、30の順方向電圧を下回る低電圧値に対しては、電流は流れず、そのため、LED照明要素20、30のどちらによっても光は放射されない。第2

50

の L E D 照明要素 3 0 は動作しておらず、それゆえ、フォトトランジスタ Q_3 上への光は存在しない。その結果、 Q_3 は作動停止させられ、コレクタとエミッタとの間に高抵抗を呈する。

【 0 0 7 3 】

Q_1 が、 Q_2 及び R_1 を介して作動させられ、それにより、迂回電流 I_B のための迂回電流経路が有効になる。したがって、第 1 の L E D 2 0 は迂回され、作動停止させられる。

【 0 0 7 4 】

電圧 V が、図 5 に示されるように、時間 t_1 において、 V_1 が第 2 の L E D 照明要素 3 0 の順方向電圧と等しくなる電圧値 V_1 まで増大すると（ここでは、 R_L 及び Q_1 にわたる電圧降下を無視している）、図示のように電流 I_2 が流れ、増大し始める。

10

【 0 0 7 5 】

中央回路 5 0 の構成要素の構成要素値及び特性、特に、 R_1 、 R_2 、 R_3 、 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 によって規定される制御挙動は、 V_1 が、必要とされる順方向電圧を上回る十分に高い値に達した後に、 I_2 が流れ始めるように選定されている。

【 0 0 7 6 】

その結果、第 2 の L E D 照明要素 3 0 が光を放射する。光束は I_2 の増大とともに増大することになる。

【 0 0 7 7 】

全光束の一部分がフォトトランジスタ Q_3 に到達することになり、光電流をベース内に生み出し、コレクタ／エミッタ電流を有効にする。この電流は Q_2 及び Q_1 のための駆動信号を低減することになり、最後には、 Q_1 を完全にターンオフする。

20

【 0 0 7 8 】

それゆえ、第 2 の L E D 照明要素 3 0 から放射される光が多くなるほど、迂回電流 I_B のための電流経路は大きく閉じられる。これは、結果として、第 1 の L E D 照明要素 2 0 はもはや迂回されなくなり、今度は作動させられることを意味する。抵抗器 R_1 の高い抵抗値のおかげで、 Q_3 を通る電流の流れは無視できる。

【 0 0 7 9 】

その結果、時間 t_2 から先は、電源 S によって送出される電流、及びそれゆえ、電力が L E D 2 0、3 0 の列全体を流れることになる。

30

【 0 0 8 0 】

これは、時間 t_2 において送出される供給電圧が両 L E D 照明要素 2 0、3 0 の順方向電圧の合計に少なくとも等しくなければならないことを必要とする。この依存性は、 Q_1 を駆動するための制御回路の V/I 特性に反映されるべきである。それゆえ、この場合には、制御信号は、光学的測定値、即ち、 Q_3 のコレクタ - エミッタ抵抗として送出される光フィードバック信号、及びまた、電気パラメータ、即ち、第 1 の L E D 照明要素 2 0 の必要とされる順方向電圧に一部基づく。

【 0 0 8 1 】

好ましい設計では、 Q_1 をターンオフするための光電流を発生するために十分に高い、第 1 の L E D 照明要素 2 0 を通る電流を可能にするために、第 2 の L E D 照明要素 3 0 の順方向電圧と等しい電圧が Q_1 間に存在しなければならない。

40

【 0 0 8 2 】

それゆえ、図 4 に示される回路 1 4 は、利用可能な電圧 V に依存して、この電圧を実際に測定することなく、選択的に作動させられる、2 つの異なる L E D 照明要素 2 0、3 0 の T L D 制御を効果的に実現する。

【 0 0 8 3 】

本提案の回路は、フィードバック信号が、被監視 L E D 照明要素 3 0 によって放射された実際の光束に基づいており、それにより、放射効率の変化が自動的に考慮されるという利点を更に有する。

【 0 0 8 4 】

50

図4に示される回路14は、第2の被監視LED照明要素30の瞬時光束に基づく光フィードバックを提供するが、代替的な実施形態は、例えば、時間平均光束に基づく制御を有効にする。例えば、Q₁のための駆動信号が、第2の被監視LED照明要素30によって発生された光の平均に依存することになるように、キャパシタ(図示されていない)をQ₃のコレクタ/エミッタと並列に設置することができるであろう。なお更なる代替例として、例えば、RC回路網などの、より洗練されたフィルタが、遅延などを実施するため用いられる。

【0085】

図6は、第5の実施形態に係る回路16を示す。第1、第3及び第4の実施形態に対応して、第5の実施形態に係る回路16はLEDの直列配列に基づく。視認できるように、図6に示される回路16は、図4において回路14の一部として示される制御回路50と同じ構造の複数の制御回路を備える。実際に、図4の回路14は、上述されたように、2つの別個のLED(又はLEDセグメント)のための光フィードバックを用いたTLDドライバを実装しているが、図6に示される回路16は同じコンセプトを、4つのLED(又はLEDセグメント)を有するTLDドライバに適用する。

10

【0086】

回路16は、電流制限抵抗器R_Lから、直列接続されたLED照明要素32、34、36、38にわたる(整流)正弦波電圧を送出する電源Sを備える。各LED照明要素32～38は個々のLEDの列として実現されている。

20

【0087】

各LED照明要素32～38は、LED照明要素32を除き、各LED照明要素33～38に並列に接続された制御回路50を有する。LED照明要素32は被監視LED照明要素であり、放射された光の一部分は、隣接するLED照明要素34の制御回路50のフォトトランジスタQ₃を照明する。

20

【0088】

LED照明要素34～38及びそれらのそれぞれの制御回路50は縦続的に配列されている。LED照明要素34、36は両方とも、被制御且つ被監視LEDであり、LED照明要素34は光フィードバックを、隣接するLED36の照明要素の制御回路50に提供し、LED36は光フィードバックを、隣接するLED38の制御回路50に提供する。LED照明要素38は被制御LED照明要素である。

30

【0089】

当業者が各々の個々の制御回路50の機能の上述の説明から認識するように、回路16は4つのLED照明要素32～38のためのTLDドライバを実装している。電源Sから送出される電圧が0から増大するのに従い、制御回路50は迂回電流経路を提供し、それにより、まず、LED照明要素32がターンオンさせられる。次に、隣接するLED照明要素34の制御回路50に提供された光フィードバック信号が、LED照明要素32に加えて、LED照明要素34の作動を徐々に生じさせる。電圧が更に増大し、光束、ひいては光フィードバック信号が増大するのに伴い、LED照明要素32及び34に加えて、LED照明要素36及び38が相次いでターンオンさせられる。

30

【0090】

電圧が再び減少するのに従い、減少する光フィードバック信号がLED照明要素38、36及び34のその後の作動停止を生じさせる。

40

【0091】

図7は、第6の実施形態に係る回路18を示す。第1及び第2のLED照明要素20、30が直列に配置されている。直列接続に電力を供給する電力源S及び電流制限抵抗器R_Lは図7に示されていない。

【0092】

回路18内のLED照明要素20、30は各々、2つの個々のLEDの直列接続として実装されている。本例では、第1のLED照明要素20は、異なる色の2つの異なるLED D₁、D₂で構成されている。D₁は、利用可能な光、即ち、照明を目的とした高光

50

束の光を放射する白色LEDであるのに対して、D₂は、光検出器52の役割を果たすフォトダイオードD₃の効率的励起のための青色LEDである。

【0093】

制御回路50は第1のFET44及び第2のFET46を備える。第1のFET44は、ドレイン及びソースがLED20、30の相互接続点28と大地との間に接続されている。第1のFET44のゲートは第1の抵抗器42にわたる供給電圧に接続されている。

【0094】

第2のFET46は、ドレイン及びソースが第1のFET44のゲートと大地との間に接続されている。第2のFET46のゲートは第2の抵抗器48を介して大地に、及びフォトダイオードD₃に接続されている。

10

【0095】

第1の抵抗器42は、十分な正電圧が印加される場合に第1のFET44を導電性にするプルアップ抵抗器の役割を果たす。プルアップ抵抗器42は第1のFET44のデフォルトのオン挙動を規定し、それにより、最初は第1のLED照明要素20がターンオンさせられ、第2のLED照明要素30は、FET44によって迂回されるために、ターンオフさせられる。

【0096】

2つのFET44、46は、インバータ回路を形成するように効果的に接続されている。第1のLED照明要素20が動作させられ、増大する光束を有する光を放射するのに従い、D₂から放射された青色光はフォトダイオードD₃内に光電流を生じさせ、光フィードバック信号Lを生み出す。光フィードバック信号は第2のFET46を作動させ、かくして、インバータ回路のゆえに第1のFET44をターンオフさせる。

20

【0097】

それゆえ、今度は、第2のLED照明要素30が第1のLED照明要素20に加えて作動される。

【0098】

代替的に、2つのFET44、46及び抵抗器によって形成されたインバータ回路の逆変換機能は、単一のディプリーションモードFETで置換することができ、その結果、構成要素数が低減される。欠点として、エンハンスマントモードFETと比べて、ディプリーションモードFETの選択候補は限られている。

30

【0099】

図8は、第6の実施形態において実現され、以上において説明された基本概念を、2つのみのLED照明要素の代わりに、多数のLEDセグメントにどのように適用することができるのかを例示する、第7の実施形態に係る回路19を示す。各ドライバ回路50は、最初は閉じられて導通しており、信号Lが印加された場合には、開かれ得る、制御可能スイッチング要素に接続されたフォトダイオードとして用いられるLED52を備える。

【0100】

可変電圧が電源端子間に印加された場合には（電力源は上述のものと同じであってもよく、ここでは図示されていない）、LED照明要素は、電圧が増大するにつれて、図8における上から下へ点灯することになる。各フォトダイオードは光フィードバック信号Lを送出し、十分に高い信号レベルに達するとすぐに、関連付けられた制御可能スイッチを開く。制御可能スイッチが開く正確なレベルは、LED56、58を作動させるために必要とされる順方向電圧に従って選定されることになる。

40

【0101】

図9はダイ54上における構成要素の装着を略図で示す。ここで概略的に示されるように、照明の目的のために用いられる白色LED56が、監視のために用いられる青色LED58の隣に装着される。LED56、58は直列に接続される。被監視LED58はフォトダイオード52の隣に装着されており、それにより、被監視LED58が作動状態である時に、光フィードバック信号Lが得られる。更なるLEDが同じダイ上に装着される。

50

【0102】

図10は回路60の第8の実施形態を示す。第8の実施形態に係る回路60は、電流制限抵抗器R_Lを介して共通の電力源Sに接続された、LEDの並列配列の一実装形態である。

【0103】

複数の、図示の例では4つのLED列62、64、66、68が並列に接続されている。列62～68は異なる数の個々のLEDを有する。第1の列62は、最多数のLED、及びそれゆえ、最も高い順方向電圧を有する。第2、第3及び第4の列64～68は、ここでは光信号によって作動させられる制御可能スイッチとしてのみ示されている制御回路50に、直列に電気接続されている。

10

【0104】

列62～68は縦続接続の形で配列されており、第1の列62は第2の列64の制御回路50への光フィードバック信号L₁を提供し、第2の列64は第3の列66の制御回路50への光フィードバック信号L₂を送出するなどになっている。

【0105】

図11は、時間tにわたる、電圧V、及び個々の列62～68を通る電流I₁～I₄の図を示す。供給される電圧Vは、整流正弦波電圧である。

【0106】

最初は、全ての制御回路50が、対応する列64～68を作動させている。即ち、光制御信号L₁はなく、スイッチは閉じられている。

20

【0107】

最も低い順方向電圧を下回る最初の期間では、電流が流れることはない。時間t₁において、第4の列68の順方向電圧V₁に達し、それにより、電流I₄が流れ、増大する。

【0108】

時間t₂において、電圧Vは、第3の列66の順方向電圧と等しい値V₂に達し、それにより、電流I₃が流れ始める。列66のLEDは作動させられて光を放射し、光制御信号L₂を生じさせる。光制御信号L₂の増大に伴い、第4の列68の制御回路50は、第4の列68を通る電流I₄の流れを減少させ、それにより、第4の列68は最終的にターンオフされる。

30

【0109】

時間t₃において、電圧Vが、第2の列64の順方向電圧と等しい電圧値V₃に達すると、この列64の作動は光制御信号L₃を介して第3の列66の作動停止を生じさせる。同じように、t₄から開始して、電圧Vが、第1の列62の順方向電圧と等しい値V₄に達すると、第2の列64は作動停止させられる。

【0110】

それゆえ、図10の回路60は、供給電圧Vの測定を行うことなく、供給電圧Vに依存して選択的に作動させられるLEDの可変負荷を達成する。

【0111】

上述の実施形態は本発明を限定しているのではなく、例示していること、及び当業者は、添付の請求項の範囲から逸脱することなく、多くの代替的な実施形態を設計することができるであろうことに留意されたい。例えば、上述の回路は、2つの別個のLED若しくはLEDセグメントのどちらかを通じて適応させられるか、又はより多数のLED若しくはLEDセグメントに縦続接続されてもよく、かくして、例えば、異なる数の別個に動作可能な段を有するTLD構成を実現する。

40

【0112】

直列構成及び並列構成への上述の適用のほかに、本コンセプトは、電気制御マトリックス線形駆動から知られているように、LEDの直列/並列混合配列(マトリックス)に適用される。フリッカ低減方法が蓄電キャパシタを用いて適用される。

【0113】

本発明は、供給電圧の直接測定を行わない動作を可能にするが、有効にされる制御は、

50

光フィードバック信号のほかに、電圧、電流又は電力の電気測定、及び／或いは、例えば温度、環境光レベルなどの環境測定にも基づき得る。それゆえ、異なる制御方略及び制御入力が、本提案のコンセプトの恩恵を損なうことなく、基礎をなす光学的制御手法と組み合わせられる。

【0114】

粒度、即ち、別個に動作可能なLEDセグメントの数、及び光フィードバック信号に対する感受性は、様々な適用、特に、異なる入力電圧レンジとの適合性をカバーするよう選定される。一例として、70Vの順方向電圧を有する4つの構成単位は各々、整流された230V幹線送電網から電力を供給されることが可能であり、その一方で、35Vを有する4つの構成単位は各々、整流された115V幹線送電網から電力を供給されることが可能である。

10

【0115】

本発明の別の態様は、例えば第2のLED照明要素と光感知要素との間の、光結合を提供するための構造を提供する。この態様は、PCB内の空洞を光伝搬経路として用いる。

【0116】

図12は、上述の態様に係る一実施形態の断面／側面図を示す。電子デバイス7は、発光器70と、前記発光器70によって放射された光を受光するように適合された受光器72と、前記発光器70及び前記受光器72が上に実装された基板74と、を備え、前記基板74は孔76を含み、前記発光器70が光を孔76内へ放射し、前記受光器74が孔76からの光を受光する。

20

【0117】

図示の実施形態では、孔76は貫通孔であり、受光器72及び発光器70は、基板74の反対側において、孔76のそれぞれの開口部上に実装されている。より具体的には、基板74はPCBである。参照符号78はPCB上の銅層／トレースを示す。より具体的には、本提案の光結合は、例えば、発光器LEDを含む、LED負荷表面実装デバイス(Surface Mounted Device、SMD)を含む、高電圧構成要素を上側に有するPCB内のドリル孔を用いて作り出される。下側には、受光器としての検出器LEDを含む低電圧構成要素がある。

【0118】

図13に示される代替的な一実施形態では、孔76'は、一方の端部に1つの開口部を有し、他方の端部に反射材料を有する止まり孔である。本実施形態では、孔76'の他方の端部は銅層78である。受光器72及び発光器70は基板74の同じ上部側に実装されており、孔76'の開口部に面している。

30

【0119】

更なる実施形態では、発光器及び受光器の少なくとも一方は孔の中に装着されている。図14に示されるように、発光器は孔の中に実装されている。本実施形態は発光器と受光器との間の距離を更に低減することができ、それゆえ、光結合を改善する。本実施形態を実現するために、電子デバイスはガルウィングプラケット90を更に備え、プラケットのワイング部分が孔76の縁に取り付けられており、本体部分が孔の中へ延び、発光器70を保持している。代替的に、又は追加的に、受光器もまた、同様のガルウィングプラケット上に実装され、孔の中に装着されることも可能であろうことを理解されたい。

40

【0120】

図15に示される更なる実施形態では、孔の内壁は、発光器70から放射された光を受光器72へ向け直すように適合された貫通ピア100などの反射材料を備える。本実施形態では、孔の中に垂直に当たっていない放射光はピアの側壁によって反射され、光結合が改善される。反射材料を孔の内壁上にコーティングする他の種類の技術もまた適用可能であることを理解されたい。

【0121】

本提案の光結合構造は、上述の光学タップ式線形ドライバとともに用いることができる。また、本提案の光結合構造は、光学タップ式線形ドライバと無関係に用いることもでき

50

、高電圧及び低電圧回路機構の間の絶縁が必要とされ、且つ光結合ができるだけ高くなければならず、その一方で P C B 領域が大きくなりすぎないようにするという状況で用いることもできる。この新たな実装形態を用いれば、余分な封入材料はもはや必要とされない。

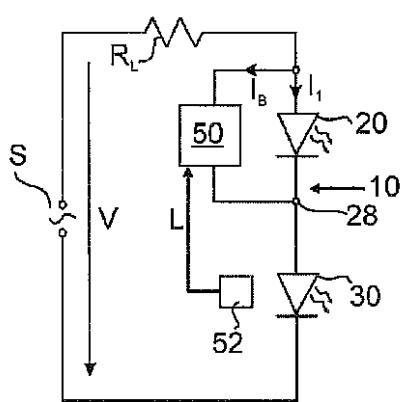
【 0 1 2 2 】

請求項において、括弧内に付された任意の参照符号は、範囲を限定するものと解釈されなければならない。単語「～を備える (c o m p r i s i n g) 」は、請求項において列挙されたもの以外の要素又はステップの存在を除外しない。要素に先行する単語「 a 」又は「 a n 」は複数のこの要素の存在を除外しない。特定の方策は、相互に異なる従属請求項に記載されているという事実のみをもって、これらの方策の組み合わせを有利に用いることができないことが指示されるわけではない。

10

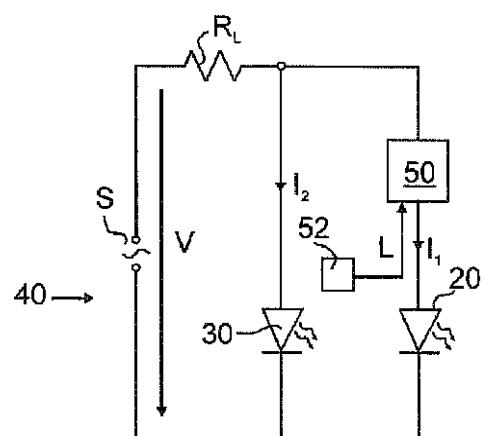
【図 1】

FIG. 1



【図 2】

FIG. 2



【図3】

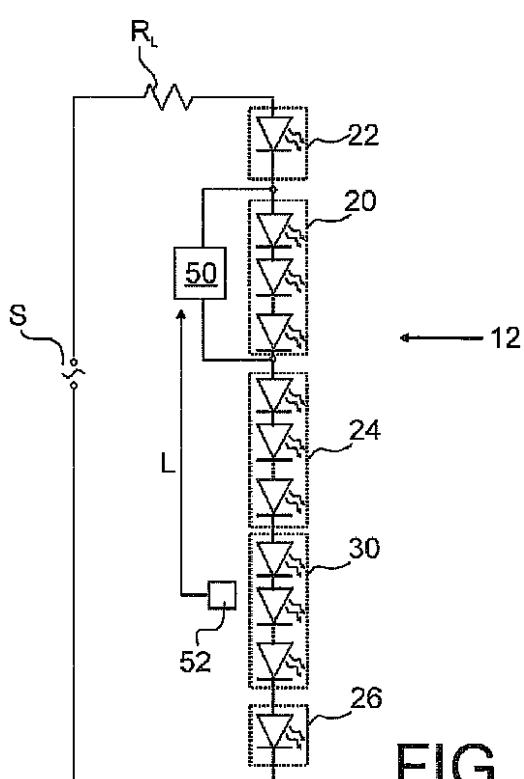
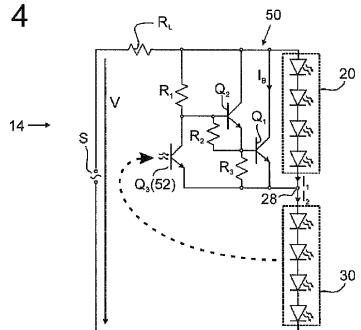


FIG. 3

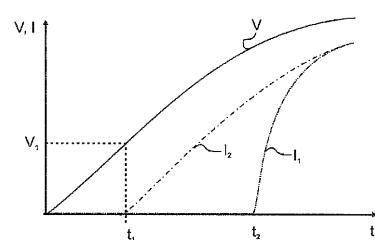
【 図 4 】

FIG. 4



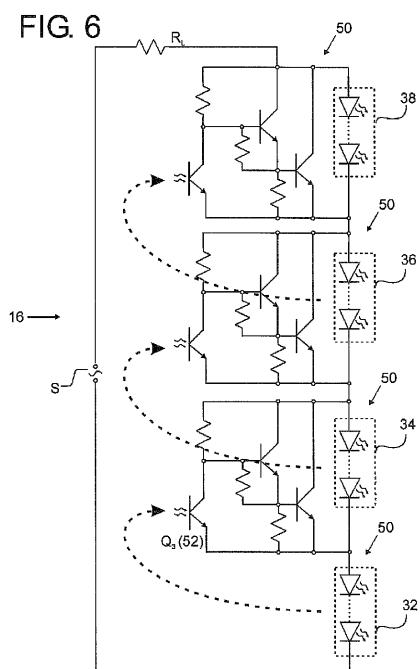
〔 四 5 〕

FIG. 5



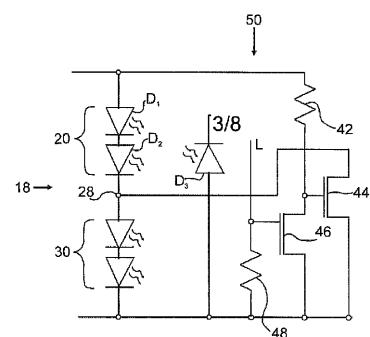
【 四 6 】

FIG. 6



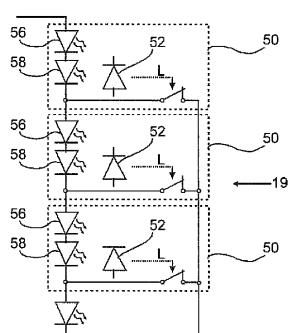
【 図 7 】

FIG. 7



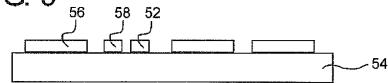
〔 8 〕

FIG. 8



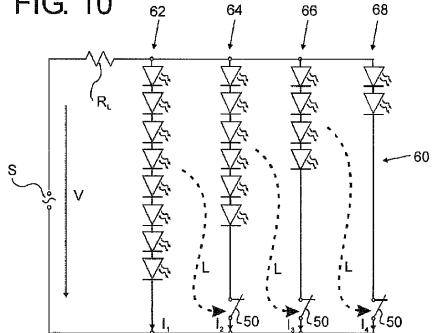
【図 9】

FIG. 9



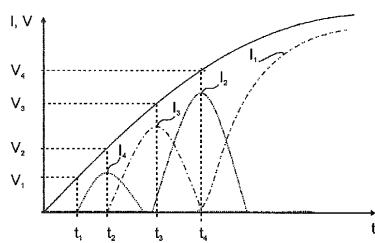
【図 10】

FIG. 10



【図 11】

FIG. 11



【図 12】

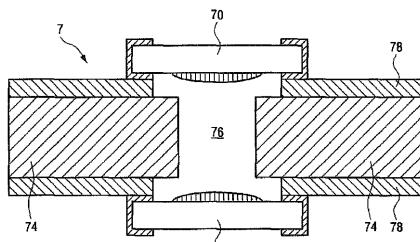


FIG. 12

【図 13】

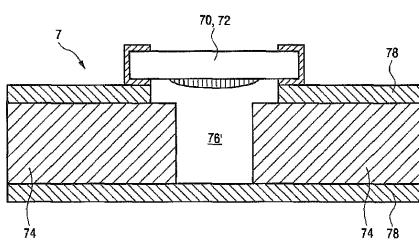


FIG. 13

【図 15】

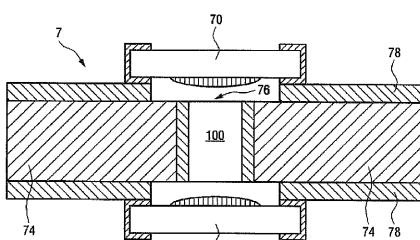


FIG. 15

【図 14】

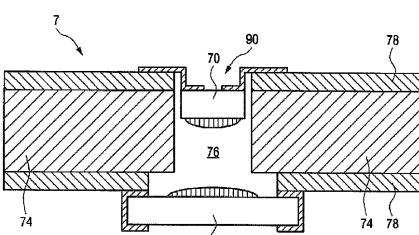


FIG. 14

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No PCT/EP2016/050123									
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											
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Category*</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="text-align: left; padding: 2px;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">X</td> <td style="padding: 2px;">US 2008/068192 A1 (ASHDOWN IAN [CA] ET AL) 20 March 2008 (2008-03-20) paragraphs [0027] - [0030]; figures 3,6 -----</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1,2,4-14</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">X</td> <td style="padding: 2px;">US 2009/016060 A1 (NAKAO SHIGEHARU [JP]) 15 January 2009 (2009-01-15) paragraphs [0037] - [0063]; figure 1 -----</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">1,3-14</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 2008/068192 A1 (ASHDOWN IAN [CA] ET AL) 20 March 2008 (2008-03-20) paragraphs [0027] - [0030]; figures 3,6 -----	1,2,4-14	X	US 2009/016060 A1 (NAKAO SHIGEHARU [JP]) 15 January 2009 (2009-01-15) paragraphs [0037] - [0063]; figure 1 -----	1,3-14
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.									
X	US 2008/068192 A1 (ASHDOWN IAN [CA] ET AL) 20 March 2008 (2008-03-20) paragraphs [0027] - [0030]; figures 3,6 -----	1,2,4-14									
X	US 2009/016060 A1 (NAKAO SHIGEHARU [JP]) 15 January 2009 (2009-01-15) paragraphs [0037] - [0063]; figure 1 -----	1,3-14									
<input 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 added 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 23 March 2016		Date of mailing of the international search report 04/04/2016									
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 Waters, Duncan									

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2016/050123

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 2008068192	A1 20-03-2008	BR	P10717018 A2	08-10-2013
		CN	101548583 A	30-09-2009
		EP	2067381 A1	10-06-2009
		JP	5667361 B2	12-02-2015
		JP	2010504628 A	12-02-2010
		KR	20090058026 A	08-06-2009
		RU	2009114716 A	27-10-2010
		US	2008068192 A1	20-03-2008
		WO	2008034242 A1	27-03-2008
<hr/>				
US 2009016060	A1 15-01-2009	CN	101161036 A	09-04-2008
		JP	2006303016 A	02-11-2006
		KR	20070121711 A	27-12-2007
		US	2009016060 A1	15-01-2009
		WO	2006112459 A1	26-10-2006

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,ST,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,R0,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,D0,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,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

(72)発明者 バン デン ビガラー テオドルス ヨハネス ペトルス
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイントホーフェン ハイ テク キャンパス 5

(72)発明者 トイニッセン ボブ ベルナルドス アンソニウス
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイントホーフェン ハイ テク キャンパス 5

(72)発明者 ファン デルフト ペーター
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイントホーフェン ハイ テク キャンパス 5

F ターム(参考) 3K273 AA10 BA24 BA27 BA32 CA02 CA08 CA12 CA13 CA26 EA03
EA25 EA35 FA07 FA13 FA14 FA30 GA22 GA28 GA29 HA01
HA03 HA06 HA15 HA18