

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5857138号
(P5857138)

(45) 発行日 平成28年2月10日 (2016. 2. 10)

(24) 登録日 平成27年12月18日 (2015. 12. 18)

(51) Int. Cl.

F I

H 0 5 B 37/02 (2006. 01)

H 0 5 B 37/02

J

H 0 5 B 37/02

L

請求項の数 12 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2014-548329 (P2014-548329)
 (86) (22) 出願日 平成25年1月2日 (2013. 1. 2)
 (65) 公表番号 特表2015-506084 (P2015-506084A)
 (43) 公表日 平成27年2月26日 (2015. 2. 26)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2013/050025
 (87) 国際公開番号 WO2013/105003
 (87) 国際公開日 平成25年7月18日 (2013. 7. 18)
 審査請求日 平成26年6月18日 (2014. 6. 18)
 (31) 優先権主張番号 61/586, 140
 (32) 優先日 平成24年1月13日 (2012. 1. 13)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

早期審査対象出願

前置審査

(73) 特許権者 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エヌ
 ヴェ
 KONINKLIJKE PHILIPS
 N. V.
 オランダ国 5656 アーエー アイン
 ドーフェン ハイテック キャンパス 5
 High Tech Campus 5,
 NL-5656 AE Eindhoven
 (74) 代理人 110001690
 特許業務法人M&Sパートナーズ

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 色及び調光制御を備えたLED照明ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の電源接続部、第2の電源接続部、第1のLED接続部、及び第2のLED接続部を有するインバータ回路を含むLED照明ユニットであって、

前記インバータ回路は、少なくとも第1の状態と、第2の状態と、第3の状態との間を循環することができ、

前記第1の状態において、前記インバータ回路は、前記第1のLED接続部を通じて前記第1の電源接続部を提供し、前記第2のLED接続部を通じて前記第2の電源接続部を提供し、

前記第2の状態において、前記インバータ回路は、前記第1のLED接続部を通じて前記第2の電源接続部を提供し、前記第2のLED接続部を通じて前記第1の電源接続部を提供し、

前記第3の状態において、前記インバータ回路は、前記第1のLED接続部を通じて前記第2の電源接続部を提供し、前記第2のLED接続部を通じて前記第2の電源接続部を提供し、

前記LED照明ユニットは更に、前記インバータ回路の前記第1のLED接続部と前記第2のLED接続部との間に接続されたLEDモジュールを含み、

前記LEDモジュールは、第1の色温度の白色光を生成する第1のLEDグループ、前記第1のLEDグループに逆並列に接続され、第2の色温度の白色光を生成する第2のLEDグループ、並びに前記第1のLEDグループ及び前記第2のLEDグループのそれぞれ

10

20

れに直列又は並列に接続され、赤色光を生成する第3のLEDグループを含む、
LED照明ユニット。

【請求項2】

前記第3のLEDグループが前記第1のLEDグループ及び前記第2のLEDグループのそれぞれと直列に接続される構成において、前記第1の電源接続部に電氣的に結合された電流源を更に含む、請求項1に記載のLED照明ユニット。

【請求項3】

前記第3のLEDグループが前記第1のLEDグループ及び前記第2のLEDグループのそれぞれと並列に接続される構成において、前記第1のLED接続部と前記第2のLED接続部との間に、且つ前記第1のLEDグループと直列に接続された第1のLED電流源、及び前記第1のLED接続部と前記第2のLED接続部との間に、且つ前記第2のLEDグループと直列に接続された第2のLED電流源を更に含む、請求項1に記載のLED照明ユニット。

【請求項4】

前記インバータ回路は、前記第2の状態のアクティブ時間に対する前記第1の状態のアクティブ時間の比率を調整する、請求項1に記載のLED照明ユニット。

【請求項5】

前記第3の状態のアクティブ時間に対する前記第1の状態及び前記第2の状態のアクティブ時間の比率は調整可能である、請求項4に記載のLED照明ユニット。

【請求項6】

前記インバータ回路は、Hブリッジ回路である、請求項1に記載のLED照明ユニット。

【請求項7】

インバータ回路と、
第1の色温度の白色光を生成する直列に接続された複数の第1のLEDを有する第1のLEDストリングと、
第2の色温度の白色光を生成する直列に接続された複数の第2のLEDを有する第2のLEDストリングと、
赤色光を生成する直列に接続された複数の第3のLEDを有する第3のLEDストリングと、
を含むLED照明ユニットであって、

前記第1のLEDストリング及び前記第2のLEDストリングは、互いに逆並列に接続され、

前記第3のLEDストリングは、前記第1のLEDストリング及び前記第2のLEDストリングのそれぞれに直列又は並列に接続され、

前記LED照明ユニットは更に、

前記インバータ回路から、前記複数の第2のLEDの最後のLEDの下流、且つ前記複数の第1のLEDの最初のLEDの上流に延びる、2個のLED電気接続部のうちの第1の電気接続部と、

前記インバータ回路から、前記複数の第2のLEDの最初のLEDの上流、且つ前記複数の第1のLEDの最後のLEDの下流に延びる、前記2個のLED電気接続部のうちの第2の電気接続部とを含み、

前記インバータ回路は、複数の時間間隔それぞれの間に、第1の状態と、第2の状態と、第3の状態との間を循環し、

前記第1の状態において、前記インバータ回路は、前記第1の電気接続部を通じて第1の電源接続部を提供し、前記第2の電気接続部を通じて第2の電源接続部を提供し、

前記第2の状態において、前記インバータ回路は、前記第1の電気接続部を通じて前記第2の電源接続部を提供し、前記第2の電気接続部を通じて前記第1の電源接続部を提供し、

前記第3の状態において、前記インバータ回路は、前記第1の電気接続部を通じて前

10

20

30

40

50

記第 2 の電源接続部を提供し、前記第 2 の電気接続部を通じて前記第 2 の電源接続部を提供する、LED 照明ユニット。

【請求項 8】

前記時間間隔中の前記第 2 の状態に対する前記第 1 の状態の期間の比率は調整可能である、請求項 7 に記載の LED 照明ユニット。

【請求項 9】

前記時間間隔中の前記第 3 の状態に対する前記第 1 の状態及び前記第 2 の状態の期間の比率は調整可能である、請求項 7 に記載の LED 照明ユニット。

【請求項 10】

前記インバータ回路の前記第 1 の電源接続部に電氣的に結合された電流源を更に含む、請求項 7 に記載の LED 照明ユニット。

10

【請求項 11】

正のリード線を前記第 1 の電源接続部に電氣的に接続し、負のリード線を前記第 2 の電源接続部に電氣的に結合する DC 電源を更に含む、請求項 7 に記載の LED 照明ユニット。

【請求項 12】

2 個の LED 接続部に接続された LED モジュールの色及び調光を調整する方法であって、

複数の時間間隔それぞれの間に第 1 の状態と、第 2 の状態と、第 3 の状態との間を循環するステップと、

20

前記第 1 の状態において、前記 2 個の LED 接続部のうちの第 1 の LED 接続部を通じて第 1 の電源接続部を提供し、前記 2 個の LED 接続部のうちの第 2 の LED 接続部を通じて第 2 の電源接続部を提供するステップと、

前記第 2 の状態において、前記第 1 の LED 接続部を通じて前記第 2 の電源接続部を提供し、前記第 2 の LED 接続部を通じて前記第 1 の電源接続部を提供するステップと、

前記第 3 の状態において、前記第 1 の LED 接続部を通じて前記第 2 の電源接続部を提供し、前記第 2 の LED 接続部を通じて前記第 2 の電源接続部を提供するステップと、

前記時間間隔中に、前記第 2 の状態に対する前記第 1 の状態の期間の比率を選択的に調整するステップと、

前記時間間隔中に、前記第 3 の状態に対する前記第 1 の状態及び前記第 2 の状態の期間の比率を選択的に調整するステップとを含み、

30

前記 LED モジュールは、前記第 1 の LED 接続部と前記第 2 の LED 接続部との間に接続され、

前記 LED モジュールは、第 1 の色温度の白色光を生成する第 1 の LED グループ、前記第 1 の LED グループに逆並列に接続され、第 2 の色温度の白色光を生成する第 2 の LED グループ、並びに前記第 1 の LED グループ及び前記第 2 の LED グループのそれぞれに直列又は並列に接続され、赤色光を生成する第 3 の LED グループを含む、方法。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

[0001] 本発明は、一般に LED 照明ユニットを対象とする。特に、本明細書で開示される様々な発明的方法及び装置は、色及び調光制御を備えた LED 照明ユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

[0002] デジタル照明技術、即ち発光ダイオード (LED) などの半導体光源に基づいた照明は、従来の蛍光灯、HID ランプ、及び白熱電球に対する存続可能な代替を提供する。LED の機能的な利点及び利益は、高エネルギー変換及び光学効率、耐久性、より低い

50

動作コスト、並びに他の多くのものを含む。ＬＥＤ技術における最近の進歩は、多くの用途において様々な照明効果を可能にする効率的で堅牢なフルスペクトル照明源を提供した。これらの照明源を具体化する器具の幾つかが、例えば、参照により本明細書に援用される米国特許第 6, 0 1 6, 0 3 8 号及び第 6, 2 1 1, 6 2 6 号に詳細に説明されているように、異なる色、例えば赤色、緑色、及び青色を生成できる 1 つ又は複数 ＬＥＤと、ＬＥＤの出力を独立して制御するためのプロセッサとを含む照明モジュールを特徴とし、様々な色及び色変化照明効果を生成する。

【 0 0 0 3 】

【0003】 ＬＥＤの幾つかのインプリメンテーションは、ＬＥＤを駆動するために ＤＣ 電源を利用する。例えば、スーパーマーケット等の店舗における棚照明及び冷蔵庫用の照明は、ＤＣ電源を利用する ＬＥＤベースの光源を含んでも良い。かかるインプリメンテーションにおける ＬＥＤは、ＤＣ電源と ＬＥＤとの間に配置され、パルス幅変調（ＰＷＭ）を通して ＬＥＤに送られる電力を制御する調光器を介して調光可能であっても良い。電流源は、ＬＥＤに必要とされる電流を供給するために、ＬＥＤとペアにされても良い。かかるインプリメンテーションは、ＬＥＤの調光のために備えるが、それらは、ＬＥＤによって発生される光出力の色変化のためには備えていない。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

【0004】 従って、ＤＣ電源によって動作され得る、且つ調光制御及び色制御を提供する ＬＥＤ照明ユニットを提供する必要性が、当該技術分野に存在する。

20

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 5 】

【0005】 本開示は、ＬＥＤ照明ユニット用の発明的方法及び装置を対象とする。例えば、逆並列の ＬＥＤグループのペアを有する ＬＥＤモジュールに電氣的に結合されたインバータ回路を含む ＬＥＤ照明ユニットが提供され得る。インバータ回路は、ＬＥＤモジュールの色及び／又は調光制御のために備えることが可能である。また、例えば、ＬＥＤモジュールの色及び／又は調光を調整する方法が、提供され得、且つ複数の時間間隔それぞれの間に複数の状態の間を循環するステップを含んでも良い。

【 0 0 0 6 】

30

【0006】 一般に、一態様において、ＬＥＤ照明ユニットが設けられ、第 1 の電源接続部、第 2 の電源接続部、第 1 の ＬＥＤ接続部、及び第 2 の ＬＥＤ接続部を有するインバータ回路を含む。インバータ回路は、少なくとも第 1 の状態と、第 2 の状態と、第 3 の状態との間を循環することができる。第 1 の状態において、インバータ回路は、第 1 の ＬＥＤ接続部を通じて第 1 の電源接続部を提供し、第 2 の ＬＥＤ接続部を通じて第 2 の電源接続部を提供するように構成される。第 2 の状態において、インバータ回路は、第 1 の ＬＥＤ接続部を通じて第 2 の電源接続部を提供し、第 2 の ＬＥＤ接続部を通じて第 1 の電源接続部を提供するように構成される。第 3 の状態において、インバータ回路は、第 1 の ＬＥＤ接続部を通じて第 2 の電源接続部を提供し、第 2 の ＬＥＤ接続部を通じて第 2 の電源接続部を提供するように構成される。ＬＥＤ照明ユニットはまた、インバータ回路の第 1 の ＬＥ

40

Ｄ接続部と第 2 の ＬＥＤ接続部との間に接続された ＬＥＤモジュールを含む。ＬＥＤモジュールは、第 1 の ＬＥＤグループ、及び第 1 の ＬＥＤグループに逆並列である第 2 の ＬＥＤグループを含む。

【 0 0 0 7 】

【0007】 幾つかの実施形態において、ＬＥＤ照明ユニットは、第 1 の電源接続部に電氣的に結合された電流源を更に含む。それらの実施形態の幾つかのバージョンにおいて、ＬＥＤモジュールは、第 1 の ＬＥＤグループと直列の、且つ第 2 の ＬＥＤグループと直列の第 3 の ＬＥＤグループを更に含む。

【 0 0 0 8 】

【0008】 幾つかの実施形態において、ＬＥＤ照明ユニットは、第 1 の ＬＥＤ接続部と第

50

2のLED接続部との間に、且つ第1のLEDグループと直列に接続された第1のLED電流源、及び第1のLED接続部と第2のLED接続部との間に、且つ第2のLEDグループと直列に接続された第2のLED電流源を更に含む。それらの実施形態の幾つかのバージョンにおいて、LEDモジュールは、第1のLEDグループと並列の、且つ第2のLEDグループと並列の第3のLEDグループを更に含む。

【0009】

[0009] 幾つかの実施形態において、第2の状態のアクティブ時間に対する第1の状態のアクティブ時間の比率は調整可能である。

【0010】

[0010] 幾つかの実施形態において、第3の状態のアクティブ時間に対する第1の状態及び第2の状態のアクティブ時間の比率は調整可能である。また、インバータ回路は、Hブリッジ回路であっても良い。

【0011】

[0011] 一般に、別の態様において、LED照明ユニットが設けられ、且つインバータ回路、直列に接続された複数の第1のLEDを有する第1のLEDストリング、及び直列に接続された複数の第2のLEDを有する第2のLEDストリングを含む。第1のLEDストリング及び第2のLEDストリングは、互いに逆並列に接続される。2つだけのLED電気接続部のうちの第1の電気接続部は、インバータ回路から、第2のLEDにおける最後のLEDの下流に、且つ第1のLEDにおける最初のLEDの上流に延びる。2つだけのLED電気接続部のうちの第2の電気接続部は、インバータ回路から、第2のLEDにおける最初のLEDの上流に、且つ第1のLEDにおける最後のLEDの下流に延びる。インバータ回路は、複数の時間間隔それぞれの間に、少なくとも第1の状態と第2の状態との間を循環する。第1の状態において、インバータ回路は、第1の電気接続部を通じて第1の電源接続部を提供し、第2の電気接続部を通じて第2の電源接続部を提供するように構成される。第2の状態において、インバータ回路は、第1の電気接続部を通じて第2の電源接続部を提供し、第2の電気接続部を通じて第1の電源接続部を提供するように構成される。

【0012】

[0012] 幾つかの実施形態において、時間間隔中に第2の状態に対する第1の状態の期間の比率は調整可能である。

【0013】

[0013] 幾つかの実施形態において、インバータ回路は、複数の時間間隔の間に、第3の状態に循環する。第3の状態において、インバータ回路は、第1の電気接続部を通じて第2の電源接続部を提供し、第2の電気接続部を通じて第2の電源接続部を提供するように構成される。

【0014】

[0014] 幾つかの実施形態において、時間間隔中に第3の状態に対する第1の状態及び第2の状態の期間の比率は調整可能である。

【0015】

[0015] 幾つかの実施形態において、LED照明ユニットは、インバータ回路の第1の電源接続部に電氣的に結合された電流源を更に含む。LED照明ユニットは、正のリード線を第1の電源接続部に電氣的に接続し、負のリード線を第2の電源接続部に電氣的に結合するDC電源を更に含んでも良い。

【0016】

[0016] 幾つかの実施形態において、LED照明ユニットは、第1のLEDストリング及び第2のLEDストリングに電氣的に結合され、且つ直列に接続された複数の第3のLEDを有する第3のLEDストリングを更に含む。それらの実施形態の幾つかのバージョンにおいて、第3のLEDストリングは、第1のLEDストリングと並列に、且つ第2のLEDストリングと並列に接続される。それらの実施形態の他の幾つかのバージョンにおいて、第3のLEDストリングは、第1のLEDストリングと直列に、且つ第2のLED

10

20

30

40

50

ストリングと直列に接続される。

【 0 0 1 7 】

[0017] 一般に、別の態様において、ＬＥＤモジュールの色及び調光を調整する方法は、複数の時間間隔それぞれの間に第１の状態と、第２の状態と、第３の状態との間を循環するステップと、第１の状態において、２つだけのＬＥＤ接続部における第１のＬＥＤ接続部を通じて第１の電源接続部を提供し、２つだけのＬＥＤ接続部の第２のＬＥＤ接続部を通じて第２の電源接続部を提供するステップと、第２の状態において、第１のＬＥＤ接続部を通じて第２の電源接続部を提供し、第２のＬＥＤ接続部を通じて第１の電源接続部を提供するステップと、第３の状態において、第１のＬＥＤ接続部を通じて第２の電源接続部を提供し、第２のＬＥＤ接続部を通じて第２の電源接続部を提供するステップと、時間間隔中に、第２の状態に対する第１の状態の期間の比率を選択的に調整するステップと、時間間隔中に、第３の状態に対する第１の状態及び第２の状態の期間の比率を選択的に調整するステップとを含む。

10

【 0 0 1 8 】

[0018] 幾つかの実施形態において、方法は、第１のＬＥＤストリング及び逆並列の第２のＬＥＤストリングを第１のＬＥＤ接続部及び第２のＬＥＤ接続部に電氣的に結合するステップを更に含む。それらの実施形態の幾つかのバージョンにおいて、方法は、第３のＬＥＤストリングを第１のＬＥＤストリング及び第２のＬＥＤストリングに電氣的に結合するステップを更に含む。

【 0 0 1 9 】

20

[0019] 本開示の目的で本明細書において使用される場合、「ＬＥＤ」との用語は、任意のエレクトロルミネセンスダイオード、又は、電気信号に呼応して放射を発生できる、その他のタイプのキャリア注入／接合ベースシステム（carrier injection/junction-based system）を含むものと理解すべきである。したがって、ＬＥＤとの用語は、次に限定されないが、電流に呼応して発光する様々な半導体ベースの構造体、発光ポリマー、有機発光ダイオード（ＯＬＥＤ）、エレクトロルミネセンスストリップ等を含む。特に、ＬＥＤとの用語は、赤外スペクトル、紫外スペクトル、及び（通常、約４００ナノメートルから約７００ナノメートルまでの放射波長を含む）可視スペクトルの様々な部分のうちの１つ又は複数における放射を発生させることができるすべてのタイプの発光ダイオード（半導体及び有機発光ダイオードを含む）を指す。ＬＥＤの幾つかの例としては、次に限定されないが、様々なタイプの赤外線ＬＥＤ、紫外線ＬＥＤ、赤色ＬＥＤ、青色ＬＥＤ、緑色ＬＥＤ、黄色ＬＥＤ、アンバー色ＬＥＤ、橙色ＬＥＤ、及び白色ＬＥＤ（以下に詳しく述べる）がある。また、ＬＥＤは、所与のスペクトルに対して様々な帯域幅（例えば半波高全幅値（FWHM：full widths at half maximum））、及び所与の一般的な色分類内で様々な支配的波長を有する放射（例えば狭帯域幅、広帯域幅）を発生させるように構成及び／又は制御することができることを理解すべきである。

30

【 0 0 2 0 】

[0020] 例えば本質的に白色光を生成するＬＥＤ（例えば白色ＬＥＤ）の一実施態様は、それぞれ、組み合わせられることで混合して本質的に白色光を形成する様々なスペクトルのエレクトロルミネセンスを放射する複数のダイを含む。別の実施態様では、白色光ＬＥＤは、第１のスペクトルを有するエレクトロルミネセンスを異なる第２のスペクトルに変換する蛍光体材料に関連付けられる。この実施態様の一例では、比較的短波長で狭帯域幅スペクトルを有するエレクトロルミネセンスが、蛍光体材料を「ポンピング（pumps）」して、当該蛍光体材料は、いくぶん広いスペクトルを有する長波長放射を放射する。

40

【 0 0 2 1 】

[0021] なお、ＬＥＤとの用語は、ＬＥＤの物理的及び／又は電氣的なパッケージタイプを限定しないことを理解すべきである。例えば、上述した通り、ＬＥＤは、（例えば個々に制御可能であるか又は制御不能である）異なるスペクトルの放射をそれぞれ放射する複数のダイを有する単一の発光デバイスを指すこともある。また、ＬＥＤは、ＬＥＤ（例えばあるタイプの白色ＬＥＤ）の一体部分と見なされる蛍光体に関連付けられることもあ

50

る。一般に、LEDとの用語は、パッケージLED、非パッケージLED、表面実装LED、チップ・オン・ボードLED、TパッケージマウントLED、ラジアルパッケージLED、パワーパッケージLED、あるタイプのケーシング及び/又は光学的要素（例えば拡散レンズ）を含むLED等を指す。

【0022】

[0022] 「光源」との用語は、次に限定されないが、LEDベース光源（上記に定義した1つ以上のLEDを含む）、白熱光源（例えばフィラメント電灯、ハロゲン電灯）、蛍光光源、りん光性光源、高輝度放電光源（例えばナトリウム蒸気ランプ、水銀蒸気ランプ及びメタルハライドランプ）、レーザー、その他のタイプのエレクトロルミネセンス源、パイロルミネセンス源（例えば火炎）、キャンドルルミネセンス源（例えばガスマントル光源、カーボンアーク放射光源）、フォトルミネセンス源（例えばガス状放電光源）、電子飽和（electronic satiation）を使用する陰極発光源（cathode luminescent source）、ガルバノルミネセンス源、結晶発光（crystallo-luminescent）源、キネルミネセンス（kine-luminescent）源、熱ルミネセンス源、摩擦ルミネセンス（triboluminescent）源、音ルミネセンス（sonoluminescent）源、放射ルミネセンス（radioluminescent）源、及び発光ポリマー（luminescent polymers）を含む、様々な放射源のうちの任意の1つ以上を指すと理解すべきである。

【0023】

[0023] 所与の光源は、可視スペクトル内、可視スペクトル外、又は両者の組合せでの電磁放射を発生する。したがって、「光」及び「放射」との用語は、本明細書では同義で使用される。さらに、光源は、一体構成要素として、1つ以上のフィルタ（例えばカラーフィルタ）、レンズ、又はその他の光学的構成要素を含んでもよい。また、光源は、次に限定されないが、指示、表示、及び/又は照明を含む様々な用途に対し構成されることを理解すべきである。「照明源」とは、内部空間又は外部空間を効果的に照射するのに十分な強度を有する放射を発生するように特に構成された光源である。このコンテキストにおいて、「十分な強度」とは、周囲照明（すなわち、間接的に知覚され、また、例えば、全体的に又は部分的に知覚される前に1つ以上の様々な介在面から反射される光）を提供するために空間又は環境において発生される可視スペクトルにおける十分な放射強度（放射強度又は「光束」に関して、全方向における光源からの全光出力を表すために、単位「ルーメン」がよく使用される）を指す。

【0024】

[0024] 「スペクトル」との用語は、1つ以上の光源によって生成された放射の任意の1つ以上の周波数（又は波長）を指すものと理解すべきである。したがって、「スペクトル」との用語は、可視範囲内の周波数（又は波長）のみならず、赤外線、紫外線、及び電磁スペクトル全体の他の領域の周波数（又は波長）も指す。さらに、所与のスペクトルは、比較的狭い帯域幅（例えば、FWHMは、基本的に、周波数又は波長成分をほとんど有さない）、又は、比較的広い帯域幅（様々な相対強度を有する幾つかの周波数又は波長成分）を有してよい。当然のことながら、所与のスペクトルは、2つ以上の他のスペクトルを混合（例えば、複数の光源からそれぞれ放射された放射を混合）した結果であってよい。

【0025】

[0025] 本開示の目的で、「色」との用語は、「スペクトル」との用語と同義に使用される。しかし、「色」との用語は、通常、観察者によって知覚可能である放射の特性を主に指すために使用される（ただし、この使用は、当該用語の範囲を限定することを意図していない）。したがって、「様々な色」との用語は、様々な波長成分及び/又は帯域幅を有する複数のスペクトルを暗に指す。さらに、当然のことながら、「色」との用語は、白色光及び非白色光の両方との関連で使用されてもよい。

【0026】

[0026] 「色温度」との用語は、本明細書では、通常、白色光に関連して使用されるが、その使用は、当該用語の範囲を限定することを意図していない。色温度は、基本的に、

10

20

30

40

50

白色光の特定の色内容又は陰（例えば、赤みを帯びた、青みを帯びた）を指す。所与の放射サンプルの色温度は、従来から、問題とされている放射サンプルと同じスペクトルを基本的に放射する黒体放射体のケルビン度数（K）の温度に応じて特徴付けられている。黒体放射体の色温度は、通常、約700度K（通常、人間の目に最初に可視となると考えられている）から10,000度K超の範囲内であり、白色光は、通常、約1500～2000度Kより高い色温度において知覚される。

【0027】

[0027] 低色温度は、通常、より顕著な赤色成分、すなわち、「温かい印象」を有する白色光を示す一方で、高色温度は、通常、より顕著な青色成分、すなわち、「冷たい印象」を有する白色光を示す。一例として、炎は約1,800度Kの色温度を有し、従来の白熱電球は約2848度Kの色温度を有し、早朝の日光は約3,000度Kの色温度を有し、曇った日の真昼の空は約10,000度Kの色温度を有する。約3,000度Kの色温度を有する白色光の下で見られたカラー画像は、比較的赤みの帯びた色調を有する一方で、約10,000度Kの色温度を有する白色光の下で見られたカラー画像は、比較的青みの帯びた色調を有する。

【0028】

[0028] 「照明固定具」との用語は、本明細書では、特定の形状因子、アセンブリ又はパッケージの1つ以上の照明ユニットの実施態様又は配置を指すために使用される。「照明ユニット」との用語は、本明細書では、同じ又は異なるタイプの1つ以上の光源を含む装置を指して使用される。所与の照明ユニットは、様々な光源の取付け配置、筐体/ハウジング配置及び形状、並びに/又は、電気及び機械的接続構成の何れか1つを有してもよい。さらに、所与の照明ユニットは、光源の動作に関連する様々な他の構成要素（例えば制御回路）に任意選択的に関連付けられてもよい（例えば含む、結合される、及び/又は一緒にパッケージされる）。「LEDベースの照明ユニット」とは、上記した1つ以上のLEDベースの光源を、単独で又はその他の非LEDベースの光源との組合せで含む照明ユニットを指す。「マルチチャネル」照明ユニットとは、それぞれ異なる放射スペクトルを発生する少なくとも2つの光源を含むLEDベースの又は非LEDベースの照明ユニットを指すものであり、各異なる光源スペクトルは、マルチチャネル照明ユニットの「チャネル」と呼ばれる。

【0029】

[0029] 「コントローラ」との用語は、本明細書では、一般に、1つ以上の光源の動作に関連する様々な装置を説明するために使用される。コントローラは、本明細書で説明した様々な機能を実行するように、数多くの方法（例えば専用ハードウェアを用いて）で実施できる。「プロセッサ」は、本明細書で説明した様々な機能を実行するように、ソフトウェア（例えばマイクロコード）を使用してプログラムすることのできる1つ以上のマイクロプロセッサを使用するコントローラの一例である。コントローラは、プロセッサを使用してもなくても実施でき、また、幾つかの機能を実行する専用ハードウェアと、その他の機能を実行するプロセッサ（例えばプログラムされた1つ以上のマイクロプロセッサ及び関連回路）の組み合わせとして実施されてもよい。本開示の様々な実施態様において使用されてもよいコントローラ構成要素の例としては、次に限定されないが、従来のマイクロプロセッサ、特定用途向けIC（ASIC）、及びフィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）がある。

【0030】

[0030] 「ネットワーク」との用語は、本明細書において使用される場合、（コントローラ又はプロセッサを含む）任意の2つ以上のデバイス間及び/又はネットワークに結合された複数のデバイス間での（例えばデバイス制御、データ記憶、データ交換等のための）情報の転送を容易にする2つ以上のデバイスの任意の相互接続を指す。容易に理解されるように、複数のデバイスを相互接続するのに適したネットワークの様々な実施態様は、様々なネットワークトポロジのうちの何れかを含み、様々な通信プロトコルのうちの何れかを使用することができる。さらに、本開示による様々なネットワークにおいて、2つの

10

20

30

40

50

デバイス間の接続はいずれも、２つのシステム間の専用接続を表わすか、又は、これに代えて非専用接続を表わしてもよい。２つのデバイス用の情報を担持することに加えて、当該非専用接続（例えばオープンネットワーク接続）は、必ずしも２つのデバイス用ではない情報を担持することがある。さらに、容易に理解されるように、本明細書で説明されたデバイスの様々なネットワークは、ネットワーク全体に亘る情報の転送を容易にするために、１つ以上のワイヤレス、ワイヤ/ケーブル、及び/又は光ファイバリンクのリンクを使用できる。

【 0 0 3 1 】

[0031] 「ユーザインターフェース」との用語は、本明細書において使用される場合、人間であるユーザ又はオペレータと、当該ユーザとデバイス間の通信を可能にする１つ以上のデバイスとの間のインターフェースを指す。本開示の様々な実施態様に使用されてもよいユーザインターフェースの例は、次に限定されないが、スイッチ、電位差計、ボタン、ダイヤル、スライダ、マウス、キーボード、キーパッド、様々なタイプのゲームコントローラ（例えばジョイスティック）、トラックボール、ディスプレイスクリーン、様々なタイプのグラフィカルユーザインターフェース（GUI）、タッチスクリーン、マイクロホン、及び、人間が生成した何らかの形の刺激を受信し、それに応答して信号を生成する他のタイプのセンサを含む。

10

【 0 0 3 2 】

[0032] なお、前述の概念及び以下でより詳しく説明する追加の概念のあらゆる組み合わせ（これらの概念が互いに矛盾しないものであることを条件とする）は、本明細書で開示される本発明の主題の一部をなすものと考えられることを理解すべきである。特に、本開示の終わりに登場するクレームされる主題のあらゆる組み合わせは、本明細書に開示される本発明の主題の一部であると考えられる。なお、参照により組み込まれる任意の開示内容にも登場する、本明細書にて明示的に使用される用語には、本明細書に開示される特定の概念と最も整合性のある意味が与えられるべきであることを理解すべきである。

20

【 0 0 3 3 】

[0033] 図面中、同様の参照符号は、全般的に様々な図を通して同じ部分を指している。さらに、図面は必ずしも縮尺通りではなく、重点は全体的に本発明の原理の説明に置かれている。

【図面の簡単な説明】

30

【 0 0 3 4 】

【図 1】[0034] LED照明ユニットの第 1 の実施形態を示す。

【図 2】[0035] 図 1 の LED照明ユニットで利用され得る切り替えシーケンスの実施形態を示す。

【図 3】[0036] LED照明ユニットの第 2 の実施形態を示す。

【図 4】[0037] LED照明ユニットの第 3 の実施形態を示す。

【図 5】[0038] LED照明ユニットの第 4 の実施形態を示す。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 3 5 】

[0039] LEDの幾つかのインプリメンテーションは、LEDを駆動するためにDC電源を利用する。かかるインプリメンテーションにおけるLEDは、DC電源とLEDとの間に配置され、パルス幅変調（PWM）を通してLEDに送られる電力を制御する調光器を介して調光可能であっても良い。かかるインプリメンテーションは、LEDの調光のために備えるが、それらは、LEDによって発生される光出力の色変化のためには備えていない。従って、DC電源によって動作され得る、且つLED照明ユニットにおけるLEDベースの光源の調光制御及び色制御を提供するLED照明ユニットを提供する必要性が、当該技術分野に存在する。

40

【 0 0 3 6 】

[0040] より一般的には、出願人は、色及び調光制御を備えたLED照明ユニットに関連する方法及び装置を提供することが有益であろうことを理解し認識した。

50

【 0 0 3 7 】

[0041] 上記を考慮して、本発明の様々な実施形態及びインプリメンテーションは、第1の電源接続部、第2の電源接続部、第1のLED接続部、及び第2のLED接続部を有するインバータ回路を用いるLED照明ユニットに向けられている。インバータ回路は、少なくとも第1の状態と、第2の状態と、第3の状態との間を循環することができる。

【 0 0 3 8 】

[0042] 最初に図1及び2を参照すると、LED照明ユニット100の第1の実施形態が示されている。LED照明ユニット100は、インバータ回路110と、2つのワイヤだけを介してインバータ回路110に電氣的に結合されるLEDモジュール120と、を含む。DC電源105もまた示され、インバータ回路110に結合される。或る実施形態において、DC電源105は、スーパーマーケット及び/又は他の店舗における棚照明及び冷蔵庫用の照明に利用される電源であっても良い。幾つかの実施形態において、DC電源105は、約24ボルト電源であっても良い。DC電源105の正のリード線は、インバータ回路110の第1の電源入力部111に電氣的に結合され、DC電源105の負のリード線は、インバータ回路110の第2の電源入力部112に電氣的に結合される。

【 0 0 3 9 】

[0043] 様々な実施形態において、図示のインバータ回路110は、Hブリッジ型インバータであり、4つの別個のスイッチ115 - 118を含む。幾つかの実施形態において、スイッチ115 - 118は、固体スイッチを含んでも良い。それらの実施形態の幾つかのバージョンにおいて、スイッチ115 - 118は、複数のMOSFETを含んでも良い。例えば、第3のスイッチ117及び第4のスイッチ118は、NMOSFETであっても良く、第1のスイッチ115及び第2のスイッチ116は、PMOSFETであっても良い。本開示の利益を受けた当業者は、代替実施形態において、他の固体及び/又は機械的スイッチ構成が、追加又は代替として利用され得ることを理解し認識されよう。また、本開示の利益を受けた当業者は、特定のHブリッジ回路が示されているが、代替実施形態において他のインバータ回路が、代替として利用され得ることを理解し認識されよう。

【 0 0 4 0 】

[0044] 第1のLED電気出力部113は、第1のスイッチ115と第3のスイッチ117との間に、且つLEDモジュール120の第1の入力部123に電氣的に接続される。第2のLED電気出力部114は、第2のスイッチ116と第4のスイッチ118との間に、且つLEDモジュール120の第2の入力部124に電氣的に接続される。LEDモジュール120は、直列に接続された複数のLED125を含む第1のLEDグループ、及び直列に接続された複数のLED126を含む第2のLEDグループを含む。4つのLED125及び4つのLED126が示されているが、他の実施形態において、より多数又は少数のLED125及び/又は126が設けられても良い。第1のLEDグループ及び第2のLEDグループは、互いに逆並列である。即ち、第1のLEDグループ及び第2のLEDグループは、並列に、しかしそれらの極性を逆にして接続される。第1のLEDグループは、LED125用の必要とされる電流を実現するために、自らと直列の第1の電流源135を有し、第2のLEDグループは、LED126用の必要とされる電流を実現するために、自らと直列の第2の電流源136を有する。第1の入力部123は、LEDモジュール間の逆並列接続部の一側に結合され、第2の入力部124は、LEDモジュール間の逆並列接続部の他側に結合される。

【 0 0 4 1 】

[0045] 幾つかの実施形態において、第1のLEDグループ及び/又は第1のLED電流源135は、第1のLEDグループが、点灯している場合に第1の色の光出力を生成するように構成されても良く、第2のLEDをグループ及び/又は第2のLED電流源136は、第2のLEDグループが、点灯している場合に第2の色の光出力を生成するように構成されても良い。例えば、第1のLEDグループは、白色光の第1の色温度を生成するように構成されても良く、第2のLEDグループは、白色光の第2の色温度を生成するよ

10

20

30

40

50

うに構成されても良い。幾つかの実施形態において、第1のLEDグループ及び/又は第2のLEDグループは、任意選択的に、プリント回路基板(PCB)上に設けられても良い。

【0042】

[0046] インバータ回路110は、幾つかの実施形態において、少なくとも3つの状態の間で切り替え可能である。他の幾つかの実施形態において、インバータ回路110は、2つの状態(例えば、以下で説明される第1及び第2の状態だけ)間でだけ切り替え可能である。第1の状態において、第1のスイッチ115及び第4のスイッチ118は導通しており、第2のスイッチ116及び第3のスイッチ117は、導通していない。従って、第1の状態において、インバータ回路110は、第1のLED電気出力部113を通じて第1の電源接続111を提供し、第2のLED電気出力部114を通じて第2の電源接続112を提供し、電流源135によって生成される電流I1及び第1のLED125の照明に帰着する(一方で、第2のLED126はオフ状態である)。

10

【0043】

[0047] 第2の状態において、第2のスイッチ116及び第3のスイッチ117は導通しており、第1のスイッチ115及び第4のスイッチ118は導通していない。従って、第2の状態において、インバータ回路110は、第1のLED電気出力部113を通じて第2の電源接続112を提供し、第2のLED電気出力部114を通じて第1の電源接続111を提供し、電流源136によって生成される電流I2及び第2のLED126の照明に帰着する(一方で、第1のLED125はオフ状態である)。

20

【0044】

[0048] 第3の状態において、第3のスイッチ117及び第4のスイッチ118は、両方とも導通しており、第1のスイッチ115及び第2のスイッチ116は導通していない。従って、第3の状態において、インバータ回路110は、第1の電気出力部113及び第2の電気出力部114を通じて第2の電源接続112を提供し、電流が、電流源135、136のどちらによっても生成されず、LED125、126は、全てオフ状態である。第3の状態において、LEDモジュール120は、依然としてDC電源105に接続されている。

【0045】

[0049] インバータ回路110は、複数の時間間隔それぞれの間に、第1の状態、第2の状態、及び/又は第3の状態の間を循環する。コントローラは、複数の時間間隔それぞれの間に、第1の状態、第2の状態、及び/又は第3の状態それぞれの期間を制御するために、任意選択的にインバータ回路110とペアにされるか又はインバータ回路110と統合されても良い。第1のLEDグループ及び第2のLEDグループが、異なる色の光出力を生成する実施形態において、時間間隔中における第2の状態の期間に対する第1の状態の期間の比率は、生成される光出力の有効色を決定する。従って、それらの実施形態において、第2の状態の期間に対する第1の状態の期間の比率の調整は、LEDモジュール120からの光出力の色温度をシフトする。時間間隔中における第3の状態の期間に対する、組み合わされた第1の状態及び第2の状態の期間の比率は、生成される光出力の実効強度を決定する。従って、第3の状態の期間に対する、組み合わされた第1の状態及び第2の状態の期間の比率の調整は、LEDモジュール120からの光出力の調光を調整する。

30

40

【0046】

[0050] 特に図2を参照すると、時間間隔Tにわたる切り替えシーケンスの実施形態が示されている。図2において、「S1」は、第1のスイッチ115を指し、「S2」は、第2のスイッチ116を指し、「S3」は、第3のスイッチ117を指し、「S4」は、第4のスイッチ118を指し、「I1」は、電流源135を指し、「I2」は、電流源136を参照する。時間t0及びt1間に、第2のスイッチ116及び第3のスイッチ117は導通しており(上記で説明された第2の状態)、電流I2及びLED126の照明に帰着する。時間t1及びt2間に、第1のスイッチ115及び第4のスイッチ118は導

50

通しており（上記で説明された第1の状態）、電流I₁及びLED125の照明に帰着する。時間t₂及びt₃間に、第3のスイッチ117及び第4のスイッチ118は導通しており（上記で説明された第3の状態）、LED125、126のオフ状態に帰着する。

【0047】

[0051] 一旦、期間t₀ - t₁が、時間間隔中における第1の状態の期間を指し、期間t₁ - t₂が、時間間隔中における第2の期間を指し、期間t₂ - t₃が、時間間隔中における第3の状態の期間を参照すると仮定する。異なる色のLEDモジュールが設けられた場合に、t₁ - t₂に対するt₀ - t₁の期間の比率を調整することは、色温度を調整することになる。また、t₂ - t₃に対するt₀ - t₂の期間の比率を調整することは、光出力強度を調整することになる。

10

【0048】

[0052] 色温度及び/又は光出力強度は、例えば、インバータ回路110とインターフェースするコントローラを利用して調整されても良い。幾つかの実施形態において、色温度及び/又は光出力は、1つ又は複数のセンサ（例えば、LEDモジュール120からの光出力を測定する光検出器）からのフィードバックに基づいて自動的に調整されても良い。幾つかの実施形態において、色温度及び/又は光出力は、インバータ回路110と電気通信するユーザインターフェースを介してユーザから入力に基づいて調整されても良い。幾つかの実施形態において、色温度及び/又は光出力は、LED照明ユニット100に向けられたネットワーク通信に基づいて調整されても良い。例えば、幾つかの実施形態において、無線周波数識別（RFID）又は他の無線通信が、LED照明ユニット100の取

20

【0049】

[0053] 幾つかの実施形態において、インバータ回路110はまた、第1のグループに逆並列に接続された第2のLEDグループなしに、直列に接続された単一のLEDグループだけを含むLEDモジュールへの電気接続が可能であっても良い。インバータ回路110は、やはり、かかるグループのLEDに照明を提供することができ、且つかかるグループにおける調光を達成することができ得る。例えば、インバータ回路110の第1のLED電気出力部113は、直列LEDの第1の端部に結合されても良く、インバータ回路の第2のLED電気出力部114は、直列LEDの第2の端部に結合されても良い。例えば、第1の状態において、インバータ回路110は、LEDが点灯されるようにしても良く、且つ第2及び/又は第3の状態において、インバータ回路110は、LEDをオフにしても良い。従って、かかる例において、第1の状態と第2及び/又は第3の状態との間の比率を調整することによって、LEDモジュールの調光は達成され得る。幾つかの実施形態において、LEDモジュール120はまた、標準調光器への電気接続が可能であっても良い。調光器は、第1のLEDグループ又は第2のLEDグループのいずれか（接続の極性に基づいて）が点灯され、点灯されたLEDモジュールが調光器で制御され得るように、LEDモジュールに接続され得る。従って、或る設備において、インバータ回路110は、異なるLEDモジュールと組み合わせて取り付けられても良く、且つ/又はLEDモジュール120は、標準調光器と組み合わせて取り付けられても良い。図示の実施形態において、2つのワイヤだけが、インバータ回路とLEDモジュールとの間に接続される。これは、2ワイヤ環境においてLEDモジュール120及び/又はインバータ回路110の取り付けを容易にし得る。図示の実施形態において、LEDモジュールは、色制御及び

30

40

50

／又は調光用の制御のための別個の制御回路を必要とせず、全ての色制御及び調光がインバータ回路で実現される。

【 0 0 5 0 】

[0054] ここで図 3 を参照すると、LED 照明ユニット 2 0 0 の第 2 の実施形態が示されている。LED 照明ユニット 2 0 0 は、インバータ回路 2 1 0、及びインバータ回路 2 1 0 に電氣的に結合された LED モジュール 2 2 0 を含む。DC 電源 2 0 5 もまた示されている。DC 電源 2 0 5 の正のリード線は、インバータ回路 2 1 0 の第 1 の電源入力部 2 1 1 に電氣的に結合される電流源 2 3 0 に電氣的に結合され、DC 電源 2 0 5 の負のリード線は、インバータ回路 2 1 0 の第 2 の電源入力部 2 1 2 に電氣的に結合される。

【 0 0 5 1 】

[0055] インバータ回路 2 1 0 は、Hブリッジ型インバータであり、4つの別個のスイッチ 2 1 5 - 2 1 8 を含む。第 1 の LED 電気出力部 2 1 3 は、第 1 のスイッチ 2 1 5 と第 3 のスイッチ 2 1 7 との間に、且つ LED モジュール 2 2 0 の第 1 の入力部 2 2 3 に電氣的に接続される。第 2 の LED 電気出力部 2 1 4 は、第 2 のスイッチ 2 1 6 と第 4 のスイッチ 2 1 8 との間に、且つ LED モジュール 2 2 0 の第 2 の入力部 2 2 4 に電氣的に接続される。LED モジュール 2 2 0 は、直列に接続された複数の LED 2 2 5 を含む第 1 の LED グループ、及び直列に接続された複数の LED 2 2 6 を含む第 2 の LED グループを含む。第 1 の LED グループ及び第 2 の LED グループは、互いに逆並列である。4つの LED 2 2 5 及び 4 つの LED 2 2 6 が示されているが、他の実施形態において、より多数又は少数の LED 2 2 5 及び／又は 2 2 6 が設けられても良い。インバータ回路 2 1 0 の上流に設けられた電流源 2 3 0 は、インバータ回路 2 1 0 を電流インバータにする。LED モジュール 2 2 0 の LED グループと組み合わせで任意選択的に設けられ得るいずれの電流源も冗長である。幾つかの実施形態において、第 1 の LED グループは、点灯している場合に第 1 の色の光出力を生成するように構成されても良く、第 2 の LED グループは、点灯している場合に第 2 の色の光出力を生成するように構成されても良い。

【 0 0 5 2 】

[0056] インバータ回路 2 1 0 は、LED モジュール 2 2 0 の色温度及び／又は光出力強度のシフトを達成するために、少なくとも 3 つの状態の間で切り替え可能であっても良い。例えば、インバータ回路 2 1 0 は、LED 照明ユニット 1 0 0 のインバータ回路 1 1 0 に関連して説明された方法と同様の方法で切り替え可能であっても良い。

【 0 0 5 3 】

[0057] ここで図 4 を参照すると、LED 照明ユニット 3 0 0 の第 3 の実施形態が示されている。LED 照明ユニット 3 0 0 は、インバータ回路 3 1 0、及びインバータ回路 3 1 0 に電氣的に結合された LED モジュール 3 2 0 を含む。DC 電源 3 0 5 もまた示され、正のリード線を電流源 3 3 0 (インバータ回路 3 1 0 の第 1 の電源入力部 3 1 1 に結合される) に電氣的に結合し、負のリード線をインバータ回路 3 1 0 の第 2 の電源入力部 3 1 2 に電氣的に結合する。

【 0 0 5 4 】

[0058] インバータ回路 3 1 0 は、第 1 のスイッチ 3 1 5 と第 3 のスイッチ 3 1 7 との間に、且つ LED モジュール 3 2 0 の第 1 の入力部 3 2 3 に電氣的に接続された第 1 の LED 電氣的出力部 3 1 3 を含む。第 2 の LED 電氣的出力部 3 1 4 は、第 2 のスイッチ 3 1 6 と第 4 のスイッチ 3 1 8 との間に、且つ LED モジュール 3 2 0 の第 2 の入力部 3 2 4 に電氣的に接続される。LED モジュール 3 2 0 は、直列に接続された複数の LED 3 2 5 を含む第 1 の LED グループ、及び直列に接続された複数の LED 3 2 6 を含む第 2 の LED グループを含む。第 1 の LED グループ及び第 2 の LED グループは、互いに逆並列である。

【 0 0 5 5 】

[0059] LED モジュール 3 2 0 はまた、直列に接続された複数の LED 3 2 7 を含む第 3 の LED グループを含む。第 3 の LED グループは、第 1 の LED グループと直列に接続され、且つまた第 2 の LED グループと直列に接続される。従って、第 3 の LED グ

10

20

30

40

50

ループは、第1のLEDグループが点灯された場合に点灯され、且つまた第2のLEDグループが点灯された場合に点灯される。幾つかの実施形態において、第1のLEDグループは、点灯している場合に第1の色の光出力を生成するように構成されても良く、第2のLEDグループは、点灯している場合に第2の色の光出力を生成するように構成されても良く、第3のLEDグループは、点灯している場合に第3の色の光出力を生成するように構成されても良い。幾つかの実施形態において、第3のLEDグループは、赤色であっても良い。第3のLEDグループを設けることは、演色を改善し得る。4つのLED325、4つのLED326、及び2つのLED327が示されているが、他の実施形態において、より多数又は少数のLED325、326、及び/又は327が設けられても良い。

【0056】

10

[0060] インバータ回路310は、LEDモジュール320の色温度及び/又は光出力強度のシフトを達成するために、少なくとも3つの状態の間で切り替え可能であっても良い。例えば、インバータ回路310は、LED照明ユニット100のインバータ回路110に関連して説明された方法と同様の方法で切り替え可能であっても良い。第3のグループの色出力は、インバータ回路310を介して独立して制御され得ないが、第1及び第2のグループの色出力は、インバータ回路310を介してやはり独立して制御され得る。LEDモジュール320の調光レベルは、全体として、インバータ回路310を介して制御され得る。LEDモジュール320のLEDグループと組み合わせて任意選択的に設けられ得るいずれの電流源も冗長である。

【0057】

20

[0061] ここで図5を参照すると、LED照明ユニット400の第4の実施形態が示されている。LED照明ユニット400は、インバータ回路410、及びインバータ回路410に電氣的に結合されたLEDモジュール420を含む。DC電源405もまた示され、正のリード線をインバータ回路410の第1の電源入力部411に電氣的に結合し、負のリード線をインバータ回路410の第2の電源入力部412に電氣的に結合する。

【0058】

[0062] インバータ回路420は、第1のスイッチ415と第3のスイッチ417との間に、且つLEDモジュール420の第1の入力部423に電氣的に接続された第1のLED電気出力部413を含む。第2のLED電気出力部414は、第2のスイッチ416と第4のスイッチ418との間に、且つLEDモジュール420の第2の入力部424に電氣的に接続される。LEDモジュール420は、直列に接続された複数のLED425を含む第1のLEDのグループ、及び直列に接続された複数のLED426を含む第2のLEDのグループを含む。第1のLEDグループ及び第2のLEDグループは、互いに逆並列である。第1のLEDグループは、LED425用の必要とされる電流を実現するために、自らと直列の第1の電流源435を有し、第2のLEDグループは、LED426用の必要とされる電流を実現するために、自らと直列の第2の電流源436を有する。

30

【0059】

40

[0063] LEDモジュール420はまた、直列に接続された複数のLED427を含む第3のLEDグループを含む。第3のLEDグループは、LED427用の必要とされる電流を実現するために、自らと直列の第3の電流源437を有する。第3のLEDグループは、第1のLEDグループと並列に接続され、且つ第2のLEDグループと並列に接続される。インバータ回路410の状態それぞれの間に、適切な極性が3つのLEDグループに提供されることを保証するために、4つのダイオード429もまた含まれる。図示された図5の配置において、第3のLEDグループは、第1のLEDグループが点灯される場合に点灯され、且つまた第2のLEDグループが点灯される場合に点灯される。幾つかの実施形態において、第1のLEDグループは、点灯している場合に第1の色の光出力を生成するように構成されても良く、第2のLEDグループは、点灯している場合に第2の

50

色の光出力を生成するように構成されても良く、且つ第3のLEDグループは、点灯している場合に第3の色の光出力を生成するように構成されても良い。幾つかの実施形態において、第3のLEDグループは、赤色であっても良い。第3のLEDグループを設けることは、演色を改善し得る。3つのLED425、3つのLED426、及び3つのLED427が示されているが、他の実施形態において、より多数又は少数のLED425、426、及び/又は427が設けられても良い。

【0060】

[0064] インバータ回路410は、LEDモジュール420の色温度及び/又は光出力強度のシフトを達成するために、少なくとも3つの状態の間で切り替え可能であっても良い。例えば、インバータ回路410は、LED照明ユニット100のインバータ回路110に関連して説明された方法と同様の方法で切り替え可能であっても良い。第3のグループの色出力は、インバータ回路410を介して独立して制御され得ないが、第1及び第2のグループの色出力は、インバータ回路410を介してやはり独立して制御され得る。LEDモジュール420の調光レベルは、全体として、インバータ回路410を介して制御され得る。LEDモジュール420のLEDグループと組み合わせて任意選択的に設けられ得るいずれの電流源も冗長である。

【0061】

[0065] 幾つかの本発明の実施形態が、本明細書で説明され図示されたが、当業者は、本明細書で説明されている機能を実行するための、且つ/又は利点の結果及び/若しくは利点の1つ若しくは複数を取得するための様々な他の手段及び/又は構造を容易に想定するであろう。かかる変形形態及び/又は修正形態のそれぞれは、本明細書で説明されている本発明の実施形態の範囲内であると考えられる。より一般的には、当業者は、本明細書で説明されている全てのパラメータ、寸法、材料、及び構成が、例示的であるように意図されていること、並びに実際のパラメータ、寸法、材料、及び/又は構成が、本発明の教示が利用される特定の1つ又は複数の用途に依存することを容易に理解されよう。当業者は、本明細書で説明されている特定の発明の実施形態に対する多く均等物を、単に通常の実験を用いて理解又は確認することができる。従って、前述の実施形態が、単に例として提示されていること、並びに添付の請求項及びその均等物の範囲内において、本発明の実施形態が、特に説明され請求される以外の方法で実施され得ることが理解されるべきである。本開示の発明の実施形態は、本明細書で説明されている各個別の特徴、システム、物品、材料、キット、及び/又は方法に関する。更に、2つ以上のかかる特徴、システム、物品、材料、キット、及び/又は方法の任意の組み合わせは、かかる特徴、システム、物品、材料、キット、及び/又は方法が相互に矛盾していなければ、本開示の発明の範囲内に含まれる。

【0062】

[0066] 本明細書において定義され用いられている全ての定義は、辞書の定義、参照により援用された文献における定義、及び/又は定義された用語の通常の意味に優先して理解されるべきである。

【0063】

[0067] 本明細書及び特許請求の範囲において用いられている不定冠詞「a」及び「an」は、明確に別段の指示がない限り、「少なくとも1つ」を意味すると理解されるべきである。

【0064】

[0068] 本明細書及び特許請求の範囲にて使用される「及び/又は」との表現は、等位結合された要素の「いずれか又は両方」を意味すると理解すべきである。すなわち、要素は、ある場合は接続的に存在し、その他の場合は離散的に存在する。「及び/又は」を用いて列挙される複数の要素も同様に解釈されるべきであり、すなわち、要素のうちの「1つ以上」が等位結合される。「及び/又は」節によって具体的に特定された要素以外の他の要素も、それが具体的に特定された要素に関連していても関連していなくても、任意選択的に存在してよい。したがって、非限定的な例として、「A及び/又はB」との参照は

、「含む」といった非制限的言語と共に用いられた場合、一実施形態では、Aのみ（任意選択的にB以外の要素を含む）を指し、別の実施形態では、Bのみ（任意選択的にA以外の要素を含む）を指し、さらに別の実施形態では、A及びBの両方（任意選択的にその他の要素を含む）を指す。

【0065】

[0069] 本明細書及び特許請求の範囲において用いられているように、1つ又は複数の要素のリストに関連する句「少なくとも1つ」は、要素リストにおけるいずれか1つ又は複数の要素から選択された少なくとも1つの要素を意味すると理解されるべきであるが、要素リスト内に特に挙げられたあらゆる要素の少なくとも1つを必ずしも含むわけではなく、要素リストにおける要素の任意の組み合わせを排除するものではない。この定義はまた、句「少なくとも1つ」が指す要素リスト内で特に識別される要素以外の要素が、特に識別される要素に関連していても関連していなくても、任意選択的に存在することを可能にする。

10

【0066】

[0070] 明確に別段の指示がない限り、1つを超えるステップ又は動作を含む、本明細書で請求されるいずれかの方法において、方法のステップ又は動作の順序は、方法のステップ又は動作が挙げられる順序に必ずしも限定されない。

【0067】

[0071] 特許請求の範囲において括弧内に現れる参照数字がある場合、それは単に便宜のために提供されており、請求項を限定するものとして解釈されるべきでは決してない。

20

【0068】

[0072] 特許請求の範囲においても上記明細書においても、「備える」、「含む」、「担持する」、「有する」、「含有する」、「関与する」、「保持する」、「～から構成される」等といったあらゆる移行句は、非制限的、すなわち、含むがそれに限定されないことを意味すると理解すべきである。米国特許庁特許審査手続便覧の第2111.03項に記載される通り、「～からなる」及び「本質的に～からなる」といった移行句のみが、制限又は半制限移行句である。

【図 1】

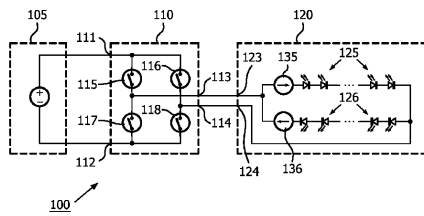


FIG. 1

【図 2】

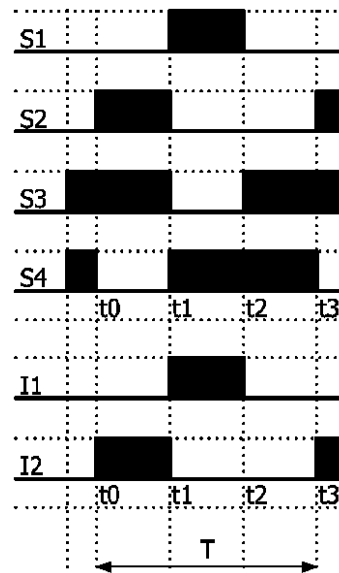


FIG. 2

【図 3】

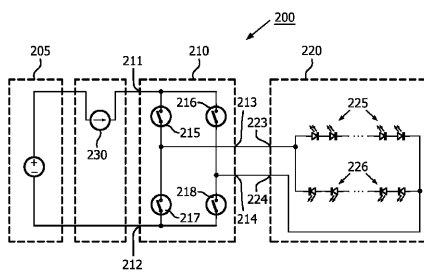


FIG. 3

【図 5】

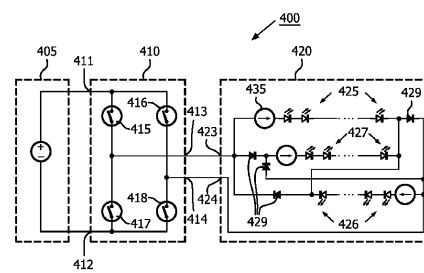


FIG. 5

【図 4】

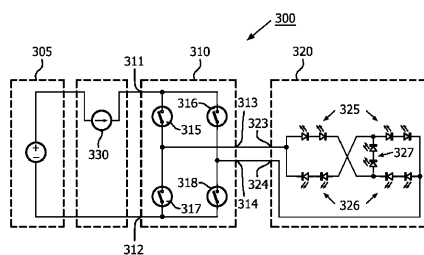


FIG. 4

フロントページの続き

- (72)発明者 ジャイルストラ パトリック ジョン
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 4 4 フィリ
ップス アイピー アンド エス
- (72)発明者 ピーターズ ヘンリクス マリエ
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 4 4 フィリ
ップス アイピー アンド エス

審査官 杉浦 貴之

- (56)参考文献 国際公開第 2 0 1 1 / 1 2 6 1 0 6 (W O , A 1)
特開平 1 0 - 3 3 7 0 4 5 (J P , A)
実開昭 6 3 - 0 6 4 0 5 9 (J P , U)
特開 2 0 0 9 - 2 8 3 9 3 3 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 1 1 1 1 0 4 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 5 B 3 7 / 0 2