

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5542658号
(P5542658)

(45) 発行日 平成26年7月9日(2014.7.9)

(24) 登録日 平成26年5月16日(2014.5.16)

(51) Int. Cl.	F I
F 2 1 S 2/00 (2006.01)	F 2 1 S 2/00 3 7 5
F 2 1 V 29/00 (2006.01)	F 2 1 V 29/00 1 1 0
F 2 1 S 8/02 (2006.01)	F 2 1 V 29/00 5 1 0
F 2 1 Y 101/02 (2006.01)	F 2 1 S 8/02 4 0 0
	F 2 1 Y 101:02

請求項の数 23 (全 40 頁)

(21) 出願番号	特願2010-506686 (P2010-506686)	(73) 特許権者	590000248
(86) (22) 出願日	平成20年5月2日(2008.5.2)		コーニンクレッカ フィリップス エヌ ヴェ
(65) 公表番号	特表2010-526416 (P2010-526416A)		オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイ ドーフエン ハイテック キャンパス 5
(43) 公表日	平成22年7月29日(2010.7.29)	(74) 代理人	110001690
(86) 国際出願番号	PCT/US2008/062488		特許業務法人M&Sパートナーズ
(87) 国際公開番号	W02008/137732	(72) 発明者	ロベルジュ ブライアン
(87) 国際公開日	平成20年11月13日(2008.11.13)		アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 O 2 0 3 8 フランクリン 4 タム オズ ハンター ロード
審査請求日	平成23年4月26日(2011.4.26)	(72) 発明者	ロバーツ ロン
(31) 優先権主張番号	60/916,053		アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 O 2 1 7 6 メルローズ 20 メリディア ン ストリート
(32) 優先日	平成19年5月4日(2007.5.4)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	60/916,496		
(32) 優先日	平成19年5月7日(2007.5.7)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LED型照明器具及び温度管理のための関連する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

少なくとも1つのLED光源と、
前記少なくとも1つのLED光源に熱的に結合されたヒートシンクと、
前記ヒートシンクに機械的に結合された第1ハウジング部と、
前記ヒートシンクに機械的に結合された第2ハウジング部と、
を有する照明装置であって、
前記第1ハウジング部は前記第2ハウジング部に対して(i)第1エアギャップ、(ii)
第2エアギャップ及び(iii)前記照明装置を経るエアチャンネルを形成するように配
置され、前記ヒートシンクが前記少なくとも1つのLED光源の動作の間において該少な
くとも1つのLED光源からの熱を伝達して、前記ヒートシンクの周りに加熱された空気
を生成する場合に、周囲空気が前記第1エアギャップを介して導入される一方、前記加熱
された空気が前記第2エアギャップを介して排出されて、前記エアチャンネル内に前記第
1エアギャップから第2エアギャップへの気流の軌道が形成され、前記第1ハウジング部
がベゼルプレートを含み、前記ベゼルプレート及び前記ヒートシンクが当該照明装置を
経るエアチャンネルを形成するように相互に配置され、当該照明装置が電源を更に含み、前
記ヒートシンクが該ヒートシンクの第1の側に前記少なくとも1つのLED光源を受け容
れるための第1凹部を含み、前記ヒートシンクが前記第1の側とは反対の第2の側に前記
電源を受け容れるための第2凹部を更に含み、前記ヒートシンクが第1凹部と前記ヒート
シンクの外周とを接続する複数のフィンを含む、照明装置。

10

20

【請求項 2】

前記照明装置がダウンライト照明器具として構成され、前記第 2ハウジング部が前記ダウンライト照明器具を表面に取り付けるための取付プレートを含む、請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 3】

前記ベゼルプレートにより形成される空洞内に配置され、前記少なくとも 1 つの LED 光源を覆うカバーレンズを更に有する請求項 2 に記載の照明装置。

【請求項 4】

前記ヒートシンクが、該ヒートシンクの表面領域の大部分が前記第 1 エアギャップと前記第 2 エアギャップとの間の前記エアチャンネルに沿って配置される請求項 1 に記載の照明装置。

10

【請求項 5】

前記ヒートシンクが複数の熱放散フィンを有している請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 6】

前記エアチャンネルが前記少なくとも 1 つの LED 光源の周部を実質的に囲む請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 7】

前記第 2ハウジング部が当該照明装置を表面に取り付けるための取付プレートを含み、前記第 1ハウジング部がベゼルプレートを含む請求項 5 に記載の照明装置。

【請求項 8】

当該照明装置が前記表面に取り付けられた場合に、前記ヒートシンクが前記光源より上下方向において上に配置され、前記気流の軌道が主に上方向に向かう請求項 6 に記載の照明装置。

20

【請求項 9】

前記少なくとも 1 つの LED 光源が、
印刷回路基板上に配置された複数の LED と、
前記複数の LED により発生された光を受けるように配置された複数の反射器光学系と、
を有し、

前記複数の反射器光学系が前記印刷回路基板に接着剤を用いずに結合される請求項 1 に記載の照明装置。

30

【請求項 10】

照明器具であって、
当該照明器具により発生された光を通過させる開口を含むベゼルプレートと、
前記光を発生するための少なくとも 1 つの LED を含む LED モジュールと、
前記ベゼルプレートに機械的に結合されると共に、前記ベゼルプレートの前記開口内に位置される取付部を含む熱放散フレームであって、前記 LED モジュールが該熱放散フレームの前記取付部上に配置される熱放散フレームと、
を有し、

前記ベゼルプレート及び前記熱放散フレームが当該照明器具を経るエアチャンネルを形成するように相互に配置され、該エアチャンネル内に前記 LED モジュールにより発生される熱に応答して煙突効果により気流が生成され、当該照明器具が電源を更に含み、前記熱放散フレームが該熱放散フレームの第 1 の側に前記 LED モジュールを受け容れるための第 1 凹部を含み、前記熱放散フレームが前記第 1 の側とは反対の第 2 の側に前記電源を受け容れるための第 2 凹部を更に含み、前記熱放散フレームが第 1 凹部と前記熱放散フレームの外周とを接続する複数のフィンを含む、照明器具。

40

【請求項 11】

当該照明器具が表面に取り付けられた場合に前記ベゼルプレートの少なくとも一部が該照明器具の前面を構成し、前記ベゼルプレート及び前記熱放散フレームが当該照明器具の前記前面に入口エアギャップを形成するように相互に配置されて、周囲空気が前記煙突効

50

果により前記エアチャンネルに導入されるのを可能にする請求項 1 0 に記載の照明器具。

【請求項 1 2】

前記ベゼルプレート及び前記熱放散フレームが出口エアギャップを形成するように相互に配置され、これにより、当該照明器具が前記表面に取り付けられた場合に、前記出口エアギャップが前記表面に近くなって、排出空気が前記煙突効果により前記エアチャンネルから排出されるのを可能にする請求項 1 1 に記載の照明器具。

【請求項 1 3】

前記 LED モジュールが少なくとも 1 つの白色 LED を含む請求項 1 0 に記載の照明器具。

【請求項 1 4】

前記 LED モジュールが、
印刷回路基板と、
前記印刷回路基板に結合された複数の LED と、
前記印刷回路基板と前記熱放散フレームの前記取付部との間に熱的接続及び電氣的絶縁を施す熱ギャップパッドと、
前記印刷回路基板に結合されて、当該 LED モジュールにより発生される光を平行化する光学アセンブリと、
を有する請求項 1 0 に記載の照明器具。

【請求項 1 5】

前記複数の LED が少なくとも 1 つの白色 LED を含む請求項 1 4 に記載の照明器具。

【請求項 1 6】

前記光学アセンブリが前記印刷回路基板に接着剤を用いないで結合される請求項 1 4 に記載の照明器具。

【請求項 1 7】

前記 LED モジュールが前記熱放散フレームの前記取付部に接着剤を用いないで結合される請求項 1 4 に記載の照明器具。

【請求項 1 8】

前記電源 / 制御モジュールが、前記少なくとも 1 つの LED に関連する如何なるフィードバック情報も必要とすることなく、単一のスイッチの制御により前記 LED モジュールに出力電圧を供給すると共に力率補正を行うスイッチング電源を含むような請求項 1 7 に記載の照明器具。

【請求項 1 9】

前記スイッチング電源が前記単一のスイッチに結合された少なくとも 1 つのコントローラを含み、該少なくとも 1 つのコントローラが前記単一のスイッチを固定オフ時間 (F O T) 制御技術を用いて制御する請求項 1 8 に記載の照明器具。

【請求項 2 0】

前記少なくとも 1 つの LED に供給される前記出力電圧及び / 又は電力が、前記電源に供給される AC 入力電圧の R M S 値の変化にตอบสนองしてのみ大幅に変化可能である請求項 1 8 に記載の照明器具。

【請求項 2 1】

前記スイッチング電源が、前記出力電圧が所定の値を超えた場合に該スイッチング電源を遮断するための過電圧保護回路を含むブーストコンバータ構成を有する請求項 1 8 に記載の照明器具。

【請求項 2 2】

前記電源 / 制御モジュールが前記電源に供給される AC 入力電圧の R M S 値を変化させる AC 調光器を更に含み、前記少なくとも 1 つの LED に対する前記出力電圧が前記 AC 入力電圧の R M S 値に少なくとも部分的に基づいて変化する請求項 1 8 に記載の照明器具。

【請求項 2 3】

LED 型照明器具により発生された光を通過させる開口を含むベゼルプレートと、

10

20

30

40

50

前記光を発生するための少なくとも1つのLEDを含むLEDモジュールと、
 前記ベゼルプレートに機械的に結合されると共に、前記ベゼルプレートの前記開口内に位置される取付部を含む熱放散フレームであって、前記LEDモジュールが該熱放散フレームの前記取付部に配置される熱放散フレームと、
 を有する前記LED型照明器具であって、当該LED型照明器具が電源を更に含み、前記熱放散フレームが該熱放散フレームの第1の側に前記LEDモジュールを受け容れるための第1凹部を含み、前記熱放散フレームが前記第1の側とは反対の第2の側に前記電源を受け容れるための第2凹部を更に含み、前記熱放散フレームが第1凹部と前記熱放散フレームの外周とを接続する複数のフィンを含む前記LED型照明器具であって、前記ベゼルプレート及び前記熱放散フレームが当該照明器具を経る内部エアチャンネルを形成するように相互に配置される前記LED型照明器具を冷却する方法であって、ファンを使用することなく、当該LED型照明器具の少なくとも1つのLEDにより発生される熱に応答した煙突効果により、
 周囲空気を第1エアギャップを介して当該照明器具に導入するステップと、
 該周囲空気を当該照明器具の前記内部エアチャンネルを介して流すステップと、
 加熱された空気を当該照明器具から第2エアギャップを介して排出するステップと、
 を有する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、LED型照明器具及び温度管理のための関連する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば発光ダイオード(LED)のような半導体光源に基づく照明等のデジタル照明技術の出現は、伝統的な蛍光、HID及び白熱ランプに対する成長可能な代替物を提供する。LEDの機能的利点及び有益性は、高いエネルギー変換及び光学的効率、強固さ、低稼働コスト並びに多くの他のものを含む。例えば、LEDは小さな又は低断面形状(low-profile)の照明器具を必要とする用途に特に適している。LEDの小さな寸法、長稼働寿命、低エネルギー消費及び耐久性は、これらLEDを、スペースが貴重である場合の重要な選択物にさせる。

【0003】

"ダウンライト"は、天井の中空開口内に設置される照明器具であり、しばしば、"埋め込み型ライト"又は"カンライト(can light)"と呼ばれている。設置された場合、斯かるダウンライトは、天井から下方に向かって光を広い投光(フラッドライト)又は狭いスポットライトとして集中させるように見える。通常、埋め込み型ライトに対しては2つの部分、即ち飾り(trim)及びハウジングが存在する。飾りは、当該ライトの可視部分であり、該ライトの縁の周囲の装飾的羽目(lining)を含む。ハウジングは、天井内に設置される当該照明器具自体であり、ライトのソケットを含む。

【0004】

埋め込み型ライトに対する代替物は、表面取付型又は吊り下げ型ダウンライトであり、後者の機能を、特に天井内の埋め込み型ライトの配置が現実的でない場合の従来のジャンクションボックスを超える設置の柔軟性及び容易性と組み合わせたものである。その点で、建築家、技術者及び照明設計者は、しばしば、低断面形状の、浅い深さの照明器具を使用するという、かなりの圧力を受けることになる。基本的に、床間の高さは床対面積比を最大化したい開発者により制限されるが、それでも、設計者は可能な最も高い天井を含めることにより空間の容積を最大化したいと欲するものである。この矛盾は、仕上がった天井と構造的な上側床材との間にある限られた凹部の深さに関して競合する照明を含み、種々の設備の間の競合を生じる。

【0005】

また、設計者は殆どの表面取付型一般照明による解決策を回避する。即ち、主光源及び

10

20

30

40

50

バラストは、所要の光学系及び防眩技術と相俟って、直ぐに当該照明器具を殆どの設計者にとり審美的に受け容れがたいほど大きくしてしまう。また、従来の光源を備える照明器具において低断面形状の高さを達成するためになされる妥協は、典型的に、全体の照明器具の能率に悪影響を与える。事実、多くの表面取付型コンパクト蛍光灯ユニットの全体的照明器具能率は、平均して30lm/wに過ぎない。

【0006】

従来のダウンライトの他の欠点は、これらダウンライトの寸法が非常照明に対する使用を排除し得る点である。即ち、斯かる従来の照明器具内へのバックアップ電源の追加が、該照明器具を、審美的に受け容れる又は割り当てられた天井空間内に嵌め込むには大き過ぎる。従来の照明方式では、照明空間内の一般照明ライトのうちの、あっても、極僅かにしかバック電源を設けることができない。他の例では、非常照明の必要性に対して完全に別個の照明系を実施化しなければならず、これにより、費用的及び空間的要件が加わる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

このように、LED型光源を採用したダウンライト照明器具であって、既知のLED型照明装置の多数の欠点、特に温度管理、光出力及び設置の容易性に関連する欠点に対処した照明器具を提供することが望ましい。従って、ここで開示する本発明の一つの目的は、多くの設計者にとり浅い凹部の深さという望ましくない制約を軽減する浅い表面取付型照明器具(1インチ~2インチの全体高程度に浅い)を提供することであり、事実、斯かる照明器具は多くの計画が6インチまでの天井高を取り戻すのを助け得る。加えて、該照明器具は凹部空洞を全く持たない計画(コンクリート床材に直接取り付け)に対する洗練された解決策を提供する。他の目的は、約30lm/w又はそれ以上の全体的照明器具能率を達成して、本発明の種々の実施化例を、蛍光光源と同等の水準で、しかも白熱灯照明器具に通常関連する出力レベルに設定し、かくして、この照明器具を低周囲光レベルの環境に対して良好に設定することである。

【0008】

更に、適切な接合温度を維持することは、効率的な照明系を開発することに対する重要な要素である。というのは、LEDは、より低い温度で動作する場合に一層高い能率で動作するからである。しかしながら、ファン及び他の機械的空気移動系による能動的冷却の使用は、これらの固有の騒音、費用及び高い保守の必要性が主たる原因で、一般照明産業では典型的に忌避される。このように、能動冷却システムのものと同等の空気流量(air flow rate)を騒音、費用及び可動部分無しで達成し、それでいて斯かる冷却システムのスペース的要件を最小にすることが望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記に鑑み、ここに開示する本発明の種々の実施例は、広くは表面取付型又は吊り下げ型設備における一般照明用に適したLED型光源を使用する照明器具に関するものである。例えば、一実施例はダウンライトのLED型照明器具に向けられたもので、該照明器具はベゼルカバー、レンズ、LEDモジュール及びパワー(電源)/制御モジュールを含む種々の構成部品が修理又は交換のために容易にアクセス可能となるようにモジュール構造を有する。本発明の他の態様は、斯様な照明器具の熱放散(放熱)特性を、表面面積を最適化すると共にLEDの接合(ジャンクション)と周囲空気との間の熱抵抗を低減することにより改善することに焦点を当てる。発生された熱負荷を放散するためにフォームファクタ、表面面積及び嵩(mass)の考察のみに頼る従来の自然冷却型ヒートシンク設計とは対照的に、種々の態様及び特定の実施化において、本発明の実施例は更に当該照明器具内での"煙突効果"を生成及び維持することを熟慮する。結果としての高流量な自然対流冷却システムは、LED照明モジュールからの廃熱を能動的冷却無しで効率的に放散させることができる。

10

20

30

40

50

【0010】

ここに開示するようなヒートシンクを経る気流を向上させる種々の発明的技術は、異なる種類のLED型照明器具又は照明装置でも使用することができる。該技術は、光を単一方向に（例えば下方に）投射するよう構成された照明器具に対し特に効率的に実施化することができる。これらの技術思想を採用した一実施例は、単色（例えば、白色）照明用の低断面形状のダウンライト照明器具に焦点を当てるもので、LED照明モジュールの該低断面形状を、従来の光源を使用する如何なる他の照明器具よりも薄い表面取付型照明器具を形成するために利用する。また、該照明器具は、LEDの指向性及び光学的能力を、蛍光光源に匹敵する又は蛍光光源さえも上回る全体的照明器具能率を生じさせるために利用する。ここに開示する本発明の概念による固有の熱排出構造は、適切な熱放散を維持しながら、"スッキリとした"、必要最低限の、現代的外観を形成する。

10

【0011】

本発明の幾つかの実施例において、上記ヒートシンクは、該ヒートシンクの熱放散表面積の殆どが"煙突効果"により形成される気流と直接的に接触するように配置されるよう構成される。これらの実施例においては、当該照明器具の全体重量及び断面形状（プロファイル）が最少化される一方、大幅に増加された熱放散レベルを達成すると共に、設計の柔軟性を改善する。例えば、飾り（trim）又はハウジングの構造は、角張ったものから流線型のものまで広がり得る。減少された断面形状が厳しい考慮事項ではない幾つかの応用例においては、当該ダウンライト照明器具は、上記ヒートシンクの減少された体積、及び/又はLED及びパワー/制御モジュールの小型の寸法故に、従来の全体的フォームファクタ又は寸法を維持しながら、バックアップ電源又は電池等の追加の構成部品を当該照明器具内で利用可能なスペースに収納することができる。

20

【0012】

ダウンライト照明器具に加えて、ここに開示される発明思想の他の例示的構成は、ダイニング、キッチンアイランド又は会議室設備等の小さな寛げる環境の汎用周囲照明に特に適した掛止スポット吊り下げ型照明器具を含む。斯様な照明器具の可能な用途は、これらに限られるものではないが、作業照明、低い周囲ムード照明、アクセント照明及び他の目的を含む。更に他の例示的構成は、物体及び建築的特徴物の一般照明及びアクセント照明に適し、通常のオープンな建築トラックに対して設置するように構成されたトラックヘッド照明器具を含む。

30

【0013】

要約すると、本発明の一実施例は、少なくとも1つのLED光源と、該少なくとも1つのLED光源に熱的に結合されたヒートシンクと、該ヒートシンクに機械的に結合された第1ハウジング部と、該ヒートシンクに機械的に結合された第2ハウジング部とを有する照明装置に関するものである。上記第1ハウジング部は上記ヒートシンクに対して、第1エアギャップ（空隙）、第2エアギャップ及び当該照明装置を経るエアチャンネルを形成するように配置される。上記ヒートシンクが上記少なくとも1つのLED光源の動作の間において該少なくとも1つのLED光源からの熱を伝達し、該ヒートシンクを囲む加熱された空気を生成すると、周囲空気が上記第1エアギャップを介して導入される一方、上記の加熱された空気は第2エアギャップを介して排出され、かくして、上記エアチャンネル内に第1エアギャップから第2エアギャップへの気流の軌道を生成する。

40

【0014】

他の実施例は、当該照明器具により発生された場合の光を通過させる開口を含むベゼル（表縁）プレートと、上記光を発生するための少なくとも1つのLEDを含むLEDモジュールと、上記ベゼルプレートに機械的に結合されると共に該ベゼルプレートの前記開口内に配置される取付部を含む熱放散（放熱）フレームとを有し、上記LEDモジュールが該熱放散フレームの上記取付部上に配置されるような照明器具に関するものである。上記ベゼルプレート及び熱放散フレームは、互いに対して、当該照明器具を経るエアチャンネルを形成するように配置され、かくして、上記LEDモジュールにより発生される熱に応じた煙突効果により該エアチャンネル内に気流が生成される。

50

【 0 0 1 5 】

更に他の実施例は、LED型照明器具を冷却する方法であって、ファンを使用することなく、当該LED型照明器具の少なくとも1つのLEDにより発生される熱に应答する煙突効果により、第1エアギャップを介して当該照明器具内に周囲空気を導入するステップと、該周囲空気を当該照明器具の内部エアチャンネルを介して流すステップと、加熱された空気を当該照明器具から第2エアギャップを介して排気するステップとを有するような方法に関するものである。

【 0 0 1 6 】

〔 関連用語 〕

本開示の目的で本明細書で使用される場合、"LED"なる用語は、電気信号に应答して放射を発生することが可能な如何なるエレクトロルミネッセントダイオード又は他の形式のキャリア注入/接合型システムをも含むものと理解されるべきである。このように、LEDなる用語は、これらに限定されるものではないが、電流に应答して光を放出する種々の半導体型構造、発光ポリマ、有機発光ダイオード(OLED)及びエレクトロルミネッセントストリップ等を含む。

10

【 0 0 1 7 】

特に、LEDなる用語は、赤外スペクトル、紫外スペクトル及び可視スペクトルの種々の部分(一般的に、約400ナノメートルから約700ナノメートルの放射波長を含む)の1以上で放射を発生するように構成することができる全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の幾つかの例は、これらに限定されるものではないが、種々のタイプの赤外LED、紫外LED、赤色LED、青色LED、緑色LED、黄色LED、琥珀色LED、オレンジ色LED及び白色LEDを含む(以下で更に説明する)。また、LEDは、所与のスペクトル(例えば、狭い帯域幅、広い帯域幅)に対して種々の帯域幅(例えば、半値全幅又はFWHM)を、且つ、所与の一般的色分類内で種々の支配的波長を持つ放射を発生するように構成及び/又は制御することができる。と理解されたい。

20

【 0 0 1 8 】

例えば、実質的に白色を発生するように構成されたLED(例えば、白色LED)の構成例は、組み合わせで混合して実質的に白色光を形成するような異なるスペクトルのエレクトロルミネッセンスを各々放出する複数のダイを含むことができる。他の構成例では、白色LEDは、第1スペクトルを持つエレクトロルミネッセンスを別の第2スペクトルに変換する蛍光材料に関連し得る。この構成の一例において、相対的に短い波長及び狭い帯域幅のスペクトルを持つエレクトロルミネッセンスが該蛍光材料を"ポンピング"し、該蛍光材料は幾分広いスペクトルを持つ一層長い波長の放射を放出する。

30

【 0 0 1 9 】

また、LEDなる用語は、LEDの物理的及び/又は電氣的パッケージのタイプを限定するものではないと理解されたい。例えば、前述したように、LEDは異なるスペクトルの放射を各々放出するように構成された複数のダイ(例えば、個々に制御可能であるか又は可能でない)を有する単一の発光デバイスを指すことができる。また、LEDは当該LED(例えば、幾つかのタイプの白色LED)の一体部分と考えられる蛍光体に関連され得る。一般的に、LEDなる用語は、パッケージ化されたLED、非パッケージ化LED、表面実装型LED、チップオンボード型LED、Tパッケージ実装型LED、放射パッケージ型LED、電力パッケージ型LED、何らかのタイプのケース及び/又は光学素子(例えば、拡散レンズ)を含むLED等を指すことができる。

40

【 0 0 2 0 】

"光源"なる用語は、これらに限定されるものではないが、LED型光源(上で定義したような1以上のLEDを含む)、白熱光源(例えば、フィラメント電球、ハロゲン電球等)、蛍光光源、燐光源、高輝度放電光源(例えば、ナトリウム蒸気、水銀蒸気及びメタルハライド電球等)、レーザ、他のタイプのエレクトロルミネッセント光源、火ルミネッセント光源(例えば、炎)、キャンドルルミネッセント光源(例えば、ガスマントル、炭

50

素アーク放射光源)、フォトルミネッセント光源(例えば、気体放電光源)、電子飽和(electronic satiation)を用いる陰極ルミネッセント光源、直流(galvano)ルミネッセント光源、結晶(crystallo)ルミネッセント光源、運動(kine)ルミネッセント光源、熱ルミネッセント光源、摩擦ルミネッセント光源、音ルミネッセント光源、電波ルミネッセント光源及びルミネッセントポリマを含む種々の放射源の何れかの1以上を指すと理解されたい。

【0021】

或る光源は、可視スペクトル内、可視スペクトル外又は両者の組み合わせで電磁放射を発生するように構成することができる。従って、"光"及び"放射"なる用語は、ここでは入れ換え可能に使用される。更に、光源は、一体部品として、1以上のフィルタ(例えば、カラーフィルタ)、レンズ又は他の光学部品を含むことができる。また、光源は、これらに限定されるものではないが、指示、表示及び/又は照明を含む種々の用途のために構成することができる。"照明用光源"は、室内又は室外空間を効果的に照明するために十分な輝度を有する放射を発生するように特別に構成された光源である。このような前後状況において、"十分な輝度"とは、周囲照明(即ち、間接的に知覚され、且つ、例えば全体として若しくは部分的に知覚される前に種々の介在する表面の1以上から反射され得る光)を提供するために空間又は環境内で発生される可視スペクトル内の十分な放射パワー(放射パワー及び"光束"に関しては、光源から全方向への全光出力を表すために、しばしば、"ルーメン"なる単位が使用される)を指す。

【0022】

"スペクトル"なる用語は、1以上の光源により生成された放射の何れかの1以上の周波数(又は波長)を指すものと理解されたい。従って、"スペクトル"なる用語は、可視範囲における周波数(又は波長)のみならず、赤外、紫外及び全体の電磁スペクトルの他の領域における周波数(又は波長)をも指す。また、或るスペクトルは、相対的に狭い帯域幅(例えば、実質的に僅かな周波数又は波長成分しか有さないFWHM)又は相対的に広い帯域幅(種々の相対強度を持つ幾つかの周波数又は波長成分)を有することができる。また、或るスペクトルは2以上の他のスペクトルの混合(例えば、複数の光源から各々放出された放射の混合)の結果であり得ると理解されたい。

【0023】

本開示の目的のため、"カラー(色)"なる用語は、"スペクトル"なる用語と互換可能に使用されている。しかしながら、"カラー"なる用語は、一般的に、観察者により知覚可能であるような放射の特性を主に指すように使用される(もっとも、この用い方は、この用語の範囲を限定する意図でない)。従って、"異なるカラー"なる用語は、異なる波長成分及び/又は帯域幅を持つ複数のスペクトルを黙示的に示す。また、"カラー"なる用語は、白色及び非白色光の両方との関連で使用することもできると理解されたい。

【0024】

"色温度"なる用語は、通常、ここでは白色光との関連で使用されている。もっとも、このような使用は該用語の範囲を限定しようというものではない。色温度は、本質的に、白色光の特定の色含有量又は色合い(shade)を示す(例えば、赤みがあった、青みがあった等)。或る放射サンプルの色温度は、通常、実質的に当該放射サンプルと同一のスペクトルを放射する黒体放射体のケルビン度(K)での温度により特徴付けられる。黒体放射体の色温度は、通常、約700度K(典型的には、人の目にとり最初に見えると考えられている)から10,000度Kを超えるまでの範囲内に入る。白色光は、通常、1500~2000度Kより上の色温度で知覚される。

【0025】

より低い色温度は、通常、一層顕著な赤成分又は"暖かい感じ"を持つ白色光を示す一方、より高い色温度は、通常、一層顕著な青成分又は"冷たい感じ"を持つ白色光を示す。例示として、火は約1,800度Kの色温度を有し、通常の白熱電球は約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の色温度を持つ白色光の下で見られるカラー

10

20

30

40

50

画像は相対的に赤みがかった色調を持つ一方、約10,000度Kの色温度を持つ白色光の下で見られる同じカラー画像は相対的に青みがかった色調を持つ。

【0026】

"照明器具"なる用語は、ここでは、特定のフォームファクタ、アセンブリ又はパッケージでの1以上の照明ユニットの実施化又は配置を示すために使用されている。"照明ユニット"なる用語は、ここでは、同一又は異なるタイプの1以上の光源を含む装置を示すために使用されている。或る照明ユニットは、種々の光源の取り付け装置、エンクロージャ/ハウジング装置及び形状、及び/又は電氣的及び機械的接続構造の何れか1つを有し得る。更に、或る照明ユニットは、オプションとして、光源の動作に関連する種々の他の部品(例えば、制御回路)に関連し得る(例えば、含む、結合される、及び/又は一緒にパッケージ化される)。"LED型照明ユニット"とは、前述した1以上のLED型光源を単独で又は他の非LED型光源との組み合わせで含むような照明ユニットを指す。"多チャンネル"照明ユニットとは、各々が異なる放射のスペクトルを発生するように構成された少なくとも2つの光源を含むようなLED型又は非LED型の照明ユニットを指し、各々の異なる光源スペクトルを、当該多チャンネル照明ユニットの"チャンネル"と呼ぶことができる。

10

【0027】

"コントローラ"なる用語は、ここでは、1以上の光源の動作に関係する種々の装置を広く記述するために使用されている。コントローラは、ここで述べる種々の機能を実行するために種々の態様で(例えば、専用のハードウェアによる等)実施化することができる。"プロセッサ"はコントローラの一例であり、ここで述べる種々の機能を果たすためにソフトウェア(例えば、マイクロコード)を用いてプログラムすることが可能な1以上のマイクロプロセッサを使用する。コントローラは、プロセッサを使用して又は使用しないで実施化することができ、幾つかの機能を実行する専用のハードウェアと他の機能を実行するためのプロセッサ(例えば、1以上のプログラムされたマイクロプロセッサ及び関連する回路)との組み合わせとして実施化することもできる。本開示の種々の実施例で使用することが可能なコントローラ部品の例は、これらに限定されるものではないが、通常マイクロプロセッサ、特定用途向け集積回路(ASIC)及びフィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)を含む。

20

【0028】

種々の実施例において、プロセッサ又はコントローラは1以上の記憶媒体(ここでは、汎用的に"メモリ"と称し、例えばRAM、PROM、EPROM及びEEPROM等の揮発性及び不揮発性コンピュータメモリ、フロッピー(登録商標)ディスク、コンパクトディスク、光ディスク並びに磁気テープ等である)と関連させることができる。幾つかの実施例において、上記記憶媒体は、1以上のプロセッサ及び/又はコントローラ上で実行された場合に、ここで述べる機能の少なくとも幾つかを実行する1以上のプログラムによりコード化することができる。種々の記憶媒体は、プロセッサ又はコントローラ内に固定することができるか、又は該記憶媒体上に記憶された1以上のプログラムを、ここで述べる本開示の種々の態様を実施化すべくプロセッサ又はコントローラにロードすることができるように移送可能とすることもできる。"プログラム"又は"コンピュータプログラム"なる用語は、ここでは、汎用的意味で1以上のプロセッサ又はコントローラをプログラムするために使用することが可能な如何なるタイプのコンピュータコード(例えば、ソフトウェア又はマイクロコード)をも示すために使用される。

30

40

【0029】

"アドレス指定可能"なる用語は、ここでは、自身を含む複数のデバイスに対する情報(例えば、データ)を受信すると共に当該デバイスに対する特定の情報に選択的に応答するように構成されたデバイス(例えば、光源一般、照明ユニット又は器具、1以上の光源又は照明ユニットに関連するコントローラ又はプロセッサ、他の非照明関連デバイス等)を示すために使用されている。"アドレス指定可能"なる用語は、しばしば、複数のデバイスが何らかの通信媒体又は複数の媒体を介して一緒に結合されるネットワーク化された環境

50

(又は"ネットワーク"、後に更に説明する)との関連で使用される。

【0030】

一ネットワーク構成例において、ネットワークに結合された1以上のデバイスは、該ネットワークに結合された1以上の他のデバイス(例えば、マスタ/スレーブ関係で)に対するコントローラとして働くことができる。他の構成例では、ネットワーク化された環境は、当該ネットワークに結合された装置の1以上を制御するように構成された1以上の専用のコントローラを含むことができる。一般的に、当該ネットワークに結合された複数の装置は、各々、通信媒体又は複数の媒体上に存在するデータにアクセスすることができるが、或る装置は、例えば該装置に割り当てられた1以上の特定の識別子(例えば、"アドレス")に基づいて該ネットワークとデータを選択的に交換する(即ち、該ネットワークからデータを受信し、及び/又は該ネットワークへデータを送信する)ように構成される点で"アドレス指定可能"であり得る。

10

【0031】

ここで使用される"ネットワーク"なる用語は、当該ネットワークに結合された何れか2以上の装置間での及び/又は複数の装置間での情報の移送(例えば、装置制御、データ記憶、データ交換等のための)を容易化する2以上の装置(コントローラ及びプロセッサを含む)の如何なる相互接続をも指す。容易に理解されるように、複数の装置を相互接続するのに適したネットワークの種々の構成は、種々のネットワークトポロジの何れかを含み得ると共に、種々の通信プロトコルの何れかを使用することができる。更に、本開示による種々のネットワークにおいて、2つの装置間の何れか1つの接続は、該2つの系の間の専用の接続を表すことができるか、又は代わりに非専用の接続を表すことができる。2つの装置のための情報を伝達することに加えて、斯様な非専用の接続は、必ずしも斯かる2つの装置の何れのためでもない情報を伝達することができる(例えば、オープンネットワーク接続)。更に、ここで述べる装置の種々のネットワークは、当該ネットワークを介しての情報移送を容易にするために1以上の無線、有線/ケーブル及び/又は光ファイバリンクを使用することができることが容易に理解される。

20

【0032】

ここで使用される"ユーザインターフェース"なる用語は、人のユーザ又は操作者と1以上の装置との間の斯かるユーザ及び装置間の通信を可能にするインターフェースを指す。本開示の種々の構成で使用することができるユーザインターフェースの例は、これらに限定されるものではないが、スイッチ、ポテンショメータ、ボタン、ダイヤル、スライダ、マウス、キーボード、キーパッド、種々の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、表示スクリーン、種々のタイプのグラフィックユーザインターフェース(GUI)、タッチスクリーン、マイクロフォン及び何らかの形態の人が発生する刺激を受け、これに応答して信号を発生することができる他のタイプのセンサを含む。

30

【0033】

上述した技術思想及び以下に詳細に説明する更なる技術思想の全ての組み合わせは(斯かる技術思想が相互に矛盾しない限り)、ここに開示される発明的主題の一部であると見なされると理解されるべきである。特に、本開示の末尾に示す請求項の主題の全ての組み合わせは、ここに開示される発明的主題の一部であると見なされる。また、参照により組み込まれる何れかの開示内に現れる、本明細書で明示的に使用される用語は、本明細書で開示される特定の概念と最も一貫性がある意味が付与されると理解されるべきである。

40

【0034】

[関連特許及び特許出願]

本開示に関連する以下の特許及び特許出願、並びに斯かる特許及び特許出願に含まれる如何なる発明的概念も、参照により本明細書に組み込まれる:

・"多色LED照明方法及び装置"なる名称の2000年1月18日に発行された米国特許第6,016,038号;

・"照明部品"なる名称の2001年4月3日に発行された米国特許第6,211,626号;

50

- ・ "照明源を制御するシステム及び方法"なる名称の2005年12月13日に発行された米国特許第6,975,079号；
- ・ "照明条件を発生及び変調するシステム及び方法"なる名称の2006年3月21日に発行された米国特許第7,014,336号；
- ・ "照明装置に電力を供給する方法及び装置"なる名称の2006年5月2日に発行された米国特許第7,038,399号；
- ・ "LED型照明ネットワークのパワー制御方法及び装置"なる名称の2007年6月19日に発行された米国特許第7,233,115号；
- ・ "LEDのパワー制御方法及び装置"なる名称の2007年8月14日に発行された米国特許第7,256,554号；
- ・ "白色光照明条件を発生及び変調する方法及び装置"なる名称の2007年5月24日に
出願された米国特許出願公開第2007-0115665号；
- ・ "LED型照明器具及び温度管理のための関連する方法"なる名称の2007年5月4日に
出願された米国予備特許出願第60/916,053号；及び
- ・ "パワー制御方法及び装置"なる名称の2007年5月7日に
出願された米国予備特許出願第60/916,496号。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】図1は、本明細書で開示されるダウンライト照明器具と共に使用するのに適した制御されたLED型光源を示すブロック図である。

【図2】図2は、図1のLED型光源のネットワーク化されたシステムを示すブロック図である。

【図3A】図3Aは、本発明の一実施例によるダウンライト照明器具アセンブリの斜視図である。

【図3B】図3Bは、図3Aのダウンライト照明器具アセンブリの分解斜視図である。

【図4A】図4Aは、本発明の一実施例によるダウンライト照明器具アセンブリにおける気流分布の計算流体力学(CFD)的コンピュータシミュレーションを示す。

【図4B】図4Bは、本発明の一実施例によるダウンライト照明器具アセンブリにおける気流分布の計算流体力学(CFD)的コンピュータシミュレーションを示す。

【図5A】図5Aは、本発明の一実施例による掛止スポット吊り下げ型照明器具の側断面図である。

【図5B】図5Bは、図5Aの吊り下げ型照明器具の底面図である。

【図6A】図6Aは、本発明の一実施例によるトラックヘッド照明器具の斜視図である。

【図6B】図6Aは、本発明の一実施例によるトラックヘッド照明器具の斜視図である。

【図7】図7は、本発明の一実施例による照明装置及び器具に電力を供給する電源の概略回路図である。

【図7A】図7Aは、本発明の一実施例による、図7の電源に結合されるAC調光器を含む照明システムを示すブロック図である。

【図8】図8は、本発明の他の実施例による照明装置及び器具に電力を供給する電源の概略回路図である。

【図9】図9は、本発明の他の実施例による照明装置及び器具に電力を供給する電源の概略回路図である。

【図10】図10は、本発明の他の実施例による照明装置及び器具に電力を供給する電源の概略回路図である。

【図11】図11は、本発明の他の実施例による照明装置及び器具に電力を供給する電源の概略回路図である。

【発明を実施するための形態】

【0036】

図面において、同様の符号は、異なる図を通して同様の構成部分を概ね示している。また、図面は、必ずしも寸法通りではなく、本発明の原理を示すに際して大体は代わりに強

10

20

30

40

50

調がなされている。

【0037】

以下、本発明及び関連する発明的思想の種々の実施例を、特にLED型の光源に関する特定の実施例を含み詳細に説明する。しかしながら、本発明は如何なる特定の実施化の態様に限定されるものではなく、ここで明示的に説明する種々の実施例は主に解説の目的のものであると理解されるべきである。例えば、ここで開示する種々の思想は、トリックヘッド照明器具及び吊り下げ型照明器具等の種々のフォームファクタを有し、LED型光源を含む照明器具において適切に実施化することができる。

【0038】

図1は、ここで述べる照明器具の何れとでも使用するのに適したLED型照明ユニット100の一例を示す。図1に関連して以下に述べるものに類似したLED型照明ユニットの幾つかの一般的な例は、例えば、"多色LED照明方法及び装置"なる名称のMueller他に対して2000年1月18日に発行された米国特許第6,016,038号及び"照明部品"なる名称のLys他に対して2001年4月3日に発行された米国特許第6,211,626号に見ることができ、両文献は参照により本明細書に組み込まれるものとする。

【0039】

種々の実施例において、図1に示された照明ユニット100は、単独で、又は他の同様の照明ユニットと共に照明ユニットのシステムにおいて使用することができる(例えば、図2に関連して後述するように)。単独で又は他の照明ユニットとの組み合わせで使用されて、照明ユニット100は、これらに限定されるものではないが、直視型又は間接視型の内部又は外部空間(例えば、建築的)照明及びイルミネーション全般、物体又は空間の直接又は間接照明、劇場用又は他の娯楽用/特殊効果照明、装飾的照明、安全指向照明、車両照明、展示及び/又は商品の(又は、に関連する)照明(例えば、宣伝用及び/又は販売/消費者環境における)、組み合わせ照明又はイルミネーション及び通信システム等を含む種々の用途において、並びに種々の指示、表示及び情報的目的のために使用することができる。

【0040】

更に、図1に関連して説明するものに類似した1以上の照明ユニットは、これらに限定されるものではないが、種々の形状及び電氣的/機械的結合装置を持つ種々の形状の光モジュール若しくは電球(従来のソケット若しくは照明器具に使用するための交換若しくは"改良"モジュール若しくは電球を含む)、並びに種々の消費者用及び/又は家庭用製品(例えば、ナイトライト、おもちゃ、ゲーム若しくはゲーム部品、娯楽用部品若しくはシステム、器具、機器、台所補助具、清掃製品等)及び建築部品(例えば、壁、床、天井用の照明パネル、照明された飾り及び装飾部品等)を含む種々の製品で実施化することができる。

【0041】

図1に示された照明ユニット100は、1以上の光源104A、104B、104C及び104D(集散的に104として示す)を含み、これら光源の1以上は、1以上のLEDを含むLED型光源とすることができる。上記光源の何れの2以上も、異なる色(例えば、赤、緑、青)の放射を発生するように構成することができる。この点に関して言うと、前述したように、異なる色の光源の各々は、"多チャンネル"照明ユニットの異なるチャンネルを構成する異なる光源スペクトルを発生する。図1は4つの光源104A、104B、104C及び104Dを示しているが、当該照明ユニットは、この点で限定されるものではないと理解されたい。というのは、実質的に白色光を含む種々の異なる色の放射を発生するように構成された異なる数の及び種々のタイプの光源(全てがLED型の光源、LED型及び非LED型の光源の組み合わせ等)も、後述するように、照明ユニット100に使用することができるからである。

【0042】

更に図1を参照すると、照明ユニット100は、1以上の制御信号を出力して上記光源を駆動し、これにより該光源から種々の輝度の光を発生させるように構成されたコントロ

10

20

30

40

50

ーラ 105 も含んでいる。例えば、一構成例において、コントローラ 105 は、各光源に対して少なくとも 1 つの制御信号を出力し、各光源により発生される光の輝度（例えば、ルーメンでの放射パワー）を独立に制御するように構成することができる。他の例として、該コントローラ 105 は、1 以上の制御信号を出力して、2 以上の光源のグループを同じに集合的に制御するよう構成することもできる。光源を制御するために該コントローラにより発生することが可能な制御信号の幾つかの例は、これらに限定されるものではないが、パルス変調信号、パルス幅変調信号（PWM）、パルス振幅変調信号（PAM）、パルスコード変調信号（PCM）、アナログ制御信号（例えば、電流制御信号、電圧制御信号）、上記信号の組み合わせ及び/又は変調、又は他の制御信号を含む。特に LED 型光源に関連しての幾つかの実施例では、可変 LED 駆動電流が使用されたとしたら発生し得る潜在的な LED 出力の望ましくない又は予測不可能な変動を軽減するために、1 以上の変調技術が、1 以上の LED に供給される一定の電流レベルを用いた可変制御を提供する。他の実施例では、コントローラ 105 は他の専用の回路（図 1 には示されていない）を制御し、該専用の回路が上記光源を制御して、これら光源の各輝度を变化させる。

10

【0043】

通常、1 以上の光源により発生される放射の輝度（放射出力パワー）は、所与の期間にわたって該光源に供給される平均電力に比例する。従って、1 以上の光源により発生される放射の輝度（強度）を变化させる 1 つの技術は、当該光源へ供給される電力（即ち、該光源の動作電力）を変調することを含む。LED 型光源を含む幾つかのタイプの光源に関しては、これは、パルス幅変調（PWM）技術を用いて効果的に達成することができる。

20

【0044】

PWM 制御技術の 1 つの例示的構成においては、照明ユニットの各チャンネルに対して、該チャンネルを構成する或る光源の両端間に所定の一定電圧 V_{source} が周期的に印加される。該電圧 V_{source} の印加は、コントローラ 105 により制御される 1 以上のスイッチ（図 1 には示されていない）を介して達成することができる。電圧 V_{source} が当該光源の両端間に印加されている間、所定の一定電流 I_{source} （例えば、図 1 には示されていない電流調整器により決定される）が該光源を介して流されようとする。ここでも、LED 型光源は 1 以上の LED を含み得、従って上記電圧 V_{source} は該光源を構成する一群の LED に供給され得、上記電流 I_{source} は斯かる LED の群により流され得ることを想起されたい。駆動された場合の当該光源の両端間の一定電圧 V_{source} 、及び駆動された場合の該光源により流される調整された電流 I_{source} が、該光源の瞬時動作電力 P_{source} の量を決定する（ $P_{source} = V_{source} \cdot I_{source}$ ）。前述したように、LED 型光源の場合、調整された電流を用いることが、可変 LED 駆動電流が採用されたとしたら生じるかも知れない LED 出力の可能性のある望ましくない又は予測不可能な変動を軽減する。

30

【0045】

PWM 技術によれば、当該光源に電圧 V_{source} を周期的に印加すると共に、所与のオンオフサイクルの間において該電圧が印加される時間を变化させることにより、時間にわたり該光源に供給される平均電力（平均動作電力）を変調することができる。特に、コントローラ 105 は上記電圧 V_{source} を所与の光源にパルス状態様で（例えば、当該光源に電圧を印加する 1 以上のスイッチを作動させる制御信号を出力することにより）、好ましくは人の目により検出することが可能なものより高い（例えば、約 100 Hz より高い）周波数で印加するように構成することができる。この様にして、当該光源により発生される光の観察者は、離散的なオンオフサイクル（通常、“フリッカ効果”と呼ばれる）を知覚することがなく、代わりに、目の積分機能が実質的に連続した光の発生を知覚する。上記制御信号のオンオフサイクルのパルス幅（即ち、オン時間又は“デューティサイクル”）を調整することにより、該コントローラは如何なる所与の期間において当該光源が駆動される時間の平均量をも变化させ、かくして、該光源の平均動作電力を变化させる。この様にして、各チャンネルからの発生光の知覚される輝度を变化させることができる。

40

【0046】

以下に詳述するように、コントローラ 105 は多チャンネル照明ユニットの各々別個の

50

光源チャンネルを所定の平均動作電力に制御して、各チャンネルにより発生される光に関して対応する放射出力パワーを得るように構成することができる。他の例として、コントローラ105は、ユーザインターフェース118、信号源124又は1以上の通信ポート120等の種々の発生元から、1以上のチャンネルに対する所定の動作電力を、従って各チャンネルにより発生される光に関する対応する放射出力パワーを指定する命令（例えば"照明コマンド"）を入力することができる。1以上のチャンネルに対する所定の動作電力を変化させることにより（例えば、異なる命令又は照明コマンドに従って）、異なる知覚カラー及び輝度レベルの光を当該照明ユニットにより発生させることができる。

【0047】

照明ユニット100の幾つかの実施例においては、前述したように、図1に示した光源104A、104B、104C及び104Dの1以上は、コントローラ105により一緒に制御される一群の複数のLED又は他のタイプの光源（例えば、LED又は他のタイプの光源の種々の並列及び/又は直列接続）を含むことができる。更に、当該光源の1以上は、これらに限定されるものではないが、種々の可視カラー（実質的に白色の光を含む）、白色光の種々の色温度、紫外又は赤外を含む種々のスペクトル（即ち、波長又は波長帯域）のうちの何れかを持つ放射を発生するように構成された1以上のLEDを含むことができると理解されるべきである。種々のスペクトル帯域幅（例えば、狭い帯域、広い帯域）を持つLEDを、照明ユニット100の種々の実施化例で使用することができる。

【0048】

照明ユニット100は、広い範囲の可変カラー放射を生成するように構成及び配置することができる。例えば、一実施例において、照明ユニット100は、当該光源の2以上により発生される制御可能な可変輝度（即ち、可変放射パワー）の光が組み合わせられて、混合色光（種々の色温度を持つ実質的に白色の光を含む）を生成するように特別に構成することができる。特に、上記混合色光の色（又は色温度）は、当該光源の各輝度（出力放射パワー）の1以上を変化させることにより（例えば、コントローラ105により出力される1以上の制御信号にตอบสนองして）、変化させることができる。更に、コントローラ105は、制御信号を当該光源の1以上に供給して、種々の静止的な又は時間と共に変化する（動的な）多色（又は多色温度）照明効果を発生させるように特別に構成することができる。この目的のために、上記コントローラは斯様な制御信号を当該光源の1以上に供給するようプログラムされたプロセッサ102（例えば、マイクロプロセッサ）を含むことができる。種々の構成例において、該プロセッサ102は斯様な信号を自律的に、照明コマンドにตอบสนองして、又は種々のユーザ若しくは信号入力にตอบสนองして供給するようプログラムすることができる。

【0049】

このように、照明ユニット100は、色混合を生成するための赤色、緑色及び青色LEDの2以上、並びに様々なカラー及び白色光の色温度を生成するための1以上の他のLEDを含み、広範囲の色のLEDを種々の組み合わせで含むことができる。例えば、赤、緑及び青は、琥珀色、白色、UV、オレンジ、IR又は他の色のLEDと混合することができる。更に、異なる色温度を持つ複数の白色LED（例えば、第1色温度に対応する第1スペクトルを発生する1以上の第1白色LED、及び第1色温度とは異なる第2色温度に対応する第2スペクトルを発生する1以上の第2白色LED）を、全て白色LEDの照明ユニットにおいて又は他の色のLEDとの組み合わせで使用することができる。照明ユニット100における異なる色のLED及び/又は異なる色温度の白色LEDの斯様な組み合わせは、多くの所望のスペクトルの照明条件の正確な再生を容易化することができ、斯様な照明条件の例は、これらに限定されるものではないが、一日の異なる時間における種々の外部日光の同等条件、種々の屋内照明条件、及び複雑な多色背景をシミュレーションするための照明条件等を含む。他の望ましい照明条件は、特定の環境において特別に吸収され、減衰され又は反射され得るスペクトルの特定の部分を除去することにより生成することができる。例えば水は光の非青色及び非緑色を最も吸収及び減衰させる傾向があるので、水面下の用途は、幾つかのスペクトル要素を他のものに対して強調又は減衰させるよ

10

20

30

40

50

うに仕立てられた照明条件の利益を受け得る。

【 0 0 5 0 】

図 1 に示されるように、照明ユニット 1 0 0 は種々のデータを記憶するためにメモリ 1 1 4 を含むことができる。例えば、メモリ 1 1 4 は、プロセッサ 1 0 2 により実行するための 1 以上の照明コマンド又はプログラム（例えば、当該光源に対する 1 以上の制御信号を発生するために）、及び可変色放射を発生するために有用な種々のタイプのデータ（例えば、後述するような校正情報）を記憶するために使用することができる。メモリ 1 1 4 は、当該照明ユニット 1 0 0 を識別するためにローカルに又はシステムレベルで使用することが可能な 1 以上の特定の識別子（例えば、連続番号、アドレス等）も記憶することができる。種々の実施例において、このような識別子は、例えば製造者により予めプログラムすることができ、その後に変更可能又は変更不可能とすることができる（例えば、当該照明ユニット上に配置された何らかのタイプのユーザインターフェースを介して、又は当該照明ユニットにより受信される 1 以上のデータ若しくは制御信号を介して等）。他の例として、このような識別子は、当該照明ユニットの現場における最初の使用の時点で決定することができると共に、その後に変更可能であるか又は変更不可能とすることができる。

10

【 0 0 5 1 】

図 1 の照明ユニット 1 0 0 において複数の光源を制御し、及び照明システムにおいて複数の照明ユニット 1 0 0 を制御する（例えば、図 2 に関連して後述する）ことに関連して生じ得る 1 つの問題は、実質的に同様な光源の間での光出力の潜在的に知覚可能な差に関するものである。例えば、対応する個々の制御信号により駆動される 2 つの実質的に同一の光源の場合、各光源により出力される実際の光の輝度（例えば、ルーメンでの放射パワー）は多少異なり得る。この様な光出力の差は、例えば、光源の間の僅かな製造の差、発生される放射の各スペクトルを別々に変化させ得る当該光源の時間にわたる通常の消耗及び損傷等を含む種々の要因に帰するものである。本説明の目的のために、制御信号と結果としての出力放射パワーとの間の特別な関係が未知である光源は、“未校正”光源と称する。図 1 に示す照明ユニット 1 0 0 において 1 以上の未校正光源を使用する結果、予測不可能な又は“未校正の”色又は色温度を持つ光が発生され得る。各々が零から 2 5 5 までの範囲内の調整可能なパラメータ（0 ~ 2 5 5）を持つ対応する照明コマンドにตอบสนองして制御される第 1 の未校正赤色光源及び第 1 の未校正青色光源を含む第 1 の照明ユニットを考察するものとし、この場合において、2 5 5 なる最大値は当該光源から利用可能な最大（即ち、1 0 0 %）の放射パワーを表すものとする。この例の目的のために、赤色コマンドが零に設定され、青色コマンドが零でない場合には青色光が発生される一方、青色コマンドが零に設定され、赤色コマンドが零でない場合には赤色光が発生される。しかしながら、両コマンドが非零値から変化された場合、種々の知覚的に異なる色が生成され得る（例えば、この例において、少なくとも、紫の多くの異なるシェードが可能である）。特に、多分、特定の所望の色（例えば、ラベンダ）は、1 2 5 なる値を持つ赤色コマンドと 2 0 0 なる値を持つ青色コマンドにより与えられる。ここで、前記第 1 の照明ユニットの第 1 の未校正赤色光源と実質的に同様の第 2 の未校正赤色光源及び前記第 1 の照明ユニットの第 1 の未校正青色光源と実質的に同様の第 2 の未校正青色光源を含む第 2 の照明ユニットを考察する。前述したように、上記未校正赤色光源の両方が、対応する同一のコマンドにตอบสนองして制御されるとしても、各赤色光源により出力される光の実際の輝度（例えば、ルーメンでの放射パワー）は多少異なり得る。同様に、上記未校正青色光源の両方が、対応する同一のコマンドにตอบสนองして制御されるとしても、各青色光源により出力される光は多少異なり得る。

20

30

40

【 0 0 5 2 】

上記を心に留めると、上述したように混合色光を生成するために複数の未校正光源が照明ユニットにおいて組み合わせて使用される場合、同一の制御条件下で異なる照明ユニットにより生成される光の観察される色（又は色温度）は、異なって知覚され得る。特に、前述した“ラベンダ色”の例を再び考察してみると、1 2 5 なる値を持つ赤色コマンド及び

50

200なる値を持つ青色コマンドによって前記第1の照明ユニットにより生成される"第1のラベンダ色"は、125なる値を持つ赤色コマンド及び200なる値を持つ青色コマンドによって前記第2の照明ユニットにより生成される"第2のラベンダ色"とは確かに知覚的に相違し得る。より一般的には、上記第1及び第2の照明ユニットは、これら照明ユニットの未校正光源のために未校正の色を発生する。従って、本発明の幾つかの実施例では、照明ユニット100は、如何なる所与の時点においても、校正された(即ち、予測可能な、再現可能な)色を持つ光の発生を容易にするために校正手段を含む。一態様において、上記校正手段は、当該照明ユニットの少なくとも幾つかの光源の光出力を調整し(例えば、スケールングし)、これにより異なる照明ユニットで使用される同様の光源の間の知覚可能な差を補償するように構成される。例えば、一実施例において、照明ユニット100のプロセッサ102は、光源の1以上を制御して、これら光源に対する制御信号に所定の態様で実質的に一致する校正された輝度で放射を出力するように構成される。異なるスペクトル及び対応する校正された輝度を持つ放射を混合する結果として、校正された色が生成される。この実施例の一態様において、各光源のための少なくとも1つの校正值が、メモリ114に記憶される一方、前記プロセッサは、各校正值を対応する光源のための制御信号(コマンド)に適用して、校正された輝度を発生するようにプログラミングされる。1以上の校正值は以前に(例えば、照明ユニットの製造/試験段階の間に)決定し、プロセッサ102による使用のためにメモリ114に記憶することができる。他の態様では、プロセッサ102を、例えば1以上の光センサの補助で動的に(例えば、時折)1以上の校正值を導出するように構成することができる。種々の実施例において、上記光センサ(複数の光センサ)は、当該照明ユニットに結合された1以上の外部部品とすることができ、又は代わりに当該照明ユニット自身の一部として統合することもできる。光センサは、照明ユニット100に統合し又は、さもなければ、関連され得る信号源の一例であり、当該照明ユニットの動作に関連してプロセッサ102により監視される。斯様な信号源の他の例は、図1に示す信号源124との関連で更に後述する。1以上の校正值を導出するためにプロセッサ102により実施化され得る1つの例示的方法は、光源に対して基準制御信号(例えば、最大の出力放射パワーに対応する)を印加するステップと、(1以上の光センサにより)、かくして該光源により発生される放射の強度(例えば、当該光センサに入射する放射パワー)を測定するステップとを含む。この場合、上記プロセッサは、該測定された強度と、少なくとも1つの基準値(例えば、前記基準制御信号に応答して公称的に予測される強度を表す)との比較を実行するようにプログラミングすることができる。このような比較に基づいて、上記プロセッサは当該光源のための1以上の校正值(例えば、スケールング・ファクタ)を決定することができる。特に、上記プロセッサは校正值を、前記基準制御信号に適用された場合に、当該光源が上記基準値に相当する輝度(即ち、"予測される"輝度、例えばルーメンでの予測される放射パワー)を持つ放射を出力するように導出することができる。種々の態様において、1つの校正值を、所与の光源に関する制御信号/出力輝度の全範囲に対して導出することができる。他の例として、所与の光源に対して複数の校正值を導出することができ(即ち、複数の校正值"サンプル"を得ることができ)、これら校正值は、非線形な校正関数を断片的な線形態様で近似するために、異なる制御信号/出力輝度範囲に対して各々適用される。

【0053】

図1を依然として参照すると、照明ユニット100は、複数のユーザにより選択可能な設定又は機能(例えば、照明ユニット100の光出力を全般に制御する、当該照明ユニットにより発生されるべき種々の事前プログラムされた照明効果を変更及び/又は選択する、選択された照明効果の種々のパラメータを変更及び/又は選択する、当該照明ユニットに対するアドレス又は連続番号等の特定の識別子を設定する等)の何れかを容易化するために設けられる1以上のユーザインターフェース118をオプションとして含むことができる。種々の実施例において、ユーザインターフェース118と当該照明ユニットとの間の通信は、有線若しくはケーブル、又は無線伝送を介して達成することができる。

【0054】

10

20

30

40

50

一構成例において、当該照明ユニットのコントローラ105は、ユーザインターフェース118をモニタし、光源104A、104B、104C及び104Dのうちの1以上を、少なくとも部分的に該インターフェースのユーザによる操作に基づいて制御する。例えば、コントローラ105は、当該光源の1以上を制御するための1以上の制御信号を発生することにより、上記ユーザインターフェースの操作にตอบสนองするように構成することができる。他の例として、プロセッサ102は、メモリに記憶された1以上の事前にプログラムされた制御信号を選択し、照明プログラムを実行することにより発生される制御信号を修正し、メモリから新たな照明プログラムを選択及び実行し、又は当該光源の1以上により発生される放射にそれ以外で影響を与えることにより、ตอบสนองするように構成することができる。

10

【0055】

特に、一構成例において、ユーザインターフェース118は、コントローラ105に対する電力を遮断する1以上のスイッチ（例えば、標準の壁スイッチ）を構成することができる。この構成例の一態様において、コントローラ105は、上記ユーザインターフェースにより制御される電力をモニタし、当該光源の1以上を少なくとも部分的に上記ユーザインターフェースの操作により生じた電力の遮断の期間に基づいて制御するように構成される。前述したように、当該コントローラは、電力遮断の所定の期間に対して、例えばメモリに記憶された1以上の事前にプログラムされた制御信号を選択し、照明プログラムを実行することにより発生される制御信号を修正し、メモリから新たな照明プログラムを選択及び実行し、又は当該光源の1以上により発生される放射にそれ以外で影響を与えることにより、ตอบสนองするように特別に構成することができる。

20

【0056】

また、図1は、照明ユニット100を1以上の他の信号源124から1以上の信号122を入力するように構成することができることを示している。一実施例において、当該照明ユニットのコントローラ105は、信号122を、単独で又は他の制御信号（例えば、照明プログラムを実行することにより発生される信号、ユーザインターフェースからの1以上の出力等）との組み合わせで使用して、光源104A、104B、104C及び104Dのうちの1以上をユーザインターフェースに関連して上述したのと同様の態様で制御することができる。

【0057】

コントローラ105により入力され且つ処理することが可能な信号122の例は、これらに限定されるものではないが、1以上のオーディオ信号、ビデオ信号、電力信号、種々のタイプのデータ信号、ネットワーク（例えば、インターネット）から得られた情報を表す信号、1以上の検出可能な/感知された条件を表す信号、照明ユニットからの信号、変調された光からなる信号等を含む。種々の構成例において、信号源124は、照明ユニット100から遠くに隔てて配置することができるか、又は当該照明ユニットの構成部品として含まれ得る。一実施例において、1つの照明ユニット100からの信号は、ネットワークを介して他の照明ユニット100に送ることができる。

30

【0058】

図1の照明ユニット100に使用することができるか、又は該照明ユニットとの関連で使用することができる信号源124の幾つかの例は、何らかの刺激にตอบสนองして1以上の信号122を発生する種々のセンサ又はトランスジューサの何れかを含む。このようなセンサの例は、これらに限定されるものではないが、熱知覚的（例えば、温度、赤外線）センサ、湿度センサ、動きセンサ、フォトセンサ/光センサ（例えば、フォトダイオード、分光放射計又は分光光度計等の電磁放射の1以上の特定のスペクトルに対して知覚的なセンサ）、種々のタイプのカメラ、音若しくは振動センサ又は他の圧力/カトランスジューサ（例えば、マイクロフォン、圧電デバイス等）等の種々のタイプの環境条件センサを含む。

40

【0059】

信号源124の更なる例は、電氣的信号若しくは特性（例えば、電圧、電流、電力、抵

50

抗、容量、インダクタンス等)又は化学的/生物学的特性(例えば、酸性度、1以上の特定の化学的又は生物学的物質の存在、細菌等)をモニタして、斯かる信号及び特性の測定値に基づいて1以上の信号122を供給する種々の測定/検出デバイスを含む。信号源124の更に他の例は、種々のタイプのスキャナ、画像認識システム、音声又は他のサウンドの認識システム、人工知能及びロボットシステム等を含む。また、信号源124は、照明ユニット100、他のコントローラ若しくはプロセッサ、又は、媒体プレーヤ、MP3プレーヤ、コンピュータ、DVDプレーヤ、CDプレーヤ、テレビジョン信号源、カメラ信号源、マイクロフォン、スピーカ、電話、携帯電話、インスタントメッセージ装置、SMS装置、無線装置、パーソナルオーガナイザ装置及び多くの他のもの等の多くの利用可能な信号発生装置の何れか1つでもあり得る。

10

【0060】

一実施例において、図1に示される照明ユニット100は、光源104A、104B、104C及び104Dにより発生される放射を光学的に処理する1以上の光学エレメント又は設備130を含むこともできる。例えば、1以上の光学エレメントは、発生された放射の空間分布及び伝搬方向の一方又は両方を変更するように構成することができる。特に、1以上の光学エレメントは、発生された放射の拡散角度を変化させるように構成することができる。この実施例の一態様において、1以上の光学エレメント130は、発生された放射の空間分布及び伝搬方向の一方又は両方を可変的に変化させる(例えば、何らかの電氣的及び/又は機械的的刺激にตอบสนองして)ように特別に構成することができる。照明ユニット100に含めることが可能な光学エレメントの例は、これらに限られるものではないが、反射性物質、屈折性物質、半透明物質、フィルタ、レンズ、鏡及び光ファイバを含む。光学エレメント130は、蛍光物質、発光物質、又は発生された放射にตอบสนองする又は相互に作用し合うことができる他の物質を含むこともできる。

20

【0061】

また、図1に示されるように、照明ユニット100は、該照明ユニット100の、1以上の他の照明ユニットを含む種々の他の装置の何れかに対する結合を容易にするために1以上の通信ポート120を含むことができる。例えば、1以上の通信ポート120は、複数の照明ユニットをネットワーク化された照明システムとして一緒に結合するのを容易化することができ、該システムにおいて、これら照明ユニットの少なくとも幾つか又は全てはアドレス指定可能であり(例えば、特定の識別子又はアドレスを有する)、及び/又は当該ネットワークを介して伝送される特定のデータにตอบสนองする。他の態様において、1以上の通信ポート120は、有線又は無線伝送を介してデータを受信及び/又は送信するように構成することもできる。一実施例において、該通信ポートを介して受信される情報は、少なくとも部分的に、当該照明ユニットにより後に使用されるべきアドレス情報に関係することができ、該照明ユニットは該アドレス情報を受信すると共に、次いで、メモリ114に記憶するように構成することができる(例えば、該照明ユニットは、上記の記憶されたアドレスを、1以上の通信ポートを介して後続のデータを受信する際に使用する自身のアドレスとして使用するよう構成することができる)。

30

【0062】

特に、ネットワーク化された照明システム環境においては、後に(例えば、図2に関連して)詳述するように、当該ネットワークを介してデータが通信されるので、該ネットワークに結合された各照明ユニットのコントローラ105は、自身に関係する特定のデータ(例えば、照明制御コマンド)にตอบสนองする(例えば、幾つの場合においては、該ネットワーク化された照明ユニットの各識別子により指令されて)よう構成することができる。或るコントローラが自身を意図する特定のデータを識別すると、該コントローラは該データを読み込み、例えば、自身の光源により形成される照明条件を該受信されたデータに従って変化させることができる(例えば、これら光源に対して適切な制御信号を発生することにより)。一態様において、当該ネットワークに結合された各照明ユニットのメモリ114には、例えば、当該コントローラのプロセッサ102が受信するデータに対応する照明制御信号のテーブルをロードすることができる。プロセッサ102が上記ネットワーク

40

50

からデータを受信すると、該プロセッサは上記テーブルを照会して、受信されたデータに対応する制御信号を選択し、当該照明ユニットの光源をそれに応じて制御することができる（例えば、前述した種々のパルス変調技術を含む種々のアナログ又はデジタル信号制御技術の何れか1つを用いて）。

【0063】

この実施例の一態様において、或る照明ユニットのプロセッサ102は、ネットワークに結合されているか否かに拘わらず、DMXプロトコルで受信される照明命令/データを解釈するように構成することができ（例えば、米国特許第6,016,038号及び第6,211,626号で説明されているように）、該プロトコルは照明産業において幾つかのプログラム可能な照明用途に従来から使用されている照明コマンドプロトコルである。DMXプロトコルにおいて、照明命令は、照明ユニットに、512バイトのデータを含むパケットにフォーマットされた制御データとして送信され、各データバイトは零と255との間のデジタル値を表す8ビットにより構成される。これらの512のデータバイトには、“開始コード”バイトが先行する。513バイト（開始コードとデータ）を含む全体の“パケット”は、RS-485電圧レベル及び配線施工に従って250kbit/sで直列に送信され、その場合において、パケットの開始は少なくとも88マイクロ秒の中断により通知される。

【0064】

DMXプロトコルにおいては、或るパケットにおける512バイトの各データバイトは、多チャンネル照明ユニットの特定の“チャンネル”に対する照明コマンドとして意図されたもので、その場合において、零なるデジタル値は当該照明ユニットの所与のチャンネルに対する無の放射出力パワー（即ち、チャンネルオフ）を示し、255なるデジタル値は当該照明ユニットの該所与のチャンネルに対する全放射出力パワー（100%の利用可能なパワー）を示す（即ち、チャンネルの完全なオン）。例えば、一態様において、当面、赤色、緑色及び青色LEDに基づく3チャンネル照明ユニット（即ち、“RGB”照明ユニット）を考えると、DMXプロトコルにおける照明コマンドは、赤色チャンネルコマンド、緑色チャンネルコマンド及び青色チャンネルコマンドの各々を、0~255の値を表す8ビットデータ（即ち、データバイト）として指定することができる。上記カラーチャンネルの何れか1つに対する255の最大値は、プロセッサ102に、該チャンネルに関して、対応する光源を最大の利用可能な電力（即ち、100%）で動作するように制御するように命令し、これにより、当該カラーに関して最大の利用可能な放射パワーを発生する（RGB照明ユニットに対する斯様なコマンド構造は、通常、24ビットカラー制御と呼ばれる）。従って、[R,G,B]=[255,255,255]なるフォーマットのコマンドは、当該照明ユニットに、赤色、緑色及び青色光の各々に関して最大の放射パワーを発生させる（これにより、白色光を生成する）。

【0065】

この様に、DMXプロトコルを使用する所与の通信リンクは、通常、512までの異なる照明ユニットチャンネルをサポートすることができる。DMXプロトコルでフォーマットされた通信を受信するように設計された所与の照明ユニットは、通常、当該パケット内の512データバイトの全体のシーケンスにおける所望のデータバイトの特定の位置に基づいて、該パケットにおける512バイトのうちの当該照明ユニットのチャンネル数に対応する1以上の特定のデータバイトのみに応答し（例えば、3チャンネル照明ユニットの例では、該照明ユニットにより3バイトが使用される）、他のバイトは無視するように構成される。この目的のために、DMX型照明ユニットには、所与のDMXパケット内で該照明ユニットが応答するデータバイトの特定の位置を決定するためにユーザ/設置者により手動で設定することが可能なアドレス選択メカニズムを装備することができる。

【0066】

しかしながら、本開示の目的に適した照明ユニットはDMXコマンドフォーマットに限定されるものではないと理解されたい。というのは、種々の実施例による照明ユニットは、他のタイプの通信プロトコル/照明コマンドフォーマットに応答して、これら照明ユニットの対応する光源を制御するように構成することができるからである。一般的に、プロ

10

20

30

40

50

セッサ102は、各チャンネルに対する零から最大までの利用可能な動作パワーを表す何らかのスケールに従って多チャンネル照明ユニットの各個のチャンネルに対する所定の動作パワーを表す種々のフォーマットの照明コマンドにตอบสนองするよう構成することができる。

【0067】

例えば、他の実施例において、所与の照明ユニットのプロセッサ102は、通常のイーサネット（登録商標）プロトコル（又は、イーサネット（登録商標）思想に基づく同様のプロトコル）で受信される照明命令/データを解釈するように構成することができる。イーサネット（登録商標）は、しばしば、ローカルエリアネットワーク（LAN）のために採用される良く知られたコンピュータネットワーク化技術であり、ネットワークを形成する相互接続装置に対する配線及び信号通知要件、並びに該ネットワーク上で伝送されるデータのためのフレームフォーマット及びプロトコルを規定する。該ネットワークに結合される装置は対応する固有のアドレスを有し、該ネットワーク上の1以上のアドレス指定可能な装置に対するデータはパケットとして編成される。各イーサネット（登録商標）パケットは、宛先アドレス（当該パケットが行こうとしている）及び発信元アドレス（当該パケットが来た）を特定する"ヘッダ"を含み、幾つかのバイトのデータを含む"ペイロード"が後続する（例えば、タイプIIイーサネット（登録商標）フレームプロトコルにおいては、ペイロードは46データバイトから1500データバイトまでとすることができる）。パケットは、エラー訂正コード又は"チェックサム"で終了する。上述したDMXプロトコルによる場合と同様に、イーサネット（登録商標）プロトコルで通信を受信するように構成された所与の照明ユニットを宛先とする連続するイーサネット（登録商標）パケットのペイロードは、該照明ユニットにより発生することが可能な異なる利用可能なスペクトルの光（例えば、異なるカラーのチャンネル）に対して所定の各放射パワーを表すような情報を含むことができる。

【0068】

更に他の実施例において、所与の照明ユニットのプロセッサ102は、例えば米国特許第6,777,891号に記載されているように、直列型通信プロトコルで受信される照明命令/データを解釈するように構成することができる。特に、直列型通信プロトコルに基づく一実施例によれば、複数の照明ユニット100が、これらユニットの通信ポート120を介して一緒に結合されて照明ユニットの直列接続（例えば、デージーチェーン又はリング状トポロジ）を形成し、その場合において各照明ユニットは入力通信ポート及び出力通信ポートを有する。斯かる照明ユニットに送信される照明命令/データは、各照明ユニットの当該直列接続における相対位置に基づいて順番に配列される。照明ユニットの直列相互接続に基づく照明ネットワークが、特に直列型通信プロトコルを使用する実施例に関連して説明されるが、本開示は、この点において限定されるものではないと理解されたい。というのは、本開示により想定される照明ネットワークトポロジの他の例も、図2に関連して後述されるからである。

【0069】

直列型通信プロトコルを採用する実施例の一実施例において、当該直列接続における各照明ユニットのプロセッサ102がデータを受信する際に、該プロセッサは当該照明ユニットに対するデータシーケンスの1以上の最初の部分を"分離"又は抽出し、該データシーケンスの残部を該直列接続における次の照明ユニットに送信する。例えば、複数の3チャンネル（例えば、"RGB"）照明ユニットの直列相互接続を再び考察すると、3つの多ビット値（各チャンネルに対して1つの多ビット値）が各3チャンネル照明ユニットにより受信データシーケンスから抽出される。上記直列接続における各照明ユニットが、この手順、即ち受信データシーケンスの1以上の最初の部分（多ビット値）を分離又は抽出すると共に該シーケンスの残部を送信する処理、を繰り返す。各照明ユニットにより分離されるデータシーケンスの最初の部分は、当該照明ユニットにより発生することが可能な光の別々の利用可能なスペクトル（例えば、別々のカラーチャンネル）に対する所定の各放射パワーを含むことができる。DMXプロトコルに関連して前述したように、種々の構成例

において、チャンネル毎の各多ビット値は、各チャンネルに対する所望の制御分解能に部分的に依存して、チャンネル当たり8ビット値、又は他のビット数（例えば、12、16、24等）とすることができる。

【0070】

直列型通信プロトコルの更に他の例示的構成例においては、受信されたデータシーケンスの最初の部分を分離するというよりは、データシーケンスにおける所与の照明ユニットの複数のチャンネルに対するデータを表す各部分にフラグが関連付けられ、複数の照明ユニットに対する全体のデータシーケンスは、当該直列接続において照明ユニットから照明ユニットへと完全に送信される。当該直列接続における或る照明ユニットが上記データシーケンスを受信する際に、該照明ユニットは、フラグが、所与の部分（1以上のチャンネルを表す）が如何なる照明ユニットによっても未だ読み取られていないことを示すような該データシーケンスの最初の部分を探索する。このような部分を見付けると、該照明ユニットは上記部分を読み取り及び処理して、対応する光出力を生成すると共に、対応するフラグを該部分が読み取られたことを示すように設定する。この場合も、全体のデータシーケンスが完全に照明ユニットから照明ユニットへと送信され、その場合において、上記フラグの状態が、読み取り及び処理に対して利用可能なデータシーケンスの次の部分を示す。

10

【0071】

直列型通信プロトコルに係する一実施例において、直列型通信プロトコル用に構成された或る照明ユニットのコントローラ105は、照明命令/データの受信されたストリームを、上述した"データ分離/抽出"処理又は"フラグ変更"処理に従って特別に処理するように設計された特定用途向け集積回路（ASIC）として実施化することができる。更に詳細には、ネットワークを形成するように一緒に直列相互接続構成で結合された複数の照明ユニットの一例示的実施例において、各照明ユニットは、図1に示されるプロセッサ102、メモリ114及び通信ポート120の機能を有するASICとして実施化されたコントローラ105を含む（幾つかの実施化例では、オプション的なユーザインターフェース118及び信号源124は、勿論、含む必要はない）。このような実施化例は、米国特許第6,777,891号に詳細に述べられている。

20

【0072】

一実施例において、図1の照明ユニット100は、1以上の電源108を含み、及び/又は斯かる電源に結合することができる。種々の態様において、電源108の例は、これらに限定されるものではないが、AC電源、DC電源、電池、太陽式電源、熱電気又は機械式電源等を含む。更に、一態様において、電源108は、外部電源から入力される電力を照明ユニット100の光源及び種々の内部回路部品の動作に適した形態に変換する1以上の電力変換装置又は電力変換回路（例えば、幾つかの場合には照明ユニット100の内部の）を含み、又は斯かる変換装置又は変換回路に関連させることができる。米国特許出願第11/079,904号及び第11/429,715号に述べられた例示的構成例において、照明ユニット100のコントローラ105は、電源108から標準のACライン電圧を受け、DC/DC変換に係する思想又は"スイッチング"電源の思想に基づき当該照明ユニットの光源及び他の回路に対して適切なDC動作電力を供給するように構成することができる。これらの構成例の一態様においては、コントローラ105は、標準のACライン電圧を受けるのみならず、該ライン電圧から非常に高い力率で電力が引き出されるのを保証するための回路を含むことができる。

30

40

【0073】

また、或る照明ユニットは、光源のための種々の取り付け装置、光源を部分的に又は完全に囲むエンクロージャ/ハウジング装置及び形状、及び/又は電氣的及び機械的接続構造の何れかを有することができる。特に、幾つかの構成例では、照明ユニットは、従来のソケット又は固定具装置（例えば、エジソン型ネジソケット、ハロゲン固定具装置、蛍光固定具装置等）に電氣的に及び機械的に係合するための交換品又は改良品として構成することもできる。

50

【 0 0 7 4 】

更に、上述した1以上の光学エレメントは、照明ユニットのエンクロージャ/ハウジング装置に部分的に又は完全に統合することができる。更に、上述した照明ユニットの種々の構成部品（例えば、プロセッサ、メモリ、電源、ユーザインターフェース等）及び別の構成例で当該照明ユニットと関連され得る他の構成部品（例えば、センサ/トランスジューサ、当該ユニットへの（からの）通信を容易化する他の部品等）は、種々の態様でパッケージ化することができる。例えば、一態様において、種々の照明ユニットの部品及び該照明ユニットに関連し得る他の部品の全て又は何れかの部分群は、一緒にパッケージ化することができる。他の態様において、部品のパッケージ化された部分群は、種々の態様で電氣的及び/又は機械的に一緒に結合することができる。

10

【 0 0 7 5 】

図2は、本開示の一実施例によるネットワーク化された照明システム200の一例を示している。図2の実施例において、ネットワーク化照明システムを形成するために、図1に関連して前述したものと同様の複数の照明ユニット100と一緒に結合されている。しかしながら、図2に示す照明ユニットの特定の構成及び配置は解説の目的のみのものであって、本開示は図2に示す特定のシステムトポロジに限定されるものではないと理解されたい。

【 0 0 7 6 】

更に、図2には明示的に示されていないが、該ネットワーク化照明システム200は、1以上のユーザインターフェース及びセンサ/トランスジューサ等の1以上の信号源を含むように柔軟に構成できると理解されたい。例えば、1以上のユーザインターフェース及び/又はセンサ/トランスジューサ等の1以上の信号源（図1に関連して前述したような）を、該ネットワーク化照明システム200の照明ユニットの何れか1以上に関連付けることができる。他の例として（又は上記に加えて）、1以上のユーザインターフェース及び/又は1以上の信号源は、該ネットワーク化照明システム200内の"単独"部品として実施化することもできる。単独部品であるか又は1以上の照明ユニット100に特別に関連付けられるかに拘わらず、これらのデバイスは該ネットワーク化照明システムの照明ユニットにより"共用"することができる。言い換えると、1以上のユーザインターフェース及び/又はセンサ/トランスジューサ等の1以上の信号源は、当該システムの照明ユニットの何れか1以上を制御することに関連して使用することができるような、該ネットワーク化照明システムにおける"共有資源"を構成することができる。

20

30

【 0 0 7 7 】

図2の実施例に示されるように、当該照明システム200は、1以上の照明ユニットコントローラ（以下、"LUC"と称す）208A、208B、208C及び208Dを含むことができ、その場合において、各LUCは、該LUCに結合された1以上の照明ユニット100と通信すると共に該照明ユニットを広く制御する責任を負う。図2は2つの照明ユニット100がLUC208Aに結合され、1つの照明ユニット100がLUC208B、208C及び208Dの各々に結合されるものを示しているが、本開示はこの点で限定されるものではないと理解されたい。というのは、別の数の照明ユニット100を所与のLUCに、種々の異なる通信媒体及びプロトコルを用いて種々の異なる構成（直列接続、並列接続、直列接続と並列接続との組み合わせ等）で結合することができるからである。

40

【 0 0 7 8 】

図2のシステムにおいて、各LUCは、1以上のLUCと通信するように構成された中央コントローラ202に結合することができる。図2は4つのLUCが汎用接続部204（種々の通常の結合、切替及び/又はネットワーク化装置のうちの如何なる数のものも含むことができる）を介して中央コントローラ202に結合されるのを示しているが、種々の実施例によれば、違う数のLUCも中央コントローラ202に結合することができる。更に、本開示の種々の実施例によれば、上記LUC及び中央コントローラは、ネットワーク化された照明システム200を形成するために種々の異なる通

50

信媒体及びプロトコルを用いて種々の構成と一緒に結合することもできる。更に、LUC及び中央コントローラの相互接続、並びに各LUCに対する照明ユニットの相互接続は、別の態様で(例えば、別の構成、通信媒体及びプロトコルを用いて)達成することもできると理解されたい。

【0079】

例えば、本開示の一実施例によれば、図2に示す中央コントローラ202は、LUCとイーサネット(登録商標)型通信を実行するように構成することができ、LUCは照明ユニット100と(登録商標)型、DMX型又は直列型のプロトコル通信のうちの1つを実行するように構成することができる(前述したように、種々のネットワーク構成に適した例示的な直列型プロトコルは米国特許第6,777,891号に詳細に説明されている)。特に、この実施例の一態様では、各LUCは、アドレス指定可能なイーサネット(登録商標)型コントローラとして構成することができ、従ってイーサネット(登録商標)型プロトコルを用いて特定の固有のアドレス(又は固有のグループのアドレス及び/又は他の識別子)を介して中央コントローラ202に対し識別可能となる。この様にして、中央コントローラ202は、結合されたLUCのネットワーク全体を介してイーサネット(登録商標)通信をサポートするように構成することができ、各LUCは自身に対する通信に応答することができる。一方、各LUCは、中央コントローラ202とのイーサネット(登録商標)通信に応答して、該LUCに結合された1以上の照明ユニットに対し照明制御情報を、例えばイーサネット(登録商標)、DMX又は直列型プロトコルを介して通知することができる(この場合、照明ユニットはLUCからイーサネット(登録商標)、DMX又は直列型プロトコルで受信された情報を解釈するように適切に構成される)。

【0080】

一実施例によれば、図2に示すLUC208A、208B、及び208Cは、中央コントローラ202が、照明制御情報を照明ユニット100に供給することができる前にLUCにより解釈されることを要するような一層高いレベルのコマンドを該LUCに通知するように構成することができるという点で"知的"であるように構成することができる。例えば、照明ユニットの互いの特定の配置が与えられている場合に、照明システムの操作者が、伝搬する虹の色の見え方("虹の追跡")を生じるように、色を照明ユニットから照明ユニットへと変化させるような色変化効果を発生するように欲するかも知れない。この例の場合、操作者は、これを達成するために中央コントローラ202に簡単な命令を供給すればよく、これに対して、該中央コントローラは1以上のLUCに対しイーサネット(登録商標)型プロトコルを用いて"虹の追跡"を発生させる高いレベルのコマンドを通知することができる。該コマンドは、例えば、タイミング、輝度、色調、彩度又は他の関連する情報を含むことができる。或るLUCが斯様なコマンドを受信した場合、このLUCは該コマンドを解釈し、更なるコマンドを1以上の照明ユニットに種々のプロトコル(例えば、イーサネット(登録商標)、DMX、直列型等)のうちの何れかを用いて通知ことができ、これに応答して、これら照明ユニットの各光源は種々の信号処理技術の何れか(例えば、PWM)を介して制御される。

【0081】

他の実施例によれば、照明ネットワークの1以上のLUCは、複数の照明ユニット100の直列接続に結合することができる(例えば、2つの直列接続された照明ユニット100に結合された図2のLUC208A参照)。このような実施例の一態様において、この様にして結合された各LUCは、複数の照明ユニットと、幾つかの例を先に説明した直列型通信プロトコルを用いて通信するように構成される。更に詳細には、一例示的構成例では、或るLUCは、中央コントローラ202及び/又は1以上の他のLUCと(登録商標)型プロトコルを用いて通信する一方、複数の照明ユニットと直列型通信プロトコルを用いて通信するように構成することができる。この様にして、LUCは、或る意味では、照明命令又はデータをイーサネット(登録商標)型プロトコルで受信すると共に、これら命令を複数の直列接続された照明ユニットに直列型プロトコルを用いて受け渡すプロトコル変換器と見ることができる。勿論、種々の可能なトポロジで配置されたDMX型照明ユニ

10

20

30

40

50

ットを含む他のネットワーク構成例では、或る L U C は、同様に、照明命令又はデータをイーサネット（登録商標）型プロトコルで受信すると共に、 D M X プロトコルでフォーマットされた命令を受け渡すプロトコル変換器と見ることができると理解されたい。ここでも、本開示の一実施例により照明システムにおいて複数の異なる通信構成（例えば、イーサネット（登録商標） / D M X ）を用いる上述した例は、解説の目的のみのものであり、本開示は該特定の例に限定されるものではないと理解されるべきである。

【 0 0 8 2 】

上記説明から、上述した 1 以上の照明ユニットは、広範囲の色にわたる高度に制御可能な可変色光、及び広範囲の色温度にわたる可変色温度白色光を発生することができることが分かるであろう。

【 0 0 8 3 】

図 3 A 及び 3 B は、本発明の一実施例による L E D 型照明装置 3 0 0 を示す。種々の態様において、該照明装置 3 0 0 は、改善された熱放散、組み立て / 分解のモジュール性及び容易性、並びに相対的に低断面形状（プロファイル）の表面取付フォームファクタに関する種々のフィーチャを含む。特に、一例示的構成において、図 3 A 及び 3 B の照明装置は、表面取付設置での一般照明に適したダウンライト照明器具として構成され、容易に取り外し可能な構成部品が、多数の審美的及び機能的多様性を達成することが可能な高度にモジュール的な照明器具を提供する。

【 0 0 8 4 】

種々の実施例において、本発明は、 1 以上の L E D 光源により及び当該照明装置 / 照明器具に含まれる如何なる電源 / 制御回路によっても発生される熱を排出するための入口及び出口エアギャップを設けることにより、ここに開示される照明装置及び照明器具内に " 煙突効果 " を生成及び維持することを目論んでいる。斯様な煙突効果を促進する一態様において、当該装置 / 器具の 1 以上の熱放散表面領域は、該照明器具を介して流れる冷却空気の流れの軌道内に実質的に存在する又は斯かる軌道に実質的に沿うように構成される。幾つかの構成例において、 1 以上の熱放散エレメントの冷却空気の軌道に沿わない余分な表面領域は省略され、これにより、空間的要件を低減し、かくして、当該照明器具に付加的な機能が追加されるのを可能にする。一実施例において、熱放散表面の大部分は、当該照明器具を介しての気流の軌道（冷却空気の流れ）に沿ったものとなるように構成される。更に他の実施例では、熱放散表面領域の 9 0 % まで又はそれ以上が、当該照明器具を経る気流軌道内となるように構成される。空間の使用を改善及び最適化することにより、本発明は、或る構成では洗練され且つ現代的なものである一方、他の構成では従来の寸法を維持すると共に追加の空間を従来のものより改善された機能を追加するために利用するような高度に汎用的な照明器具を目論むものである。

【 0 0 8 5 】

図 3 A 及び 3 B を参照すると、一実施例において、当該照明装置 3 0 0 は、図 1 ~ 2 に関連して前述したような 1 以上の L E D 1 0 4 又は L E D 型照明ユニット 1 0 0 を含むと共に透明なカバーレンズ 3 1 5 により覆われた、 L E D モジュール 3 1 0 を含んでいる。 L E D モジュール 3 1 0 は、ベゼル（表縁）プレート 3 3 0 により覆われた熱放散フレーム、即ち " ヒートシンク " 3 2 0 内に配置されている。図 3 B に示されるように、上記ベゼルプレートは、該ベゼルプレートにネジ（図 3 B では見えない）により取り付けられると共に上記ヒートシンクの対応する外側角部に係合して該ベゼルプレートをヒートシンクに機械的に結合する 4 つのステンレス鋼バネ 3 3 1 を有している。種々の構成例において、上記ヒートシンクは鋳型形成（モールディング）、鋳込み形成（キャスト）又は打ち抜き加工（スタンピング）によりアルミニウム又は他の熱伝導性材料から形成することができる。上記ベゼルプレートと、上記ヒートシンクにおける当該 L E D モジュール 3 1 0 が配置される部分（カバーレンズ 3 1 5 により覆われる）とは、これらの間にエアギャップ 3 3 2 を画定する。図 4 A ~ 4 B を参照して詳細に説明するように、装置 3 0 0 の動作の間において、該装置を冷却するために周囲空気がエアギャップ 3 3 2 に導入される。装置 3 0 0 は、例えば、典型的に吊り下げ装置又はファン用に使用される通常の 4 インチ

10

20

30

40

50

八角形ジャンクションボックスに取り付けることにより、壁又は天井に表面実装することができる。

【0086】

特に図3Bを参照すると、ヒートシンク320はLEDモジュール310を受け容れる第1凹部333を有し、該モジュールは該凹部内に例えばネジにより取り付けられる。或る特定の構成例において、LEDモジュール310は、2700Kなる色温度の9個の白色LEDを含み、これらLEDはノースカロライナ、ダラムのCree, Inc.から入手可能なXR-E 7090ユニットのように、120VAC入力において30~35lm/Wの効率(efficacy)で300~400ルーメンの光束を生成する。該LEDモジュールは、交換の容易性のためにコネクタを備える特注印刷回路基板(PCB)335を有し、該基板には上記LEDが半田付けされている。好ましくは、凹部333において上記PCBとヒートシンクとの間の熱的接続及び電氣的絶縁のために0.3mm厚のシリコンギャップパッド336が使用される。上記ギャップパッドは、グラファイト等の熱伝導性材料から形成される。また、多くの構成例において、上記LEDモジュールはLEDからの光を平行化(コリメート)する真空金属メッキされた反射膜を持つ鋳型形成ポリカーボネイト反射器光学系337を含む。

10

【0087】

本発明の種々の実施例によるPCB335に対する光学系337の接続を説明する。各コリメータ光学系は、各コリメータを対応するLED光源に適切に位置合わせするために上記PCBに配設された孔に嵌る2つの突出ピンを有している。上記孔内に配置された場合に、上記ピンは、上記PCBに対して熱かしめすることができるように、該PCBの背面を超えて突出する。即ち、上記ピンは加熱され、かくして、これらピンは軟化して上記孔より大きい幅に変形され、これにより上記コリメータをPCBに固定する。このように、上記光学部品は容易に再加工可能な(これにより、生産歩留まりを改善し)、且つ、これら光学系をLED光源に対して良好に位置合わせするような態様で接続される。また、これは、接着剤を使用するものより大幅に速い取付工程となる。良好な熱伝達特性を維持するために、前記ヒートシンクは上記の熱かしめされたピンが位置される多数の凹部(図示略)を有し、かくして上記PCBは該ヒートシンクの表面に平らに位置することができる。

20

【0088】

図3Bを参照して、ヒートシンク320は前記第1凹部333の反対側に、少なくとも前記LEDモジュール310に対して動作電力を供給する電源/制御モジュール334を収容する第2凹部(図示略)も有している。一例示的構成例において、該電源/制御モジュールはフック338を介して取付プレート341のラッチに取り付けることができ、該取付プレートは天井又は壁に取り付けられる。上記ヒートシンクは、該取付プレートに取り付けるための拘束ネジ(captive screw)を有し、これらネジは取付手順の間においてはバネワッシャにより定位置に保持される。透明カバーレンズ315はフック339を有し、該フックは上記ヒートシンクの相手部分にスナップ嵌入する。種々の構成例において、該カバーレンズはカラー部に、例えば六角形セルルーバ、十字バツフル又は拡散レンズ等の光学機能を修正するためのアクセサリを追加するために追加の留め具を有する。

30

40

【0089】

一実施例において、上記熱放散フレーム即ちヒートシンク320は、図3Bに示されるように、凹部333とフレーム320の外周とを接続する複数のフィン342を含むことができる。この実施例の一態様において、該熱放散フレームは、該フレームの表面領域の殆どが冷却周囲空気の流れの軌道に沿って位置されるように構成することができる。該ヒートシンクにおける冷却周囲空気の流れの軌道の外側の体積を最少化することにより、当該装置300内での空間の利用が最適化され、これにより、材料の必要性及び重量を低減すると共に、ベゼルプレート330等の他の部品のデザインに関して大きな多機能性を提供する。例えば、最小限の現代的な外観のためにきっちりした角形エッジを採用することができ、又は柔らかな外観のために曲線を実現することもできる。一つの特別な実施例では

50

、前記熱放散フィンは、図4A～4Bを参照して詳述するように、冷却空気の軌道を追跡するような湾曲した凹状の構造を有する。

【0090】

このように、本発明の特定の実施例は、多くの空間的構造、設置及び用途に適用可能な滑らかな現代的デザインのダウンライト照明器具の形態の小型の照明装置を形成する。例えば、該照明器具は、約2インチの取付面からの全深さ、及び8インチの辺（正方形）又は直径を有することができる。他の実施例において、全体的フォームファクタは従来の照明器具と同様であって、従来の照明器具にはない追加の部品を収容するために追加の空間が使用される。例えば、バックアップ用電池を、当該照明器具内に、例えば前記制御/電源管理モジュールに近接して収容することができる。この様にして、一般照明システムにより必要とされるものを超えて空間を消費することなく、及び/又は照明される空間の一般照明システムとは別の非常照明システムを必要とすることなく、非常照明を実現することができる。非常バックアップ機能を持つ構成の場合、電源/制御モジュール334は、電力がなくなった場合に電池の使用を起動するための通常の回路を含むことができる。

10

【0091】

また、前述したように、照明装置300は、部品を選択的に交換することができるようなモジュール構造を有することができる。接着剤の最小限の使用により、部品は、ネジを外し又は弾発係合部を外し又はバネを外すことにより取り外すことができる。このように、ベゼルプレート330は異なる色又はデザインの他のベゼルと交換することができ、カバーレンズ315はヒートシンク320からスナップ止めを外して、光のビーム角度又は拡散を変化させる別の光学特性を持つ他のレンズと交換することができ、LEDモジュール310又はコリメータ等の該モジュールの部品は、ヒートシンク構造から取り外して、異なるLED導出光特性（例えば、白色若しくは有色光、又は異なる色温度）を提供するような他のモジュール/部品と交換することができ、電源/制御モジュール334は取付プレート341から外して、例えば異なる電圧で使用する他のモジュールを設けることができる。また、このようなモジュール性は、従来の照明器具で生じるような、故障した照明器具の廃棄に関連する無駄を大幅に低減する。特に、ダウンライト300の個々の構成部品は、アクセスすることができると共に、修理し又は機能する部品と選択的に交換することができ、これにより、1つの部分部品のみが故障した場合に全体の照明器具を廃棄する必要性を回避する。

20

30

【0092】

図4A～4Bを参照して、本発明による照明器具を冷却し、これにより効率的な動作、大幅に改善された性能及び当該デバイスの長い稼働寿命を実現する方法を説明する。当業者なら容易に理解するように、“煙突効果”（“スタック効果”としても知られている）とは、温度及び湿度の差から生じる内部及び外部の空気密度の間の差により発生し、浮力により駆動される、例えば建物又は容器等の構造体内への及び構造体外への空気の動きである。本発明の種々の実施例は、この効果を、照明装置300が動作している（即ち、電力を取り込み、光を発生している）場合の熱放散を促進するために利用する。特に、当該装置は、空気がファンの使用無しで当該照明器具内に導入される入口エアギャップ332、及び該入口エアギャップを、当該装置を介して流れる空気が前記ヒートシンクと接触させられた後に排出される出口エアギャップ又は領域と接続するエアチャンネルを有している。種々の構成例において、上記ヒートシンク構造体の表面領域は、当該装置内の上記エアチャンネルを経る冷却周囲空気の流れの軌道を概ね追跡するように構成される。

40

【0093】

特に図4Aを参照すると、周囲空気400は入口エアギャップ332を介して当該照明装置に入るが、該入口エアギャップはベゼルプレート330と、LEDモジュール310及びカバーレンズ314が内部に配置されたヒートシンク320の凹部333との間に位置される。図4Bに示されるように、冷却周囲空気400は、当該装置300におけるベゼルプレート330の内側部分とヒートシンク320との間のエアチャンネル345を介して、該冷却周囲空気400の流れがヒートシンク320とフィン342において接触し

50

、該フィンから熱を引き出すように流れる。該熱は、当該装置から、上記ヒートシンクとベゼルプレート330との間の前記取付プレート341が取り付けられる表面の近くに位置される出口エアギャップ/領域350において流れ出る流出空気410において除去される。

【0094】

図4Bに示されるように、上記エアチャンネル345の近くであるが、有効な気流の軌道には直に沿っていないような領域420が特定される。一態様において、斯かる領域420は、停滞する、再循環する及び/又は重要でない気流により特徴付けられる。装置300の種々の構成の設計において斯かる領域を特定することは、例えば図3Bに示されるように、ヒートシンクの窪んだ、一層小型の構造を容易にする。特に、幾つかの実施例においては、領域420のような重要でない気流の領域が特定される(例えば、市販の計算流体力学又は"CFD"フローモデル化ソフトウェアを用いて)。このような解析により、ヒートシンク320は、如何なる斯様な重要でない気流領域における該ヒートシンクの表面の位置も大幅に減少され又は最小化されるように、特別に設計及び構造化することができる。

10

【0095】

更に詳細には、幾つかの実施例において、装置300内でのヒートシンクの表面の配置は、これら表面が十分な又は大幅に高い気流速度の領域に主に又は斯かる領域にだけ位置するように最適化することができる。一態様において、重要な気流速度の領域は、気流速度が前記エアチャンネル内の最大気流速度の少なくとも約5%であるような領域を構成する。他の態様において、重要な気流速度の領域は、気流速度が前記エアチャンネル内の最大気流速度の少なくとも約10%(又はそれ以上)であるような領域を構成することができる。当該ヒートシンクにおける前記領域420と同様な領域の近くに位置する体積を減少させることにより、当該照明器具の全体的重量及び断面形状を低減又は最小化することができる一方、所望の又は最適なレベルの熱放散を達成できると共に設計の柔軟性を改善することができる。このように、図4A及び4Bに示されるように、本発明による照明器具は、LEDモジュール及び制御/電源管理モジュールからの効率的な熱の除去を行う。

20

【0096】

本発明の他の実施例は、図5A及び5Bに示されるような、小さな、くつろいだ環境の一般周囲照明に特に適した吊り下げるスポット吊り下げ型照明器具に関するものである。幾つかのバージョンにおいて、この照明器具は、約300ルーメンを放出する一方、約10ワットのエネルギーを消費し、約6インチの高さ及び約4インチの下端の外径を有するように構成される。上述した実施例におけるのと同様に、該スポット吊り下げ型照明器具は、LED接合と周囲空気との間の熱抵抗を減少させると共に表面面積を増加させることにより熱放散特性を改善するための種々のフィーチャを含んでいる。図5Aを参照すると、照明器具502は、図5Bに示されるように、1以上のLED104と、熱伝導材料(例えば、ダイキャストアルミニウム)により形成される中空ハウジング506内の中心に配置された関連する電源/制御回路(例えば、LED型照明ユニット100)とを含み、該電源/制御回路は上記ハウジング506の空洞内に複数の支持部材により固定され、これが上記ハウジングと上記LED/LED型照明ユニットとの間にエアギャップを形成する。幾つかの構成例において、エアギャップはハウジング506とレンズカバー510との間に形成することができる。特定の構成例において、照明器具502は、上記ギャップの幅が上に向かう方向において、即ち当該照明器具の取付端に向かって減少するように構成される。このようにして、前述した表面取付型ダウンライト照明器具と同様に、吊り下げ型照明器具502は熱放散を促進するために"煙突効果"を利用するように構成される。前述したように、この浮揚効果は、より熱い空気は冷たい空気より密度が低いという原理に基づくものである。より低い密度の、熱い空気が、より冷たい一層密度の高い周囲空気の流入部より上に位置する場合、該冷たい空気は圧力を均等化させようとして上方に突進する。パイプを介して移動する流体媒体(例えば、ジェットストリーム)の動的物理学及び

30

40

50

流れの速度はパイプ径が減少するにつれ増加するという事実と相俟って、当該LEDにより発生される熱は、加速された対流流速で効率的に放散される。

【0097】

更に他の実施例において、上述した熱放散方法は、図6A及び6Bに示されるトラックヘッド(track head)照明器具1000に使用することもできる。この照明器具は、通常のオープン建築トラックによる設置のために構成することができる。図6A及び6Bを再び参照すると、一構成例において、該照明器具は中空円柱部1005(図6A及び6Bにおいては、図示目的のため透明に示されている)を含み、該円柱部は電源/制御モジュール1010を収容すると共に、該円柱部をトラックアダプタ1110に取り付けるための雌コネクタ1018を持つエンドキャップ1015を含んでいる。一群の束ねられたワイヤが、上記円柱部の側部から照明器具ヘッドに補助的に延びている。1以上のLED104(例えば、LEDのPCB)及び、オプションとして、LED型照明装置100の他の構成部品(例えば、光学設備を含む)を含む照明モジュールが、ウェブ構造(図示略)上に取り付けられて照明装置ヘッド内に配置されている。押し出し成形されたヒートシンク1030が、当該照明器具ハウジングの内部で上記ウェブ構造体の背面に取り付けられている。当該ヒートシンクは、図6A及び6Bに示されるように、複数の通気孔1035、1040を介して周囲空気に対して部分的に露出され、かくして、周囲空気は当該ハウジングを上記ヒートシンク構造の基部まで直接侵入することができる。アクセサリリング1045は、ルーバ及びレンズの種々の組み合わせを保持することができる。このリングは、光学系を保護すると共に特注された外観を形成し、且つ、所望の光レベル/遮断角度/ビーム断面形状を増加又は減少させるために使用することができる。1ルーバ形式1050が図6Bに示されている。

【0098】

上述した表面取付ダウンライト及び吊り下げ型照明器具と同様に、この実施例の照明器具ヘッドは熱放散を促進するために"煙突効果"を使用するように構成される。図6Aに示されるように、当該照明器具ヘッドのハウジング円柱部の側部に配置された側部通気孔1035は、冷たい周囲空気をヒートシンク1020の底部に導入する。照明モジュールにより発生された熱が上記ヒートシンク構造体のフィンを経て上昇すると、該空気は、次いで、後部通気孔1040を介して当該照明器具外へ排出される。

【0099】

ここで説明する照明装置及び照明器具のための電源/制御回路に関しては、種々の実施例において、電力は、如何なる所与の照明装置又は照明器具に含まれる光発生負荷(例えば、1以上のLED104又は1以上のLED型照明ユニット100)に対しても該負荷に関連する如何なるフィードバック情報も必要とすることなく供給することができる。本開示の目的の場合、"負荷に関連するフィードバック情報"なる文言は、当該負荷の通常の動作の間に(即ち、該負荷が自身の意図する機能を果たす間に)得られる該負荷に関する情報(例えば、当該LED光源の負荷電圧及び/又は負荷電流)であって、該負荷に電力を供給する電源に帰還されて該電源の安定した動作(例えば、調節された出力電圧の供給)を促進させるような情報を指す。このように、"負荷に関連する如何なるフィードバック情報も必要とすることなく"なる文言は、当該負荷に電力を供給する電源が自身及び該負荷の通常の動作を維持するために(即ち、該負荷が自身の意図する機能を果たす場合に)如何なるフィードバック情報も必要としないような構成を指す。

【0100】

図7は、光発生負荷168に電力を供給する本発明の一実施例による高力率単一スイッチング段電源500の一例を示す概略回路図であり、該負荷も、ここに開示する照明器具の種々の実施例において1以上のLED104又は1以上のLED型照明ユニット100を含むことができる。一構成例において、当面の間、再び図3Bを参照すると、電源500(又は後に説明する他の電源の何れか1つ)は、照明装置300の電源/制御モジュール334内に配置することができる。同様に、図6A及び6Bに示した実施例に関連して、電源500又は後述する他の電源の何れか1つは、電源/制御モジュール1010内に

10

20

30

40

50

配置することができる。

【 0 1 0 1 】

一態様において、図 7 に示す電源 5 0 0 は、S T マイクロエレクトロニクス社から入手可能な S T 6 5 6 1 又は S T 6 5 6 2 スイッチコントローラにより構成されるスイッチコントローラ 3 6 0 を使用するフライバックコンバータ装置に基づくものである。A C 入力電圧 6 7 は当該回路図の左端に示す端子 J 1 及び J 3 (又は J 2 及び J 4) において該電源 5 0 0 に印加され、D C 出力電圧 (又は供給電圧) 3 2 は、5 つの L E D を含む光発生負荷 1 6 8 の両端間に印加される。一態様において、出力電圧 3 2 は、当該電源 5 0 0 に印加される A C 入力電圧とは独立に変化しない。言い換えると、所与の A C 入力電圧 6 7 に対して、負荷 1 6 8 の両端間に印加される出力電圧 3 2 は、本質的に略安定及び一定に留まる。特定の負荷が主に照明の目的で設けられ、本開示は、この点で限定されるものではないと理解されるべきである。例えば、本発明の他の実施例において、上記負荷は、種々の直列、並列又は直列 / 並列構成のうちの何れかで相互接続された同一の又は異なる数の L E D を含むことができる。また、下記の表 1 に示されるように、電源 5 0 0 は、種々の回路部品 (オームでの抵抗値) の適切な選択に基づいて、種々の異なる入力電圧に対して構成することができる。

10

【表 1】

表 1

A.C. 入力電圧	R2	R3	R4	R5	R6	R8	R10	R11	Q1
120 V	150K	150K	750K	750K	10.0K 1%	7.5K	3.90K 1%	20.0K 1%	2SK3050
230 V	300K	300K	1.5M	1.5M	4.99K 1%	11K	4.30K 1%	20.0K 1%	STD1NK80Z
100 V	150K	150K	750K	750K	10.0K 1%	7.5K	2.49K 1%	10.0K 1%	2SK3050
120 V	150K	150K	750K	750K	10.0K 1%	7.5K	3.90K 1%	20.0K 1%	2SK3050
230 V	300K	300K	1.5M	1.5M	4.99K 1%	11K	4.30K 1%	20.0K 1%	STD1NK80Z
100 V	150K	150K	750K	750K	10.0K 1%	7.5K	2.49K 1%	10.0K 1%	2SK3050

20

【 0 1 0 2 】

図 7 に示す実施例の一態様において、コントローラ 3 6 0 は、スイッチ 2 0 (Q 1) を制御するために固定オフ時間 (F O T) 制御技術を利用するように構成される。F O T 制御技術は、フライバック構成に対して相対的に小さなトランス 7 2 の使用を可能にする。この技術は、該トランスが、より一定の周波数で動作されるのを可能にし、これは、所与のコアの寸法に対して負荷へ一層大きな電力を供給することになる。

30

【 0 1 0 3 】

他の態様においては、L 6 5 6 1 又は L 6 5 6 2 スイッチコントローラの何れかを使用する従来のスイッチング電源構成とは異なり、図 7 のスイッチング電源 5 0 0 は、スイッチ 2 0 (Q 1) の制御を容易にするために当該負荷に関連する如何なるフィードバック情報も必要としない。S T L 6 5 6 1 又は S T L 6 5 6 2 スイッチコントローラを含む従来の構成においては、これらコントローラの I N V 入力端子 (ピン 1 ; 該コントローラの内部エラー増幅器の反転入力端子) は、典型的には、該スイッチコントローラに対し負荷に関連するフィードバックを供給するために出力電圧の正の電位を表す信号に結合される (例えば、外部の抵抗分圧器ネットワーク及び / 又は光絶縁器を介して)。該コントローラの上記内部エラー増幅器は、フィードバック出力電圧の一部を内部基準と比較して、実質的に一定の (即ち、調節された) 出力電圧を維持する。

40

【 0 1 0 4 】

これらの従来の装置とは対照的に、図 7 の回路においては、スイッチコントローラ 3 6 0 の I N V 入力端子は、抵抗 R 1 1 を介して接地電位に結合され、決して負荷からフィードバックを取り出してはいない (例えば、コントローラ 3 6 0 と、光発生負荷 1 6 8 に印

50

加される際の出力電圧32の正の電位との間には電氣的接続は存在しない)。もっと一般的には、ここに開示される種々の本発明実施例において、スイッチ20(Q1)は、負荷の両端間の出力電圧32又は負荷が出力電圧32に電氣的に接続された場合に該負荷により流される電流の何れかをモニタすることなく、制御することができる。同様に、スイッチQ1は、負荷の両端間の出力電圧32又は該負荷により流される電流の何れかを調整することなく、制御することができる。これは、この場合も、出力電圧32(負荷168のLED D5のアノードに印加される)の正の電位がトランス72の一次側の如何なる部品にも電氣的に接続又は"フィードバック"されていない図7の概略図で容易に理解されるであろう。

【0105】

フィードバックの必要性を除去することにより、スイッチング電源を使用した本発明による種々の照明器具は、より少ない部品により低減された寸法/費用で実施化することができる。また、図7に示す回路構成により得られる高い力率補正により、当該照明器具は、印加される入力電圧67に対して実質的に抵抗性のエレメントとして見える。

【0106】

図7Aに示されるように、幾つかの構成例においては、電源500を含む照明器具はAC調光器250に結合することができ、この場合において、当該電源に印加されるAC電圧275は該AC調光器の出力端子から導出される(該調光器は入力としてACライン電圧67を受ける)。種々の態様において、AC調光器250により供給される電圧275は、例えば電圧振幅を制御された又はデューティサイクル(位相)を制御されたAC電圧である。一構成例においては、該AC調光器を介して電源500に印加されるAC電圧275のRMS値を変化させることにより、負荷168に対する出力電圧32を同様に変化させることができる。この様にして、上記AC調光器は負荷168により発生される光の輝度を変化させるために使用することができる。該AC調光器250は、図8~11に関連して後述するように、他の実施例による電源と共に同様に使用することもできると理解されたい。

【0107】

図8は、高力率単一スイッチング段電源500Aの一例を示す概略回路図である。該電源500Aは、図7に示したものと幾つかの点で類似しているが、フライバックコンバータ構成でトランスを使用するというより、該電源500Aはバックコンバータ技術を使用している。これは、出力電圧が入力電圧の一部(fraction)となるように当該電源が構成される場合に、損失の大幅な低減を可能にする。図8の回路は、図7に使用されたフライバック構成と同様に、高い力率を達成する。一構成例において、電源500Aは、120VACの入力電圧67を受けると共に、約30~70VDCの範囲の出力電圧32を供給するように構成される。この範囲の出力電圧は、低い出力電圧における損失の増加(より低い効率となる)を軽減すると共に、高出力電圧におけるライン電流の歪(高調波の増加又は力率の低下として測定される)を軽減する。

【0108】

図8は、同じ設計原理を利用するもので、その結果として、入力電圧67が変化された場合に略一定な入力抵抗を示す装置が得られる。しかしながら、この一定な入力抵抗の条件は、1)AC入力電圧が出力電圧より低い場合、又は2)当該バックコンバータが連続動作モードで動作されない場合には、妥協されることになる。高調波歪は、1)により生じ、不可避である。その影響は、負荷により許容される出力電圧を変更することによってのみ低減することができる。これは、出力電圧に対する実用上の上限を設定する。最大の許容される高調波含有に依存して、この電圧は、予測されるピーク入力電圧の約40%を許容するように思われる。高調波歪は2)によっても生じるが、その影響は余り重要ではない。何故なら、インダクタ(トランスT1内の)を、連続/不連続モードの間の遷移を1)により課される電圧に近くさせるような寸法にすることができるからである。他の態様において、図8の回路は、バックコンバータ構成において高速炭化ケイ素ショットキダイオード(D9)を使用する。ダイオードD9は、固定オフ時間制御方法がバックコンバ

10

20

30

40

50

ータ構成で使用されるのを可能にする。このフィーチャも、当該電源の低電圧性能を制限する。出力電圧が減少されるにつれ、ダイオードD9により一層大きな効率損失が課される。目立って低い出力電圧に対しては、幾つかの事例では、図7で使用されたフライバックトポロジが好ましいかも知れない。というのは、該フライバックトポロジは、逆回復を達成するために出力ダイオードにおいて一層低い逆電圧を及び一層多い時間を可能にすると共に、一層高速ではあるが、電圧が減少されるので一層低い電圧のダイオード及びシリコンショットキダイオードの使用を可能にするからである。それにも拘わらず、図8の回路における高速炭化ケイ素ショットキダイオードの使用は、相対的に低い出力電力レベルで十分に高い効率を維持しながら、FOT制御を可能にする。

【0109】

図9は、他の実施例による高力率単一スイッチング段電源500Bの一例を示す概略回路図である。図9の回路においては、ブーストコンバータトポロジが電源500Bに対して使用されている。この設計は、固定オフ時間(FOT)制御方法も使用し、十分に高い効率を達成するために炭化ケイ素ショットキダイオードを使用する。出力電圧32の範囲は、AC入力電圧の予測されるピークより僅かに上から、この電圧の約3倍までである。図9に示した特定の回路部品の値は、約300VDCの程度の出力電圧32をもたらす。電源500Bの幾つかの構成例において、該電源は、出力電圧が公称的にピークAC入力電圧の1.4倍と2倍との間になるように構成される。下側の限界(1.4x)は、主に信頼性の問題である。コストの面で入力電圧過渡保護回路は回避する価値があるので、負荷を介して電流が流される前に、かなりの量の電圧マージンが好ましいであろう。高い側の限界(2x)において、幾つかの事例では最大出力電圧を制限することが好ましいであろう。何故なら、スイッチング損失及び導通損失の両者は、出力電圧の二乗で増加するからである。このように、より高い効率は、この出力電圧が入力電圧より高い何らかの適度なレベルに選定された場合に得られ得る。

【0110】

図10は、図9に関連して上述したブーストコンバータトポロジに基づく、他の実施例による電源500Cの概略回路図である。ブーストコンバータトポロジにより得られる潜在的に高い出力電圧により、図10の実施例では、出力電圧32が所定の値を超えた場合に電源500Cが動作を停止するのを保証するために、過電圧保護回路160が採用されている。一構成例において、該過電圧保護回路は、出力電圧32が約350ボルトを超えた場合に電流を流す3つの直列接続されたツェナーダイオードD15、D16及びD17を含んでいる。

【0111】

より一般的には、過電圧保護回路160は、負荷が電源500Cから電流を流すのを停止した状況においてのみ、即ち該負荷が接続されていないか又は故障して、通常の動作を停止した場合に、動作するように構成される。該過電圧保護回路160は最終的にコントローラ360のINV入力端子に結合され、過電圧条件が存在する場合に該コントローラ360(従って、当該電源500C)の動作を停止させる。この点に関し、過電圧保護回路160は、当該装置の通常の動作の間において出力電圧32の調整を容易にするために、コントローラ360に対して負荷に関連するフィードバックを供給することはないと理解すべきである。むしろ、過電圧保護回路160は、負荷が存在しない、切断されている、又はそれ以外で当該電源から電流を流すことができない場合に電源500Cの動作を停止/禁止する(即ち、当該装置全体の通常の動作を停止する)ためののみ機能する。

【0112】

下記の表2に示されるように、図10の電源500Cは、種々の回路部品の適切な選定に基づいて種々の異なる入力電圧に対して構成することができる。

10

20

30

40

【表 2】

表 2

A.C. 入力 電圧	R4	R5	R10	R11
120 V	750K	750K	10K 1%	20.0K 1%
220 V	1.5M	1.5M	2.49K 1%	18.2K 1%
100 V	750K	750K	2.49K 1%	10.0K 1%
120 V	750K	750K	3.90K 1%	20.0K 1%
220 V	1.5M	1.5M	2.49K 1%	18.2K 1%
100 V	750K	750K	2.49K 1%	10.0K 1%

【 0 1 1 3 】

図 1 1 は、図 8 に関連して前述したバックコンバートポロジに基づくものであるが、過電圧保護及び当該電源により放出される電磁放射の低減に関する幾つかの追加のフィーチャを備える電源 5 0 0 D の概略回路図である。これらの放出は、周囲環境への放射及び A C 入力電圧 6 7 を伝達する配線への伝導の両方により発生し得る。

【 0 1 1 4 】

幾つかの構成例において、電源 5 0 0 D は、米国において連邦通信委員会により設定された電磁放出に関するクラス B 規格を満たし、及び / 又は "電気照明及び同様の装置の無線妨害特性の測定の制限及び方法" なる題名の英国規格文書 (EN55015:2001、補正 No. 1 及び誤植 No. 1 を含む) に記載されたような、照明器具からの電磁放出に関し欧州共同体で設定された規格を満たすように構成される。尚、上記文献の全体的内容は参照により本明細書に組み込まれるものとする。例えば、一構成例において、電源 5 0 0 D は、ブリッジ整流器 6 8 に結合された種々部品を持つ電磁放出 (E M I) フィルタ回路 9 0 を含んでいる。一態様において、該 E M I フィルタ回路は、非常に限られた空間内に費用効果的態様で適合するように構成される。また、該回路は従来の A C 調光器とも互換性があり、従って、全体の容量は L E D 光源 1 6 8 により発生される光のフリッカを防止するほど十分に低いレベルにある。一構成例における該 E M I フィルタ回路 9 0 の部品の値は下記の表に示される。

【表 3】

部品	特性
C13	0.15 μ F; 250/275VAC
C52, C53	2200 pF; 250VAC
C6, C8	0.12 μ F; 630V
L1	磁気インダクタ; 1mH; 0.20A
L2, L3, L4, L5	磁気フェライトインダクタ; 200mA; 2700ohm; 100MHz; SM0805
T2	磁気チョークトランス; コモンモード; 16.5MH PC MNT

【 0 1 1 5 】

図 1 1 に更に示されるように (局部接地 " F " に対する電源接続部 " H 3 " に示されるように)、他の態様では、電源 5 0 0 D はシールド (遮蔽) 接続部を含み、これも当該電源の周波数ノイズを低減する。特に、出力電圧 3 2 の正及び負の電位と負荷との間の 2 つの電氣的接続部に加えて、該電源と負荷との間には第 3 の接続部が設けられている。例えば、一構成例において、L E D の P C B 3 3 5 (図 3 B 参照) は、互いに絶縁された幾つかの導電層を含むことができる。これら層のうちの L E D 光源を含む 1 つは、最上層とすることができ、陰極接続部 (前記出力電圧の負の電位に対する) を受け容れる。これら層のうちの他のものは、上記 L E D 層の下に位置することができ、陽極接続部 (前記出力電圧の正の電位に対する) を受け容れる。第 3 の層は、上記陽極層の下に位置し、前記シールド接続部に接続することができる。当該照明装置の動作の間において、上記シールド層は上記 L E D 層に対する容量性結合を低減 / 除去し、これにより周波数ノイズを抑圧するように機能する。図 1 1 に示す装置の更に他の態様において、該回路図の C 5 2 に対する接地接続部に示されるように、E M I フィルタ回路 9 0 は安全接地点に対する接続部を有し、これは当該装置のハウジングに対する導電性フィンガクリップを介して (ネジにより接続されるワイヤによりといより) 設けることができ、これは従来のワイヤ接地接続よりも一

10

20

30

40

50

層小型で、組み立てるのが容易な構成を可能にする。

【0116】

図11に示す更に他の態様において、電源500Dは、出力電圧32の過電圧状況に対して保護するための種々の回路を含む。特に、一構成例において、出力コンデンサC2及びC10は、約50ボルト又はそれより低い出力電圧の予測される範囲に基づいて約60ボルト（例えば、63ボルト）の最大電圧定格に対して仕様を定めることができる。図10に関連して前述したように、当該電源に対して如何なる負荷も存在しない場合、又は当該電源から電流が取り出されないような負荷の故障の場合に、出力電圧32は上昇し、上記出力コンデンサの電圧定格を超えて、破壊につながる可能性がある。このような状況を軽減するために、電源500Dは過電圧保護回路160Aを含み、該保護回路は、活性化された場合にコントローラ360のZCD（零電流検出）入力端子（即ち、U1のピン5）を局部接地点Fに結合するような出力を持つ光分離器ISQ1を有する。該過電圧保護回路160Aの種々の部品の値は、出力電圧32が約50ボルトに到達した場合に上記ZCD入力端子に存在する接地がコントローラ360の動作を停止させるように選定される。また、図10に関連して前述したように、ここでも、過電圧保護回路160Aは、当該装置の通常の動作の間において出力電圧32の調整を容易にするために、コントローラ360に対して負荷に関連するフィードバックを供給することはないと理解すべきである。むしろ、過電圧保護回路160Aは、負荷が存在しない、切断されている、又はそれ以外で当該電源から電流を流すことができない場合に電源500Dの動作を停止/禁止する（即ち、当該装置全体の通常の動作を停止する）ためにのみ機能する。

10

20

【0117】

また、図11は、負荷168への電流経路が、テスト点TPOINT1及びTPOINT2に結合された電流感知抵抗R22及びR23を含んでいることを示している。これらのテスト点は、コントローラ360又は電源500Dの如何なる他の構成部品に対しても如何なるフィードバックも供給するために使用されるものではない。むしろ、これらテスト点TPOINT1及びTPOINT2は、試験技術者に対して、製造及び組み立て工程の間において負荷電流を測定し、負荷電圧の測定値により負荷電力が当該電源の所定の製造者の仕様内に入るか否かを判定するためのアクセス点を提供する。

【0118】

下記の表4に示されるように、図11の電源500Dは、種々の回路部品の適切な選択に基づいて、種々の異なる入力電圧に対して構成することができる。

30

【表4】

表4

A.C. 入力電圧	R6	R8	R1	R2	R4	R18	R17	R10	C13
100 V	750K 1%	750K 1%	150K	150K	24.0K 1%	21.0K 1%	2.00 1%	22	0.15uF
120 V	750K 1%	750K 1%	150K	150K	24.0K 1%	12.4K 1%	2.00 1%	22	0.15uF
230 V	1.5M 1%	1.5M 1%	300K	300K	27.0K 1%	24.0K 1%	省略	10	0.15uF
277 V	1.5M 1%	1.5M 1%	300K	300K	27.0K 1%	10K 1%	省略	10	省略

【0119】

以上、ここでは種々の本発明実施例を説明及び図示したが、当業者であれば、ここでのべた機能を実行し、及び/又はここで述べた結果及び/又は利点の1以上を得るための種々の他の手段及び/又は構成を容易に思いつくであろう。そして、このような変形例及び/又は改変例の各々は、ここで述べた本発明実施例の範囲に入ると見なされるものである。もっと一般的には、当業者であれば、ここで述べた全てのパラメータ、寸法、材料及び構造は例示的なものを意味するもので、実際のパラメータ、寸法、材料及び/又は構造は本発明の教示が使用される特定の用途に依存することが分かるであろう。また、当業者であれば、通常の実験だけを用いて、ここで述べた固有の本発明実施例の多くの均等物を認識し、確認することができるであろう。従って、上述した実施例は例示としてのみ示されたもので、添付請求項の及びその均等物の範囲内において本発明実施例は、解説され及び

40

50

請求項に記載されたもの以外で実施することができるものと理解されるべきである。本発明の種々の実施例は、ここで述べた個々のフィーチャ、システム、物品、材料、キット及び/又は方法に関するものである。更に、2以上の斯様なフィーチャ、システム、物品、材料、キット及び/又は方法の如何なる組み合わせも、これらのフィーチャ、システム、物品、材料、キット及び/又は方法が相互に矛盾しないなら、本発明の範囲内に含まれるものである。

【0120】

ここで規定及び使用された全ての定義は、辞書の定義、参照により本明細書に組み込まれた文献での定義、及び/又は定義された用語の通常の意味を規制すると理解されるべきである。

10

【0121】

明細書及び特許請求の範囲で使用された単数形の表現は、特に明示的に示されない限り、"少なくとも1つの"を意味すると理解されたい。

【0122】

明細書及び特許請求の範囲で使用された"及び/又は"なる表現は、そのように結合された要素の"何れか一方又は両方"(即ち、幾つの場合には接続的に、他の場合には離接的に存在する要素)を意味すると理解されたい。"及び/又は"で掲げられた複数の要素は、同様に、その様に結合された要素の"1以上"と見なされるべきである。"及び/又は"なる表現により特に識別される要素以外に、他の要素も、上記特に識別された要素に関係があるか関係がないかに拘わらず、オプションとして存在し得る。このように、限定するものではない例として、"A及び/又はB"なる言及は、"有する"等の非制限的表現と一緒に使用された場合、一実施例ではAのみを示し(オプションとしてB以外の要素を含む)、他の実施例ではBのみを示し(オプションとしてA以外の要素を含む)、更に他の実施例ではA及びBの両方を示し(オプションとして他の要素を含む)、等々となる。

20

【0123】

明細書及び特許請求の範囲で使用された場合、"又は"は上述した"及び/又は"と同じ意味を有すると理解されたい。例えば、リスト内で項目を分ける場合、"又は"又は"及び/又は"は包括的であると、即ち複数の要素又は要素のリストにおける少なくとも1つを含むのみならず、2以上を含み、オプションとして追加の掲載されていない要素も含む、と解釈されるべきである。"のうちの1つのみ"若しくは"のうちの正確に1つ"又は請求項で使用された場合の"からなる"等の、明らかに反対に示される用語だけは、複数の要素又は要素のリストのうちの正確に1つの要素を含むことを示す。一般的に、ここで使用される"又は"なる用語は、"何れか"、"のうちの1つ"又は"のうちの正確に1つ"等の排他性の用語が先行した場合のみ、排他的代替物(即ち、"両方ではなく一方又は他方")を示すと解釈されるべきである。"から本質的になる"は、請求項で使用された場合、特許法の分野で使用される通常の意味を有する。

30

【0124】

明細書及び特許請求の範囲で使用される場合、1以上の要素のリストに関連した"少なくとも1つ"なる表現は、該要素のリストにおける要素の何れか1以上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り、必ずしも該要素のリスト内に特別に掲げられた各々の全ての要素の少なくとも1つを含むものではなく、該要素のリストにおける要素の如何なる組み合わせも排除するものではない。この定義は、該"少なくとも1つ"なる表現が参照する当該要素のリスト内で特別に識別される要素以外に要素が、特別に識別された要素に関係するか関係しないかに拘わらず、オプションとして存在することも許容する。この様に、限定しない例として、"A及びBの少なくとも1つ"(又は等価的に"A又はBの少なくとも一方"、又は等価的に"A及び/又はBの少なくとも1つ")は、一実施例においては、Bは存在せず(オプションとして、B以外の要素を含む)に、少なくとも1つの(オプションとして2以上を含む)Aを示すことができ、他の実施例では、Aは存在せずに(オプションとして、A以外の要素を含む)、少なくとも1つの(オプションとして2以上を含む)Bを示すことができ、更に他の実施例では、少なくとも1

40

50

つの（オプションとして2以上を含む）A及び少なくとも1つの（オプションとして2以上を含む）B（オプションとして他の要素を含む）を示すことができる。

【0125】

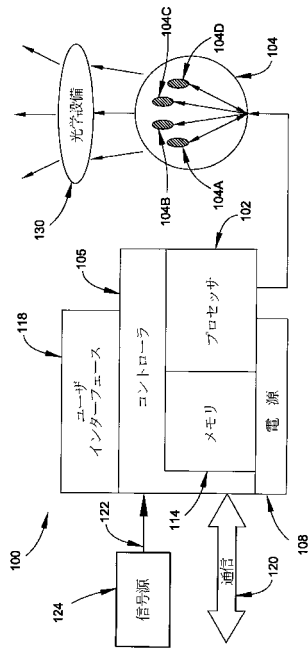
また、明瞭に反対に示さない限り、2以上のステップ又は作用を含む請求項の如何なる方法においても、該方法の上記ステップ又は作用の順序は、必ずしも、該方法のステップ又は作用が記載された順序に限定されるものではないと理解されるべきである。

【0126】

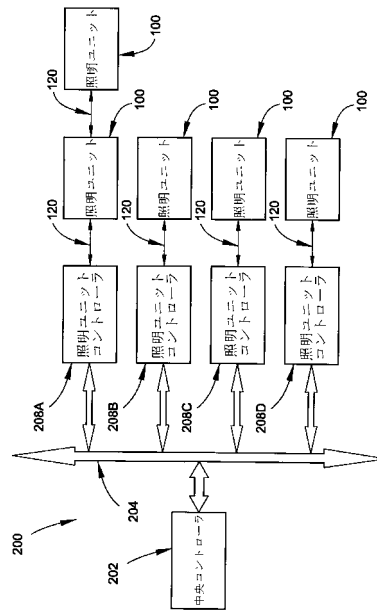
請求項及び明細書において、“有する”、“含む”、“担持する”、“持つ”、“含む”、“関わる”、“保持する”、“からなる”等の全ての移行句は、非制限的である、即ち含むが、限定されるものではない、ことを意味すると理解されるべきである。“からなる”及び“から本質的になる”なる移行句のみが、米国特許庁の特許審査手順マニュアル、セクション2111.03に記載されたように、各々、制限的又は準制限的な句である。

10

【図1】



【図2】



【 3 A 】

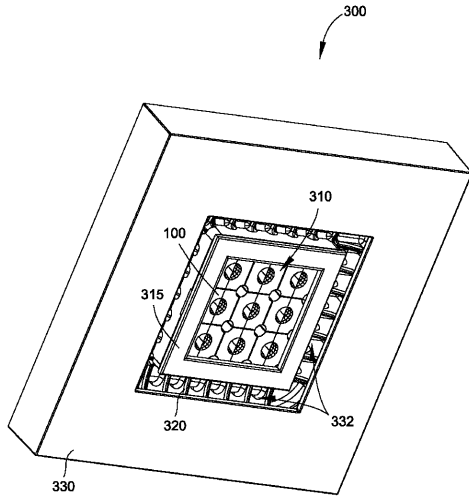


FIG. 3A

【 3 B 】

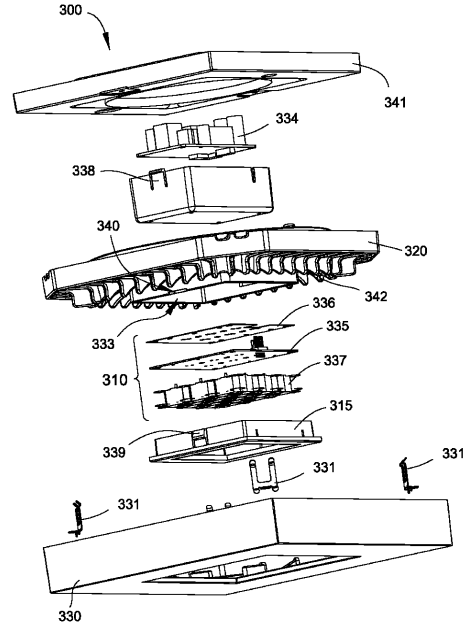


FIG. 3B

【 4 A 】

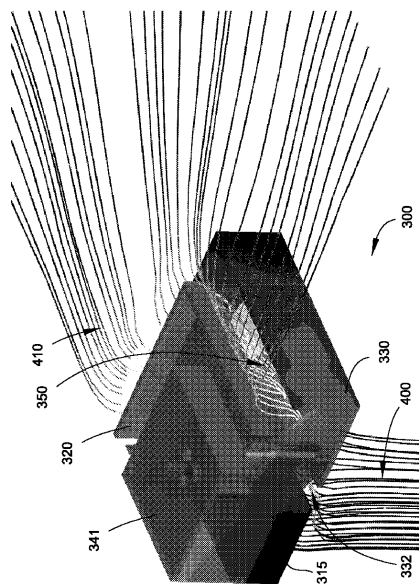


FIG. 4A

【 4 B 】

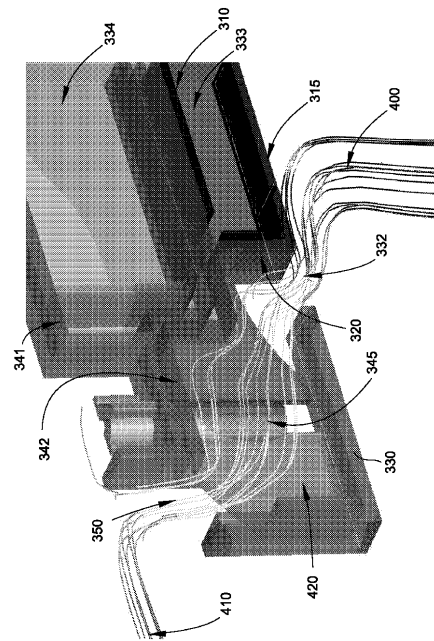


FIG. 4B

【 5 A 】

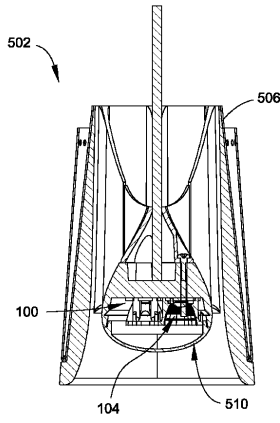


FIG. 5A

【 5 B 】

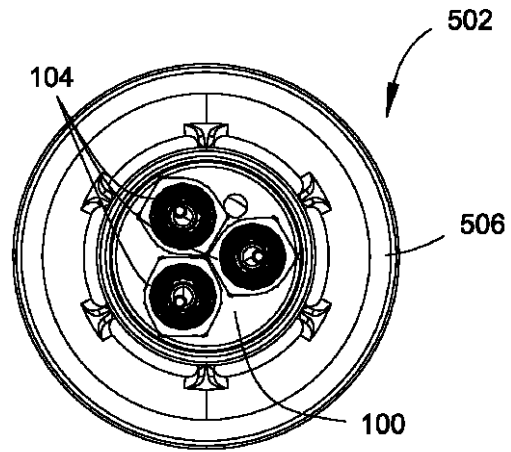


FIG. 5B

【 6 A 】

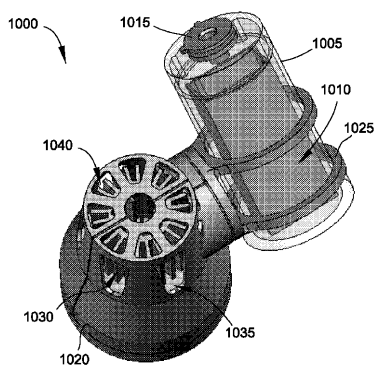


FIG. 6A

【 6 B 】

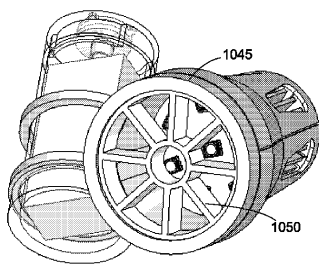


FIG. 6B
SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

【 7 】

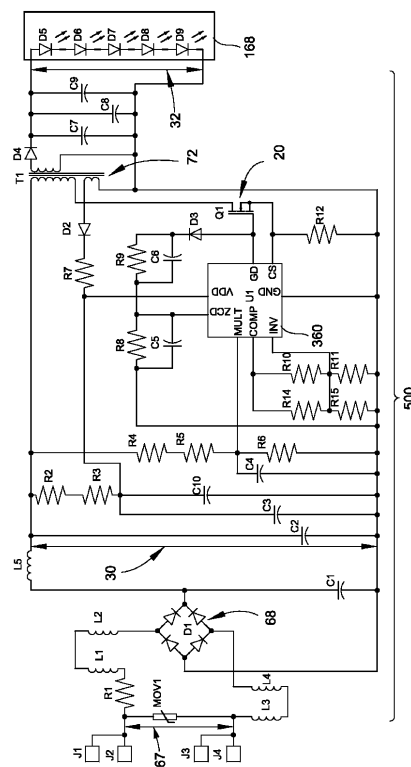
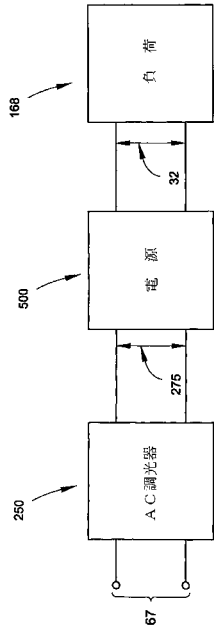


FIG. 7

【 図 7 A 】



【 図 8 】

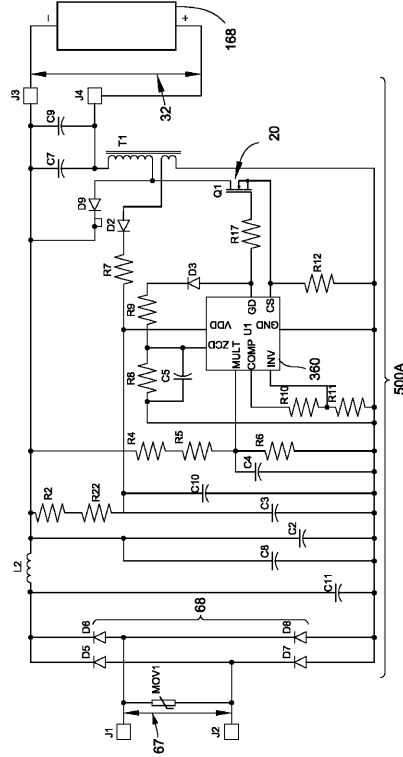


FIG. 8

【 図 9 】

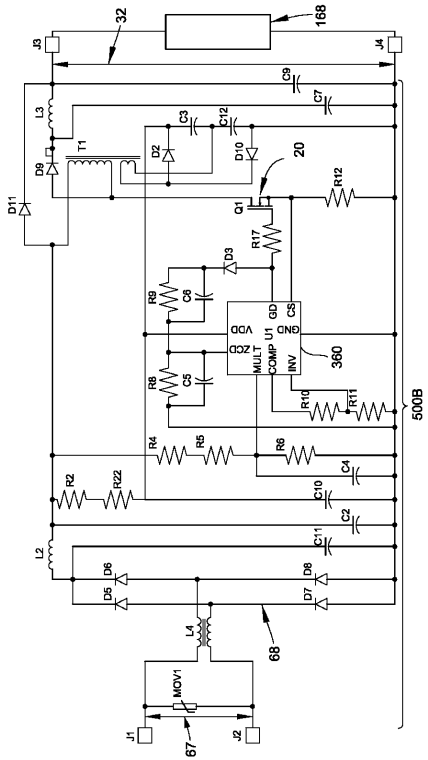


FIG. 9

【 図 10 】

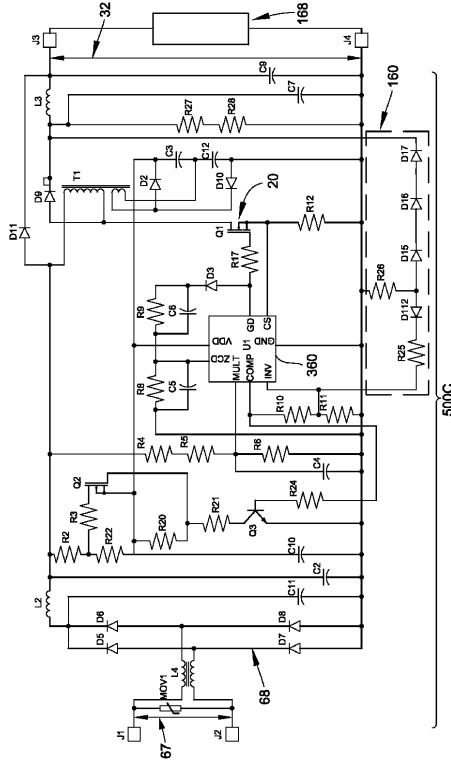
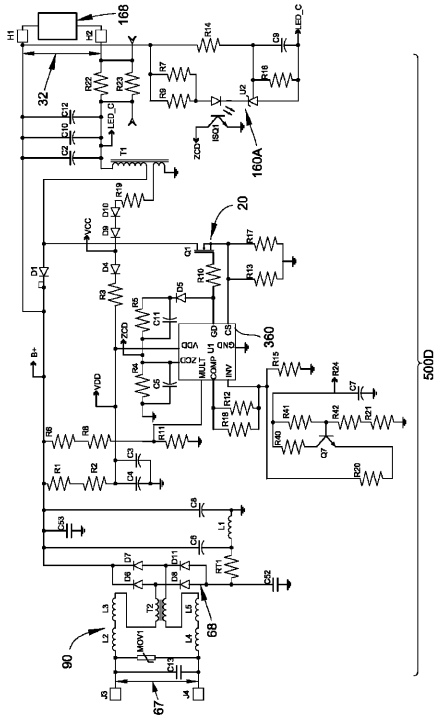


FIG. 10

【 図 11 】



フロントページの続き

- (31)優先権主張番号 60/984,855
(32)優先日 平成19年11月2日(2007.11.2)
(33)優先権主張国 米国(US)

前置審査

- (72)発明者 シク イゴール
アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 02459 ニュートン センター 230 グラント
アヴェニュー
- (72)発明者 リス イホール エイ
アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 02186 ミルトン 30 コロニアル ロード
- (72)発明者 コエルナー ブラッド
アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 02109 ボストン ワン デヴォンシャー プレイス
ナンバー3003
- (72)発明者 モルノウ トマス
アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 02145 ソマーヴィル 82 フェルズウェイ ウェ
スト ナンバー2

審査官 塚本 英隆

- (56)参考文献 特開2007-005058(JP,A)
登録実用新案第3126337(JP,U)
特開2006-172895(JP,A)
国際公開第2006/127785(WO,A1)
特開2003-092022(JP,A)
特開2006-331817(JP,A)
特開2004-327152(JP,A)
国際公開第2006/102355(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F21S 2/00
F21S 8/02
F21V 29/00