

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4944948号  
(P4944948)

(45) 発行日 平成24年6月6日(2012.6.6)

(24) 登録日 平成24年3月9日(2012.3.9)

(51) Int.Cl.	F 1	
<b>F 2 1 V 29/00 (2006.01)</b>	F 2 1 V 29/00	1 1 1
<b>F 2 1 V 7/00 (2006.01)</b>	F 2 1 V 7/00	3 4 0
<b>F 2 1 S 8/02 (2006.01)</b>	F 2 1 S 8/02	4 0 0
<b>F 2 1 S 9/03 (2006.01)</b>	F 2 1 S 8/02	4 2 0
<b>F 2 1 S 9/02 (2006.01)</b>	F 2 1 S 9/03	1 0 0

請求項の数 14 (全 27 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2009-509720 (P2009-509720)	(73) 特許権者	592054856
(86) (22) 出願日	平成19年5月3日(2007.5.3)		クリー インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2009-536440 (P2009-536440A)		C R E E I N C .
(43) 公表日	平成21年10月8日(2009.10.8)		アメリカ合衆国 ノースカロライナ州 2
(86) 国際出願番号	PCT/US2007/010766		7 7 0 3 ダラム シリコン ドライブ
(87) 国際公開番号	W02007/130536		4 6 0 0
(87) 国際公開日	平成19年11月15日(2007.11.15)	(74) 代理人	100140109
審査請求日	平成21年2月20日(2009.2.20)		弁理士 小野 新次郎
(31) 優先権主張番号	60/798, 446	(74) 代理人	100075270
(32) 優先日	平成18年5月5日(2006.5.5)		弁理士 小林 泰
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100080137
			弁理士 千葉 昭男
		(74) 代理人	100096013
			弁理士 富田 博行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

照明装置であって、

第 1 及び第 2 の表面を有する熱伝導要素であって、第 1 の表面の第 1 の部分が照明装置を取り付ける構造物表面のコンタクト領域に接触している、熱伝導要素と、

熱伝導要素の第 1 の表面の第 2 の部分にマウントされている複数の固体発光素子と、  
複数の固体発光素子の少なくとも 1 つから発生された光の少なくとも一部分を反射する位置に配置された反射性要素と

からなることを特徴とする照明装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の照明装置において、

熱伝導要素は伝導要素開口を画定し、

複数の固体発光素子は熱伝導要素の第 1 の表面にマウントされており、

反射要素は熱伝導要素の第 1 の表面にマウントされている

ことを特徴とする照明装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の照明装置において、熱伝導要素開口は光透過プレートによりカバーされており、複数の固体発光素子の任意のものから発生されて熱伝導要素開口を通過する光が、光透過プレートを通過することを特徴とする照明装置。

【請求項 4】

請求項 2 又は 3 記載の照明装置において、熱伝導要素が熱伝導要素開口を取り囲むように構成されていることを特徴とする照明装置。

【請求項 5】

請求項 1 - 4 いずれかに記載の照明装置において、反射要素は、熱伝導要素の第 3 の部分にマウントされていることを特徴とする照明装置。

【請求項 6】

請求項 1 - 5 いずれかに記載の照明装置において、構造物表面は、該構造物表面によって囲まれている構造物表面開口を備えていることを特徴とする照明装置。

【請求項 7】

請求項 1 - 6 いずれかに記載の照明装置において、熱伝導要素は、空气中に露出されている第 4 の部分を有していることを特徴とする照明装置。

10

【請求項 8】

請求項 2 - 7 いずれかに記載の照明装置において、熱伝導要素の第 1 及び第 2 の表面は、相互に平行な第 1 及び第 2 の表面であり、かつ、第 2 の表面上の任意の 2 点間の最大距離の 10 % 以下の距離だけ離間していることを特徴とする照明装置。

【請求項 9】

請求項 1 - 8 いずれかに記載の照明装置において、該装置はさらに、熱伝導要素の第 1 の表面から、第 2 の表面から離れるように延びているシールド要素を備えていることを特徴とする照明装置。

【請求項 10】

20

請求項 6 記載の照明装置において、反射要素は、構造物表面開口の内に延びていることを特徴とする照明装置。

【請求項 11】

請求項 1 - 10 いずれかに記載の照明装置において、熱伝導要素は環状であり、該熱伝導要素の第 1 及び第 2 の部分は同心であり、かつ、該第 1 の部分は第 2 の部分の外側に存在することを特徴とする照明装置。

【請求項 12】

請求項 1 - 11 いずれかに記載の照明装置において、複数の固体発光素子の少なくとも 1 つは発光ダイオードであることを特徴とする照明装置。

【請求項 13】

30

請求項 1 - 12 いずれかに記載の照明装置において、該装置はさらに、バッテリーと、該バッテリーを複数の固体発光素子の少なくとも 1 つに電氣的に接続するための回路網とを備えていることを特徴とする照明装置。

【請求項 14】

請求項 1 - 13 いずれかに記載の照明装置において、該装置はさらに、光起電性エネルギー収集装置と、該収集装置を複数の固体発光素子の少なくとも 1 つに電氣的に接続するための回路網とを備えていることを特徴とする照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

関連する出願への相互参照

この出願は、2006年5月5日に出願された米国仮特許出願第60/798,446号、の利益を主張するものであり、その出願の全体は、参照によりここに組み入れられる。

【0002】

発明の分野

本発明は、照明装置、特に、1つ、またはそれ以上の固体発光素子を含む、デバイスに関する。ある特定の側面において、本発明は、“埋め込まれた缶”の照明装置に関する。

【背景技術】

50

## 【 0 0 0 3 】

## 発明の背景

毎年、米国において生成される電気の多くの部分（いくつかの見積りは、25%と高い）は、照明に行っている。したがって、よりエネルギー効率の高い照明を与える、進行中の必要がある。白熱電球は、エネルギー効率のよくない光源であることはよく知られている - それらが消費する電気の約90%は、光よりむしろ熱として開放される。蛍光灯バルブは、白熱電球より、（約10倍だけ）より効率的であるが、しかし、発光ダイオード等の、固体発光素子に比較すると、まだ、きわめて非効率である。

## 【 0 0 0 4 】

さらに、固体発光素子の通常寿命に比較すると、白熱電球は、相対的に短い寿命、たとえば、代表的に約750 - 1000時間を持つ。比較するに、発光ダイオードの寿命は、たとえば、一般に、数十年単位で、測定することができる。蛍光灯は、白熱灯より、より長い寿命（たとえば、10,000 - 20,000時間）を持つが、しかし、色再現の好ましさは低い。

## 【 0 0 0 5 】

色再現は、代表的に、特定のランプにより照明されたときの、対象物の表面色のシフトの相対的な示しである演算色評価数（CRI Ra）を用いて測定される。CRI Raは、照明システムの色再現が、8個の参照色を照明するときの参照放射器のそれとどのように比較されるかの測定結果の修整された平均である。該CRI Raは、もし、照明システムにより照射されている1セットのテストカラーのカラー座標が、参照放射器により照射されている同じテストカラーの座標と同じであるとき、100に等しく（約100のRa）、白熱電球は、また、比較的近く（95より大きいRa）、蛍光照明は、より正確さが低い（70 - 80の代表的Ra）。あるタイプの特種化された照明は、大変低いCRIを持つ（たとえば、水銀蒸気またはナトリウムランプは、約40、あるいは、さらにより低い、のように低いRaを持つ）。

## 【 0 0 0 6 】

従来の電灯設備により直面されるもう1つの問題は、照明装置（たとえば、電灯バルブ等）を、周期的に置き換える必要である。このよう問題は、特に、アクセスが困難である（たとえば、丸天井、橋、高いビル、交通トンネル）ところで、および/または、交換コストが極端に高いところで表明されている。従来の電灯設備の代表的な寿命は、少なくとも約44,000時間の光発生装置の使用（20年間にわたる1日6時間の使用に基づく）に対応する、約20年である。光発生装置の寿命は、代表的にもっと小さく、これにより、周期的な交換の必要を生じる。

## 【 0 0 0 7 】

既存のLED構成要素パッケージ、および他の電子回路が、1つの電灯設備内にアセンブルされる設計が与えられてきた。このような設計において、パッケージ化されたLEDは回路基板に、または直接ヒートシンクにマウントされ、該ヒートシンクは、該電灯設備ハウジングに所望の駆動電子回路とともにマウントされている。多くの場合において、追加的な光学部品（パッケージ部品に対して2次的な）が、また必要である。

## 【 0 0 0 8 】

表現“発光ダイオード”は、ここで、基本的な半導体ダイオード構造（すなわち、チップ）を言及するのに、用いられる。共通に認識され、商業的に利用可能な、（たとえば）電子回路ショップにおいて売られている“LED”は、代表的に、多くの部品から作られている“パッケージ化された”デバイスを表す。これらのパッケージ化されたデバイスは、代表的に、米国特許第4,918,487; 5,631,190; および5,912,477号に開示されているもののような（しかしそれらに限定されない）半導体ベースの発光ダイオード; 種々のワイヤ接続、および、該発光ダイオードを収容するパッケージを、含む。

## 【 0 0 0 9 】

他の光源、たとえば、白熱電灯バルブに代えて、発光ダイオードを用いるにおいて、パ

10

20

30

40

50

パッケージ化されたLEDは、従来の電灯設備、たとえば、中空レンズ、および該レンズに取り付けられたベースプレートを含む設備、ここで、該ベースプレートは、電源に電氣的に結合された1つ、またはそれ以上のコンタクトを持つ従来のソケットハウジングを持つ、とともに用いられてきた。たとえば、電気回路基板、該回路基板にマウントされた複数のパッケージ化されたLED、および、該回路基板に取り付けられ、かつ該電灯設備のソケットハウジングに接続されるよう適合された接続ポストよりなるLED光バルブが、構築されており、これにより、該複数のLEDは、前記電源により照明されることができる。

#### 【0010】

発光ダイオードの開発は、多くの方法で照明産業を改革してきたが、発光ダイオードの特徴のいくらかは、そのいくらかは、まだ十分に満たされていない挑戦を提示してきた。たとえば、任意の特定の発光ダイオードの出射スペクトルは、代表的に（該発光ダイオードの組成、および構造により記述されるように）単一波長の周りに集中しており、これは、いくらかの応用のためには望ましいが、しかし、他の応用（たとえば、照明を与えるため、このような出射スペクトラムは、大変低いCRI Raを与える）のためには、望ましくない。

#### 【0011】

伝統的な埋め込まれた電灯設備は、天井ジョイントに取り付けられた水平金属ストラットを用いて天井内にマウントされた金属シリンダー（“缶”）よりなる。該シリンダー内において、調整可能な摺動するプレート上にマウントされているのは、その中に光バルブが挿入されている光バルブソケットである。代表的に、60Wの白熱電球バルブ、または15Wのコンパクト蛍光灯バルブが使用される。たとえば、従来の埋め込まれた電灯設備は、図1に描かれている。

#### 【0012】

該バルブの環帯の周りにあり、かつシリンダーの内側エッジに向けて下方に伸びているのは、バッフル、または反射するコーンである。化粧品的であるリングは、該シリンダーの底エッジの周りに配置されており、かつ、該天井内の円形の切り抜きをじかに囲む領域をカバーし、かつ光出力開口の回りの魅力的な終端化を作るよう、外方に伸びている。

#### 【0013】

該バルブの位置（高さ）は、該バルブが該部屋の中に立っている人には直接見えず、かつ、該電灯設備からの光が、それが主に該電灯設備の下の領域を照明するような方向に向けられるよう設定することができる。

#### 【0014】

これらの電灯設備は、それらは、（埋め込まれていて）実質的なまぶしい輝きを作るものではなく、かつ、それらの下に位置している対象物をハイライトするものではないので、よく知られている。

#### 【0015】

該“缶”は、一般に、側面、および頂面の周りは、該部屋から該電灯設備を通して該天井キャビティー内への雰囲気熱、または冷却の損失を妨げるよう、実質的に空気封止されていることが要求される。該ランプは該缶の中にマウントされているので、光源により発生される熱の多くは、該缶内で熱せられた空気は上昇し、該缶内でトラップされるため、該缶内でトラップされる。特殊な絶縁は、普通、火事を防ぐために、天井キャビティー内で該缶の周りに必要とされる。

#### 【0016】

該缶の内側での環境は、固体発光のために理想的ではない。LEDは、白熱電球、および蛍光光源に対し、実質的なエネルギー、および寿命の利点を持つ - LEDは、しかしながら、高温では、よく動作しない。LED光源は、上記した他のものが、丁度、数か月、あるいは1 - 2年であるのに対し、数十年の動作寿命を持つ。しかしながら、LEDの寿命は、もしそれが高温で動作すれば、実質的に短くなる。LEDの接合温度は、もし100,000時間の寿命が望ましいのであれば、70°Cを超えるべきではないことが

10

20

30

40

50

、一般に受け入れられている。

【0017】

効率的な個々のLED光源は、代表的に、LEDダイの大きさに依存して、3、および50ルーメン光/ソース(LEDダイ、またはランプ)を、与える。60W白熱電球バルブを用いる代表的な埋め込み型ダウンライトは、約500ルーメン光を与えるものであり、それゆえ、LEDから同様の量の光を与えるためには、多数のLED光源が必要となるであろうことが見られる。

【0018】

“小ダイ”(代表的に、300平方マイクロメートル)を用いて、同様の量の光を与えるためには、約200個のダイが必要であろう、あるいは、代替的に、大きい“電力ダイ”(代表的に、約1平方ミリメートル)を用いて、10から20個のダイが必要であろう。

10

【0019】

上記した、および他の理由により、それにより、広い範囲の応用において、固体発光素子を、白熱電球、蛍光灯、および他の光発生装置の代わりに用いることのできる方法を開発する努力が、行われ続けてきた。さらに、発光ダイオード(または、他の固体発光素子)がすでに用いられているところでは、たとえば、エネルギー効率、色評価演算(CRI Ra)、コントラスト、有効性(lm/W)、コスト、および/または、サービス期間、に関して改善された発光ダイオード(または、他の固体発光素子)を与えるよう、努力が行われ続けてきている。

20

【発明の開示】

【0020】

発明の簡単なサマリー

本発明の第1の側面において、少なくとも1つの熱伝導要素、複数の固体発光素子、および少なくとも1つの反射性要素を含む、かつそこにおいては、前記固体発光素子、および前記反射性要素は、前記熱伝導要素上にマウントされている、照明装置が与えられる。

【0021】

本発明の該第1の側面によるいくつかの実施形態においては、該熱伝導要素は、少なくとも1つの伝導要素開口を、定義する。このような実施形態のいくつかにおいては、前記熱伝導要素は、前記伝導要素開口を囲む。

30

【0022】

本発明の該第1の側面によるいくつかの実施形態においては、前記反射性要素は、前記熱伝導要素の第2の部分上にマウントされている。

【0023】

第1の側面によるいくつかの実施形態においては、第2の反射性要素が、前記熱伝導要素上に配置されている。

【0024】

本発明の該第1の側面によるいくつかの実施形態においては、前記熱伝導要素の第3の部分は、構成表面のコンタクト領域と接触しており、該構成表面は、少なくとも1つの構成表面開口を持ち、該コンタクト領域は、該構成表面開口を囲んでいる。

40

【0025】

本発明の該第1の側面によるいくつかの実施形態においては、前記熱伝導要素の第4の部分は、雰囲気空気に露出されている。

【0026】

本発明の第2の側面においては、少なくとも1つの熱伝導性要素、複数の固体発光素子、および少なくとも1つの反射性要素を含む、そこにおいては、前記熱伝導性要素は、少なくとも1つの伝導要素開口を定義し、かつそこにおいては、前記固体発光素子、および前記反射性要素は、前記熱伝導要素の第1の側上にマウントされている、照明装置が与えられる。

【0027】

50

本発明の第3の側面においては、少なくとも1つの熱伝導要素、複数の固体発光素子、および、少なくとも1つの反射性要素を含む、そこにおいては、前記熱伝導要素は、少なくとも1つの伝導要素開口を定義し、そこにおいては、前記熱伝導要素の第1の側の第1の部分が、構成表面のコンタクト領域と接触しており、該コンタクト領域は、前記反射性要素がその中に伸びる開口を囲んでおり、かつそこにおいては、前記固体発光素子、および前記反射性要素が、前記熱伝導要素の第1の面上にマウントされている、照明装置が与えられる。

【0028】

本発明の第4の側面においては、少なくとも1つの熱伝導要素、および複数の固体発光素子よりなり、そこにおいては、前記熱伝導要素の第1の側の第1の部分が、構成表面のコンタクト領域と接触しており、そこにおいては、前記固体発光素子が、前記熱伝導要素の前記第1の側の第2の部分上にマウントされており、かつそこにおいては、前記熱伝導要素の第2の側が、雰囲気空気に露出されている、照明装置が与えられる。

10

【0029】

本発明によるいくらかの実施形態においては、該照明装置はさらに、前記伝導要素開口を、前記固体発光素子のいずれかにより出射され、前記伝導要素開口を通過する光が、該光透過プレートを通過しなければならないようにカバーする光透過プレートを、有する。

【0030】

本発明によるいくらかの実施形態においては、前記熱伝導要素の前記第1の側は、第1の表面であり、前記熱伝導要素の第2の側は、第2の表面であり、該第1の表面、および該第2の表面は、相互に実質的に平行であり、かつ、該第2の表面上の任意の2つの点間の最大距離の10%より大きくない距離だけ、相互に間隔を開けられている。

20

【0031】

本発明によるいくらかの実施形態においては、該照明装置はさらに、少なくとも1つのシールド要素を備え、これは、前記熱伝導要素の前記第2の側から離れて、前記熱伝導要素の前記第1の側から伸びている。

【0032】

本発明の1つの好ましい側面において、固体発光素子(たとえば、発光ダイオード)を用いた、かつ、部屋内(たとえば、天井内)にマウントすることができる、電灯設備が与えられ、そこでは、前記固体発光素子からの熱は、部屋の環境に有効に伝達され、前記固体発光素子の直接の外観が妨げられ(これにより、まぶしい輝きを低減させ)、かつ/または、該光の、集束、および/または、混合、および/または、フィルタリングが、該光が、該電灯設備を出て部屋内に入る前に、および/または、入るときに、与えられるもの、が与えられる。

30

【0033】

本発明のもう1つの好ましい側面においては、固体発光素子(たとえば、発光ダイオード)を用いた電灯設備であって、審美的に魅力があり、かつ、天井内に(あるいは、他の構成表面、たとえば、壁、または床)内に、埋め込むことのできるものが、与えられる。本発明による特定の実施形態においては、このような電灯設備は、好ましく低減されたまぶしい輝きをもつことができ、“暖かい”色温度をもつことができ、高いCRI Raをもつことができ、大変長い寿命を持つことができ、低減された火災の原因(あるいは、無視することのできる火災の原因)を、提示することができ、エネルギー的に有効であることができ、および/または、搭載するのが容易、であることができる。

40

【0034】

本発明は、添付の図面、および、本発明の以下の詳細な説明を参照して、より十分に理解されるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

発明の詳細な説明

上記したように、本発明の第1、第2、および第3の側面においては、おのおの少な

50

くとも1つの熱伝導要素、複数の固体発光素子、および少なくとも1つの反射性要素よりなる照明装置が、与えられる。本発明の第4の側面において、少なくとも1つの熱伝導要素、および複数の固体発光素子よりなる、照明装置が与えられる。

【0036】

該少なくとも1つの熱伝導要素は、良い熱伝導性ばかりでなく、それが用いられる環境において、かつ、その設計、たとえば、構造的剛性、耐磨耗性、および腐食性等、に鑑み、適切に機能するのに必要な他の特性を与える任意の材料よりなることができる。それから該熱伝導要素を構成することのできる適切な材料は、アルミニウムである。

【0037】

本発明によるいくらかの実施形態においては、該熱伝導要素は、少なくとも1つの伝導要素開口を、定義する。このような実施形態のいくらかにおいては、該熱伝導要素は、前記伝導要素開口を囲む。

10

【0038】

たとえば、図2、図4、および図9から図12は、おのおの、伝導要素開口を定義し、かつ囲む熱伝導要素を含む照明装置を、描いている。

【0039】

本発明によるいくらかの実施形態、たとえば、(以下に詳細に記述される)図13に描かれた照明装置においては、該熱伝導要素は、少なくとも1つの伝導要素開口を定義するが、しかし、該伝導要素開口を囲まない。

【0040】

20

本発明によるいくらかの実施形態、たとえば、図2、図4、および図9に描かれた照明装置においては、該熱伝導要素は、トロイダルである。該表現“トロイダル”は、ここでは、平面の閉じたカーブを、該カーブと同じ平面内にあり、該カーブとは交差しない線の周りに回転させることにより生成されることのできる形状に言及する通常の使用と一貫して使用される。

【0041】

すなわち、該表現“トロイダル”は、該円同じ平面内にある線の周りに円を回転させることにより、生成されるであろうドーナツ形状ばかりでなく、該同じ平面内にある線の周りに、矩形、三角形、不規則な(抽象的な)形状等、を回転させることにより生成されるであろう形状を、カバーする。表現“実質的にトロイダル”(それは、“トロイダル”を、カバーする)は、該構造上の各点についてのy座標が、このような点のx座標を、トロイダルについての方程式に挿入することにより得られる値の0.95から1.05倍内にあることを意味する。

30

【0042】

ここで使用されるように、たとえば、“実質的に気密の”、“実質的に平行な”、“実質的に環状の”、“実質的に透明な”、“実質的に円錐形状の”、“実質的に円錐台形状の”、“実質的に円筒形状の”、“実質的に半楕円形状の”、“実質的に同心円状の”等は、記載された特徴との少なくとも約95%の一致を、意味する：すなわち、

表現“実質的に気密の”は、実質的に気密な構造が、開口を浸透するであろう空気の量の5%以上でないだけ、浸透することを、意味する；

40

表現“実質的に平行な”は、2つの線(または、2つの平面)が、最大で、90度の5%の角度だけ互いに拡散することを意味する；

表現“実質的に環状の”は、該其板上の各点のy座標が、このような点のx座標を、環帯についての方程式に挿入することにより得られる値の0.95倍から1.05倍内にあることを意味する；

表現“円錐形状の”は、該構造上の各点のy座標が、このような点のx座標を、円錐についての方程式に挿入することにより得られる値の0.95倍から1.05倍内にあることを意味する；

表現“実質的に円錐台形状の”は、該構造上の各点のy座標が、このような点のx座標を、円錐台についての方程式に挿入することにより得られる値の0.95倍から1.05

50

倍内にあることを意味する；

表現“実質的に円筒形状の”は、該構造上の各点のy座標が、このような点のx座標を、円筒についての方程式に挿入することにより得られる値の0.95倍から1.05倍内にあることを意味する；

表現“実質的に同心円状の”は、第1の実質的に円形の点の位置上の各点についてのy座標が、このような点のx座標を第1の円についての方程式に挿入することにより得られる値の0.95倍から1.05倍内にあり、第2の実質的に円形の点の位置上の各点についてのy座標が、このような点のx座標を第1の円についての方程式に挿入することにより得られる値の0.95から1.05倍内にあり、かつ、該第1の円の中心と該第2の円の中心との間の距離が、該円の1つの半径の5%より大きくない、ことを意味する；

表現“実質的に半楕円形状の”は、方程式  $x^2/a^2 + y^2/b^2 = 1$ 、ここで、y 0、をもって半楕円を描くことができ、かつ、虚数軸を、該構造上の各点のy座標が、このような点のx座標をこのような方程式内に挿入することにより得られる値の0.95倍から1.05倍内に引くことができることを、意味する；

表現“実質的に透明な”は、該構造に入射する光の少なくとも95%が、該構造を通過しかつ、該構造から反対側に出射することを意味する。

#### 【0043】

本発明によるいくつかの実施形態において、該熱伝導要素は、少なくとも1つの伝導要素開口を、定義する。たとえば、該伝導要素は、実質的にトロイダルであるところでは、該トロイドは、伝導要素開口を、定義する。

#### 【0044】

本発明によるいくつかの実施形態においては、該伝導要素は、実質的に環状である。いくつかのこのような実施形態においては、該熱伝導要素の第2の側は、改善された熱放散を与えるために、該第2の側の表面領域を増大するために、一連の羽根（交互に終端されたりセスされたスロット）を持つ。いくつかの実施形態において、羽根の代わりとして、あるいはこれに加えて、その表面領域をさらに増大し、および/または、その熱抵抗を低減し、かつまた、喜ぶべき外観を与えるよう、該第2の側は、コートされ、処理され、あるいは、パターン化されている。

#### 【0045】

一般に、任意の所望の固体発光素子（1つ、または複数）を、本発明により用いることができる。当業者は、広い範囲の種々のこのような発光素子をよく知っており、容易に入手することができる。このような固体発光素子は、無機の、および有機の光発光素子を含む。このような光発光素子のタイプの例は、広い範囲の発光ダイオード（ポリマー発光ダイオード（PLED）を含む、無機の、あるいは有機の）、レーザダイオード、薄膜エレクトロルミネッセントデバイス、光発光ポリマー（LEP）、そのおのこの広い範囲のものは、技術においてよく知られており（かつそれゆえ、このようなデバイスを、および/または、それらからこのようなデバイスが作られる材料を、詳細に記述する必要はない）。

#### 【0046】

本発明によるいくつかの実施形態においては、該固体発光素子の少なくとも1つは、LEDである。

#### 【0047】

発光ダイオードは、電流を、光に変換する公知の半導体デバイスである。広い範囲の発光ダイオードは、目的の今でも拡大する範囲のために、ますます広い範囲において使用されている。

#### 【0048】

より特定的には、発光ダイオードは、電位差が、pn接合構造に対して印加されたとき、光（紫外線、可視光、または赤外線）を、発する半導電性の装置である。発光ダイオード、および、多くの関連する構造を作る多くの公知の方法があり、本発明は、任意のこのような装置を用いることができる。たとえば、Szeの半導体装置の物理学（1981年

10

20

30

40

50



、第2版)の第12-14章、および、Szeの現代半導体装置物理学(1998)の第7章は、発光ダイオードを含む、広い範囲の光子装置を、記述している。

【0049】

ここで使用される表現“発光ダイオード”は、基本的な半導体ダイオード構造(すなわち、“チップ”)を意味するものとして用いられる。共通に認識され、商業的に入手可能な“LED”であって、(たとえば、)電子ショップにおいて売られているものは、多くの部品から作られている“パッケージされた”デバイスを表す。これらのパッケージされたデバイスは、代表的に、米国特許第4,918,487;5,631,190;および5,912,477号に記述されたような(しかしそれらに限定されない)半導体ベースの発光ダイオード;種々のワイヤ接続、および発光ダイオードを収容するパッケージを含む。

10

【0050】

よく知られているように、発光ダイオードは、半導体活性(発光)層の導電帯と価電子帯との間のバンドギャップを横切って電子を励起することにより、光を生成する。電子遷移は、エネルギーギャップに依存する波長で光を発生する。このように、発光ダイオードにより発光された光の色(波長)は、発光ダイオードの活性層の半導体材料に依存する。

用いられる任意の発光ダイオードは、任意の発光ダイオードの中から選択されることができる。

【0051】

広い範囲の発光ダイオードは、容易に得ることができ、かつ、当業者に公知であり、かつそれゆえ、このようなデバイスを、および/または、それらからこのようなデバイスが作られる材料を、詳細に記述する必要はない。

20

【0052】

適切なLEDの代表的な例は、以下のものに記述されている:

(1)米国特許出願第60/753,138号,2005年12月22日出願、名称“照明装置”(発明者:ジェラルド H.ネグレイ;代理人ドケット番号931\_\_003PRO)、その全体が参照によりここに組み入れられる;

(2)米国特許出願第60/794,379号,2006年4月24日出願、名称“ルミファー膜を空間的に分離することにより、LEDにおけるスペクトル内容をシフトすること”(発明者:ジェラルド H.ネグレイ、およびアントニー ポール ヴァンデヴェン;代理人ドケット番号931\_\_006PRO)、その全体が参照によりここに組み入れられる;

30

(3)米国特許出願第60/808,702号,2006年5月26日出願、名称“照明装置”(発明者:ジェラルド H.ネグレイ、およびアントニー ポール ヴァンデヴェン;代理人ドケット番号931\_\_009PRO)、その全体が参照によりここに組み入れられる;

(4)米国特許出願第60/808,925号,2006年5月26日出願、名称“固体発光装置、およびこれを製造する方法”(発明者:ジェラルド H.ネグレイ、およびニール ハンター;代理人ドケット番号931\_\_010PRO)、その全体が参照によりここに組み入れられる;

40

(5)米国特許出願第60/802,697号,2006年5月23日出願、名称“照明装置、および製造方法”(発明者:ジェラルド H.ネグレイ;代理人ドケット番号931\_\_011PRO)、その全体が参照によりここに組み入れられる;

(6)米国特許出願第60/839,453号,2006年8月23日出願、名称“照明装置、および照明方法”(発明者:アントニー ポール ヴァンデヴェン、およびジェラルド H.ネグレイ;代理人ドケット番号931\_\_034PRO)、その全体が参照によりここに組み入れられる;

(7)米国特許出願第60/857,305号,2006年11月7日出願、名称“照明装置、および照明方法”(発明者:アントニー ポール ヴァンデヴェン、およびジェラルド H.ネグレイ;代理人ドケット番号931\_\_027PRO)、その全体が参照

50

によりここに組み入れられる；

(8) 米国特許出願第 60 / 851, 230 号, 2006 年 10 月 12 日出願、名称 “照明装置、およびこれを製造する方法” (発明者: ジェラルド H. ネグレイ; 代理人ドケット番号 931\_\_041PRO)、その全体が参照によりここに組み入れられる。

【0053】

白と感じられる光は、必然的に、2つ、またはそれ以上の色の(または、波長の)ブレンドであるので、単一の発光ダイオードは、白色を生ずることはできない。“白色”発光ダイオードは、各赤、緑、および青の発光ダイオードにより形成される発光ダイオードピクセルを持って製造されてきた。他の、“白色”発光ダイオードは、(1) 青色光を発生する発光ダイオード、および、(2) 前記発光ダイオードにより発光された光による励起に  
10 応答して黄色光を発するルミネッセント材料(たとえば、リン発光体)を含んで生成され、これにより、該青色光、および黄色光は、混合されたとき、白色光と感知される光を生成する。

【0054】

さらに、非主要色の結合を生成する主要色の混合は、一般に、この、および他の技術において、よく理解されている。一般に、1931年のCIE色度図(1931年に設けられた主要色の国際標準)、および1976年のCIE色度図(1931年の色度図に類似しているが、該図上の同様の距離は、同様の色の差異を表現するように修正されている。)は、色を、主要色の重み付け加算として定義するための、有用な参照を与える。

【0055】

有効な白色LEDランプのCRI Iaは、一般に白熱電球光源(約100のRa)と比較して低い(65-75の範囲内)。さらに、LEDの色温度は、一般に“より低く”(~5500K)、かつ、白熱電球、またはCCFLバルブ(~2800K)よりより望ましくない。LEDにおけるこれらの欠陥はともに、他のLED、または選択された飽和した色のルミファーを付加することにより改善することができる。上記で指摘されたように、本発明による光源は、特定の(x, y)カラー色度座標の光源の特定のカラー“ブレンド”を利用することができる(米国特許出願第60/752, 555号、2005年12月21日出願、名称“照明装置、および照明方法”(発明者: アントニー ポール ヴァンデヴェン、およびジェラルド H. ネグレイ)、その全体は、参照によりここに組み入れられる、を見てください。)たとえば、付加的な選択された飽和した源からの  
30 光は、広いスペクトラム源と混合されて、なんらの脱カラー化した領域もなく、均一な照明を与えることができる;かつ、もし望まれれば、化粧上の理由により、個々の光源は、照明源または開口が直接見えるときには、目立たないデバイス、または目立たない色領域として、見えないようにされることができる。

【0056】

発光ダイオードは、このように、個々に、あるいは、任意の結合において、任意に、1つ、またはそれ以上のルミネッセント材料(たとえば、リン発光体、またはシンチレーター)、および/またはフィルタとともに、使用することができる。したがって、現存する光源を、発光ダイオード光源で置き換えて、たとえば、エネルギー効率、色評価演算(CRI Ra)、コントラスト、有効性(lm/W)、コスト、および/または、サービ  
40 ス期間、を改善するよう、努力がなされている領域は、なんらかの特定の色の光、または色ブレンドの光には限定されない。

【0057】

広い種々の範囲のルミネッセント材料(たとえば、米国特許第6,600,175号、その全体は参照によりここに組み入れられる、に開示されたような、ルミファー、またはルミノフォリック材料として知られている)は、当業者に公知であり、入手可能である。たとえば、リン発光体は、励起する放射源により励起されたとき、応答性の放射(たとえば、可視光)を発するルミネッセント材料である。多くの場合において、応答性の放射は、励起する放射の波長と異なる波長を持つ。ルミネッセント材料の他の例は、紫外光で照  
50 明されたとき、可視スペクトラムで輝くシンチレーター、昼グローテープ、およびインク

を含む。

【 0 0 5 8 】

ルミネッセント材料は、ダウンコンバートするもの、すなわち 光子をより低いエネルギーレベル（より長い波長）に変換する材料、として、あるいは アップコンバートするもの、すなわち、光子を、より高いエネルギーレベル（より短い波長）に変換する材料、として、分類されることができる。

【 0 0 5 9 】

ルミネッセント材料は、もし用いられれば、任意の所望のルミネッセント材料であることができる。上記したように、当業者は、広い範囲の種々のルミネッセント材料をよく知っており、容易にアクセスすることができる。該1つの、またはそれ以上のルミネッセント材料は、ダウンコンバートするもの、あるいはアップコンバートするものでよく、あるいは 両タイプの結合を含むことができる。たとえば、該1つの、またはそれ以上のルミネッセント材料は、紫外光で照明されたとき、可視スペクトラムで輝くリン発光体、シンチレーター、昼グローテープ、および インク、等の中から選択されることができる。

【 0 0 6 0 】

ここで使用されるように、表現“ルミファー”は、任意のルミネッセント材料、すなわち、その広い範囲のものが当業者により容易に入手可能であり、よく知られているルミネッセント材料を含む、任意の要素を、言及する。

【 0 0 6 1 】

LEDデバイスにおいてルミネッセント材料を含むことは、ルミネッセント材料を、上記で議論した清浄な、また透明な包囲体材料（たとえば、エポキシベース、シリコンベース、ガラスベース、金属酸化物ベース 材料、等）に、たとえば、ブレンディング、またはコーティングプロセスにより付加することにより、遂行されてきた。

【 0 0 6 2 】

たとえば、米国特許第 6 , 9 6 3 , 1 6 6 号 (Yano ' 166) は、従来の発光ダイオードランプが、発光ダイオードチップ、発光ダイオードチップを覆うための弾丸形状透明ハウジング、電流を発光ダイオードチップに供給する導線、および、発光ダイオードチップの放射を一定の方向に反射するためのチップ反射器、そこにおいては、発光ダイオードチップは、第1の樹脂部分により収容されており、これは、さらに第2の樹脂部分により収容されている、を含むことを開示している。Yano ' 166 によれば、第1の樹脂部分は、カップリフレクタを樹脂材料で満たし、それを、発光ダイオードチップが、カップリフレクタの底上にマウントされ、そののち、そのカソード、およびアノード電極が、ワイヤによりリードに電氣的に接続された後に、キュアすることにより得られる。Yano ' 166 によれば、リン発光体は、発光ダイオードチップから出射された光 A により励起されるよう、第1の樹脂部分において分散され、該励起されたリン発光体は、光 A より長い波長を持つ蛍光発光 (“ 光 B ”) を生成し、該光 A の一部は、リン発光体を含む第1の樹脂部分を通して送信され、結果として、光 A と光 B の混合物である光 C が、照明として用いられる。

【 0 0 6 3 】

上記したように、“白LED光”（すなわち、白、または、白に近いと感受される光）は、白い白熱電球に対する可能な置き替えとして研究されて来た。白色LEDランプの代表的な例は、インジウムガリウム窒化物 (InGaN) またはガリウム窒化物 (GaN) から作られる青色発光ダイオードチップのパッケージ、これは、YAG等のリン発光体によりコートされる、を含む。このようなLEDランプにおいて、青色発光ダイオードチップは、約 4 5 0 nm の波長を持つ放射を生成し、リン発光体は、その放射を受信したとき、約 5 5 0 nm のピーク波長を持つ黄色の蛍光を生成する。たとえば、ある設計においては、白色発光ダイオードは、青色発光半導体発光ダイオードの外部表面上に、セラミックリン発光体層を形成することにより、製造される。発光ダイオードチップより出射される青色光の一部は、リン発光体を通して、一方、該発光ダイオードチップより出射される青色光の一部は、リン発光体により吸収され、これは、励起され、黄色光を発する。発光ダ

イオードチップより出射され、リン発光体を通過した青色光の一部は、リン発光体により発射された黄色光と混合される。観察者は、青、および黄色の光の混合物を、白色光として感受する。

【0064】

また上記したように、もう1つのタイプのLEDランプにおいては、紫外線を発する発光ダイオードチップは、赤(R)、緑(G)、青(B)光線を生成するリン発光材料と結合される。このようなLEDランプにおいて、該発光ダイオードチップから放射された紫外線は、該リン発光体を励起し、該リン発光体をして、混合されたときには、人間の目により白色光として感受される、赤、緑、および青の光を発せしめる。したがって、白色光はまた、これらの光の混合物として得ることができる。

10

【0065】

したがって、1つ、またはそれ以上のルミファアを、用いることができ、かつ、それらは任意のルミファアであることができ、それらの広い範囲の種々のものは、上記したように、当業者に知られている。たとえば、任意のこのようなルミファアは、1つ、またはそれ以上のルミファアであることができ(あるいは、本質的により構成されることができ、あるいは、より構成されることができ)、かつ、もし望まれれば、さらに、1つ、またはそれ以上の高度に透過性の(たとえば、透明の、実質的に透明の、あるいはいくぶん分散性の)バインダー、たとえば、エポキシ、シリコン、ガラス、金属酸化物、または任意の他の適切な材料(たとえば、1つ、またはそれ以上のバインダーよりなる任意の与えられたルミファアにおいては、1つ、またはそれ以上のルミファアは、該1つ、またはそれ以上のバインダー内で分散されることができ)よりなることができる。たとえば、該ルミファアが厚ければ厚いほど、一般に、該リン発光体の重量パーセントは、より低くあってよい。リン発光体の重量パーセントの代表的な例は、約3.3重量パーセントから約4.7重量パーセントを含むことができる、ただし、上記したように、該ルミファアの全体厚に依存して、該リン発光体の重量パーセントは、任意の値、たとえば、0.1重量パーセントから100重量パーセントであることができる(たとえば、純粹のリン発光体を、熱間等方圧手順に付すことにより形成されるリン発光体)。

20

【0066】

使用される任意のルミファアは、任意のルミファアの中から選択することができる。広い範囲の種々のルミファアは、当業者により容易に入手可能であり、かつよく知られており、それゆえ、このような装置、および/または、それからこのような装置が作られる材料を、詳細に記述する必要はない。

30

【0067】

本発明によるデバイスにおいて使用されるに適したルミファアの代表的な例は、本発明によるデバイスにおいて使用されるに適した発光ダイオードを開示するものとして上記で言及された特許出願、ばかりでなく、米国特許出願第60/839,453号、2006年8月23日出願、名称“照明装置、および照明方法”(発明者:アントニーポールヴァンデヴェン、およびジェラルドH.ネグレイ、代理人ドケット番号931\_034PRO)、その全体が参照によりここに組み入れられる、において記述されたもの、を含む。

40

【0068】

上記したように、本発明による照明装置は、任意の所望の数の固体発光素子よりなることができる。たとえば、本発明による照明装置は、50個、またはそれ以上の発光ダイオードを含むことができ、あるいは、100個の、またはそれ以上の発光ダイオードを含むことができる。一般に、現在の発光ダイオードでは、より大きい効率は、より大きい数の、より小さい発光ダイオード(たとえば、 $0.1\text{mm}^2$ の表面領域をおのおの持つ100個の発光ダイオード対 $0.4\text{mm}^2$ の表面領域をおのおの持つ25個の発光ダイオード、しかし、その他は同じである)を用いることにより、達成することができる。

【0069】

同様に、より低い電流密度で動作する発光ダイオードは、一般に、より効率的である。

50

任意の特定の電流を引き出す発光ダイオードは、本発明により使用することができる。本発明の1つの側面において、50mAより大きくない電流をおのおの引き出す発光ダイオードが使用される。

【0070】

(単一点の光源に対して)多数の固体発光素子を持つことにより、該光源は、影付けにより受ける影響が少なくなる。すなわち、もし光出射領域より小さい対象物が、光出射領域の前に置かれれば、光線の一部のみがブロックされるであろう。該光源は、ホイヘンスの原理に従う(各光源は、球面波フロントとして行動する)ので、影の観察は見られず、かつ、照明された源のわずかな調光(単一フィラメントが使用される場所、光が実質的に調光され、影が観察される場所、に対して)のみが、見られる。

10

【0071】

該固体発光素子は、たとえば、(1)可視スペクトラム内の異なる波長範囲内の光を発する2つ、またはそれ以上の発光ダイオード、(2)赤外スペクトラム内の異なる波長範囲内の光を発する2つ、またはそれ以上の発光ダイオード、(3)紫外スペクトラム内の異なる波長範囲内の光を発する2つ、またはそれ以上の発光ダイオード、(4)可視スペクトラム内の光を発する1つ、またはそれ以上の発光ダイオード、および、赤外スペクトラム内の光を発する1つ、またはそれ以上の発光ダイオード、(5)可視スペクトラム内の光を発する1つ、またはそれ以上の発光ダイオード、および、紫外スペクトラム内の光を発する1つ、またはそれ以上の発光ダイオード、等を含む、赤外線、可視光、および紫外線の範囲内の、任意の所望の波長(または波長範囲)の光を発することができる。

20

【0072】

前記反射性の要素は、任意の適切な反射性の要素よりつくられることができる。当業者は、広い範囲のこのような材料をよく知っており、かつ、容易に得ることができる。該反射性の要素をそれからつくることのできる適切な材料の代表的な例は、商標MCPEET(登録商標)の下で古河(日本の会社)により市販されている材料である。

【0073】

該反射性の要素は、任意の所望の形状であることができる。該反射性の要素のための形状の代表的な例は、中空の円錐形状(あるいは、実質的に円錐形状)、中空の円錐台形状(あるいは、実質的に円錐台形状)、中空の円筒形状(あるいは、実質的に円筒形状)、中空の半楕円形状(あるいは、実質的に半楕円形状)、あるいは、中空の円錐形状(あるいは、実質的に円錐形状)、中空の円錐台形状(あるいは、実質的に円錐台形状)、中空の円筒形状(あるいは、実質的に円筒形状)、中空の半楕円形状(あるいは、実質的に半楕円形状)、の中から個々に選択された1つ、又はそれ以上の部分を含む任意の形状、を含む。任意に、該反射性の要素は、数多くの凹表面を含むことができ、かつ、1つ、またはそれ以上の発光ダイオードは、このような凹表面の任意のもの、またはすべて上に、マウントされることができる。

30

【0074】

いくらかの実施形態においては、該反射器は、該反射器に入射した光が、反射され、開口に向かう方向に向けられるよう、高度に反射性の平坦面(>90%)よりなる。他の実施形態においては、該反射器は、カーブした表面よりなる。

40

【0075】

他の実施形態においては、環状の、または丸い電灯設備に特に関係して、該反射器は、個々の発光子からの光が、該開口の該平面内の同様の点に向けられるよう、円錐、または一連の表面よりなる。

【0076】

本発明による第2、および第3の側面においては、かつ、本発明による第4の側面によるいくらかの実施形態においては、該固体発光素子、および該反射性の要素は、該熱伝導性要素の第1の側(すなわち、第1の表面)上にマウントされている。

【0077】

本発明によるいくらかの実施形態においては、該熱伝導要素の第1の側の第1の部分(

50

すなわち、該反射性の要素がマウントされている部分)、および、該熱伝導要素の第1の側の第2の部分(すなわち、該固体発光素子がマウントされている部分)、は、実質的に同心円上であり、該第1の部分は、該第2の部分の外に、放射状になっている。

【0078】

本発明によるいくつかの実施形態においては、前記熱伝導要素の該第1の側の該第2の部分(すなわち、該固体発光素子がマウントされている部分)は、前記熱伝導開口を囲んでいる。

【0079】

本発明の照明装置は、構成表面内、たとえば、天井、壁または床等の構造物の表面内に、搭載されることができる。該照明装置を搭載するための1つの方法によれば、構成表面開口、すなわち、天井、壁、床等の構造物の表面に設けられた開口は、該構成表面内に形成されており、かつ、該照明装置は、前記熱伝導要素のコンタクト領域(すなわち、該熱伝導要素の該第1の側の該第1の部分)が、該構成表面開口を囲むよう位置せられる(たとえば、該第1の側の該第1の部分は、少なくとも該構成表面開口に隣接した位置にて、該構成表面とコンタクトしていることができる)もので、かつそののち、該照明装置は、任意の適切な態様で該構成表面に取り付けられることができる(当業者は、本発明の照明装置のような、照明装置を、異なる構成表面に取り付ける種々の方法を知っている)。

【0080】

本明細書において用いられている(先行するパラグラフにおけるを含む)、表現“と接触して”は、第2の構造“と接触している”該第1の構造が、第2の構造と直接接触していることができる、あるいは、該第2の構造と、1つ、またはそれ以上の中間構造により分離されている(すなわち、非直接接触にある)ことができる、ここで、該第1、および、第2の構造、および、該1つの、またはそれ以上の中間構造は、おのおの、前記第1、および第2の構造の表面、および、前記1つ、またはそれ以上の中間構造の表面、の中から選択されたもう1つの表面と直接接触している少なくとも1つの表面を、持つ。

【0081】

本発明による幾つかの実施形態において、他の発光素子(すなわち、固体発光素子以外)が、含まれ得る。たとえば、複数の固体発光素子を含む本発明による照明装置は、さらに、1つ、またはそれ以上の白熱電球発光素子、および/または、1つ、またはそれ以上の蛍光灯発光素子を含むことができる。このような実施形態においては、各異なる発光素子からの光は、もし望まれるのであれば、一緒に混合されることができる。

【0082】

上記したように、光学的光透過プレートを、もし望まれれば、含むことができる。本発明によるいくつかの実施形態においては、個々の光発光素子からの光は、1つは、わずかな散乱反射率を持つ反射器を用いることにより、および、多数発光素子からの光を、該反射器上の同じ点に向けさせることにより、のいずれかにより、混合されることができ、あるいは、代替的に、該光が、該開口内の共通点に向けられているところでは、該開口をカバーする光透過性のプレートは、混合する、または、拡散する機能を、持つことができる。

【0083】

このような光透過性のプレートは、ガラス、プラスチック、結晶材料、または、複合材料よりなることができ、かつ、テクスチャーされた表面、該テクスチャーされた表面は、エッチング、磨耗、刷り込み、圧痕、コーティング、または、鋳込み、により形成される、を含むことができ、かつ、いくつかの実施形態においては、ホログラフィー的なタイプの特徴等の特徴、あるいは、マイクロレンズ、あるいは、レンチキュラータイプレンズの配列を、光を混合するのに加えて、該光が所望の投射角を形成するように方向向けられるよう、含むことができる。

【0084】

該光透過性プレートは、もし含まれるのであれば、もし望まれれば、拡散性の材料、ルミファー、着色剤、散乱粒子、ナノ粒子、および、異なる屈折率の領域を、収容すること

10

20

30

40

50

ができる。

【0085】

代替的に、あるいは付加的に、光透過性のプレートの表面は、もし含まれるのであれば、該プレートを通っての光の量を最大化するよう、耐反射表面材料等、で処理されることができる。

【0086】

上記したように、本発明による照明装置のいくつかの実施形態は、もし望まれるのであれば、また、該固体発光素子が見られるのを妨げるために、前記熱伝導要素の前記第2の側から離れて、前記熱伝導要素の前記第1の側から伸びるシールド要素を、含む。このようなシールド要素は、もし与えられるのであれば、任意の適切な材料、たとえば、前記反射性の要素を形成するのに適した材料の任意のもの、より形成されることができる。

10

【0087】

本発明によるいくつかの実施形態においては、1つ、またはそれ以上のレンズ、または1つ、またはそれ以上の反射器が、該発光素子からの光を、その反射性要素によるその反射の前に、コリメートするよう、固体発光素子に隣接した前記熱伝導要素上にマウントされることができる。

【0088】

当業者は、固体発光素子を、種々の構造に取り付ける種々の方法をよく知っており、かつこのような方法は、本発明にしたがって、固体発光素子を、熱伝導要素に取り付けるのに用いることができる。

20

【0089】

たとえば、LEDは、熱伝導要素の第1の側上にマウントされることができ、かつ、該熱伝導要素に熱的に接続されることができ、これにより、該LEDにより発生された熱は、該熱伝導要素の本体を通して伝導され、該熱伝導要素の第2の側上で、放散される。

【0090】

本発明のいくつかの実施形態においては、該固体発光素子は、出射される光が、前記第1の側（および/または、該伝導性要素開口）の平面に垂直な軸の+/-70°の角度内に実質的に向けられるよう、位置せられる。

【0091】

本発明のいくつかの実施形態においては、該発光素子からの光は、該反射性要素上に、該光の実質的な部分が、前記伝導性要素開口に向けて、かつ、これを通して反射されるよう、該反射性要素上に投射される。

30

【0092】

当業者は、ルミネッセント要素を、種々の構造に取り付ける種々の方法をよく知っており、かつ、任意のこのような方法は、本発明にしたがって用いることができる。

【0093】

本発明によるいくつかの実施形態においては、1つ、またはそれ以上の固体発光素子が、該発光素子（たとえば、チップ）を、たとえば、当業者によく知られているように、熱の流れを容易とする導電性のテープ、エポキシ、または任意の他の適切な中間層、を用いて、熱的に落ち込ませることにより、該熱伝導要素に取りつけられる。

40

【0094】

該固体発光素子により生成された熱負荷は、該表面上に、かつ、該熱伝導要素の厚みを通して分布される。該固体発光素子がより均一に前記熱伝導要素の表面領域上に分布すればするほど、該熱負荷は、より均一に分布される。結果として、該熱伝導要素は、より有効な熱放散を与えることができ、該熱伝導要素が、もし望まれれば、そうでなければであろうより、より小さく作ることができるという結果が得られる。

【0095】

1つ、またはそれ以上のルミネッセント要素（たとえば、ルミファー）は、与えられるとき、任意の所望の形態であることができる。たとえば、1つの側面において、本発明による照明装置は、第1のルミネッセント材料よりなる少なくとも1つのルミネッセント要素

50

よりなることができ、ここで、該ルミネッセント要素は、該照明装置に、該ルミネッセント要素、および、該熱伝導要素、および/または、内部空間を定義し、前記固体発光素子の少なくとも1つが、前記内部空間内に位置しているよう、取り付けられている。

【0096】

本発明によるいくつかの実施形態においては、該照明装置は、少なくとも1つの第1のルミネッセント要素領域、および、1つの第2のルミネッセント要素領域をもつ少なくとも1つのルミネッセント要素よりなり、該第1のルミネッセント要素領域は、第1のルミネッセント材料よりなり、該第2のルミネッセント要素領域は、第2のルミネッセント材料よりなり、該第1のルミネッセント材料は、励起されたとき、第1の波長(または、波長範囲)の光を発生し、該第2のルミネッセント材料は、励起されたとき、第2の波長(または、波長範囲)の光を発生し、該第2の波長(または、波長範囲)は、前記第1の波長(または、波長範囲)と異なる。

10

【0097】

代替的に、あるいは、付加的に、1つ、またはそれ以上のルミネッセント要素は、前記反射性要素の1つ、またはそれ以上の少なくとも一部上に、あるいは一部として、設けられることができる。

【0098】

同様に、1つ、またはそれ以上の色の付いた表面、および/または、カラーフィルターが、ルミネッセント要素に関して、ここで述べたような任意の位置において、設けられることができる。

20

【0099】

このようなルミネッセント要素、色付きの表面、および/または、色フィルタは、たとえば、(1) 第1、第2、第3、第4、および第5の線分により囲まれる1931年CIE色度図上の領域内にある、ある点を定義するx、yカラー座標をもつ、ここで、前記第1の線分は、第1の点を第2の点に接続し、前記第2の線分は、第2の点を第3の点に接続し、前記第3の線分は、第3の点を第4の点に接続し、前記第4の線分は、第4の点を第5の点に接続し、前記第5の線分は、第5の点を第1の点に接続し、前記第1の点は、0.32、0.40のx、y座標を持ち、前記第2の点は、0.36、0.48のx、y座標を持ち、前記第3の点は、0.43、0.45のx、y座標を持ち、前記第4の点は、0.42、0.42のx、y座標を持ち、第5の点は、0.36、0.38のx、y座標を持つ、光を、(2) 600nmから630nmの範囲内の主要波長を持つ光(1) 米国特許出願第60/793,524号,2006年4月20日出願、2) 米国特許出願第60/793,518号,2006年4月20日出願、3) 米国特許出願第60/793,530号,2006年4月20日出願、4) 米国特許出願第60/857,305号,2006年11月7日出願、5) 米国特許出願第11/566,440号,2006年12月4日出願、6) 米国特許出願第60/868,986号,2006年12月7日出願、に記述されているような)、と混合するため、あるいは、紫外光を発生するLEDにより励起されるルミネッセント要素から、赤、緑、青の光の混合物を(白色光と感受される光を与えるよう)与えるため、等、任意の所望の方法で光の混合を与えるよう、用いられることができる。

30

40

【0100】

本発明で使用されるに適切なフィルタの代表的な例は、2007年2月22日出願された米国特許出願第60/891,148号、名称“照明装置、および照明方法、光フィルタ、および光をフィルタする方法”(発明者:アントニー ポール ヴァンデヴェン; 代理人ドケット番号931\_057PRO)、その全体が参照によりここに組み入れられる、に記述されたものを、含む。

【0101】

一般に、任意の数の色の光は、本発明による照明装置により混合されることができる。光の色のブレンドの代表的な例は、以下に、記述される:

(1) 米国特許出願第60/752,555号,2005年12月21日出願、名称

50



“照明装置”（発明者：アントニー ポール ヴァンデヴェン、およびジェラルド H. ネグレイ；代理人ドケット番号 931\_\_004 PRO）、その全体が参照によりここに組み入れられる；

（2）米国特許出願第 60 / 752 , 556 号 , 2005 年 12 月 21 日出願、名称 “照明のためのサイン、および方法”（発明者：ジェラルド H. ネグレイ、およびアントニー ポール ヴァンデヴェン；代理人ドケット番号 931\_\_005 PRO）、その全体が参照によりここに組み入れられる；

（3）米国特許出願第 60 / 793 , 524 号 , 2006 年 4 月 20 日出願、名称 “照明装置、および照明方法”（発明者：ジェラルド H. ネグレイ、およびアントニー ポール ヴァンデヴェン；代理人ドケット番号 930\_\_012 PRO）、その全体が参照によりここに組み入れられる；

（4）米国特許出願第 60 / 793 , 518 号 , 2006 年 4 月 20 日出願、名称 “照明装置、および照明方法”（発明者：ジェラルド H. ネグレイ、およびアントニー ポール ヴァンデヴェン；代理人ドケット番号 931\_\_013 PRO）、その全体が参照によりここに組み入れられる；

（5）米国特許出願第 60 / 793 , 530 号 , 2006 年 4 月 20 日出願、名称 “照明装置、および製造方法”（発明者：ジェラルド H. ネグレイ、およびアントニー ポール ヴァンデヴェン；代理人ドケット番号 931\_\_014 PRO）、その全体が参照によりここに組み入れられる；

（6）米国特許出願第 11 / 566 , 440 号 , 2006 年 12 月 4 日出願、名称 “照明装置、および照明方法”（発明者：アントニー ポール ヴァンデヴェン、およびジェラルド H. ネグレイ；代理人ドケット番号 931\_\_035 PRO）、その全体が参照によりここに組み入れられる；

（7）米国特許出願第 60 / 868 , 986 号 , 2006 年 12 月 7 日出願、名称 “照明装置、および照明方法”（発明者：アントニー ポール ヴァンデヴェン、およびジェラルド H. ネグレイ；代理人ドケット番号 931\_\_053 PRO）、その全体が参照によりここに組み入れられる。

#### 【0102】

本発明の照明装置における固体発光素子は、任意の所望のパターンで配列され、任意の所望の方法でマウントされ、かつ、任意の所望の態様で電気を供給されることができる。熟練した当業者は、広い範囲の種々の配列、マウントスキーム、電源を供給する装置、をよく知っており、任意のこのような配列、スキーム、および装置は、本発明と結合して用いることができる。本発明の照明装置は、任意の望ましい電源に電氣的に接続される（あるいは、選択的に接続される）ことができ、当業者は、広い範囲のこのような電源をよく知っている。

#### 【0103】

たとえば、複数ダイは、矩形グリッド、あるいは、一連の同心リングとして、を含む多くの方法で、配列されることができる。これらの配列は、該照明ソースの有効な大きさ（領域）を増大させる。

#### 【0104】

可視光源の配列、マウント構造、可視光源をマウントするためのスキーム、可視光源に電源を供給する装置、可視光源のためのハウジング、可視光源のための電灯設備、可視光源のための電源、および完全な照明アセンブリーの代表的な例であって、本発明の照明装置にすべて適切なものは、以下に記述されている：

（1）米国特許出願第 60 / 752 , 753 号 , 2005 年 12 月 21 日出願、名称 “照明装置”（発明者：ジェラルド H. ネグレイ、アントニー ポール ヴァンデヴェン、およびニール ハンター；代理人ドケット番号 931\_\_002 PRO）、その全体が参照によりここに組み入れられる；

（2）米国特許出願第 60 / 798 , 446 号 , 2006 年 5 月 5 日出願、名称 “照明装置”（発明者：アントニー ポール ヴァンデヴェン；代理人ドケット番号 931\_\_

008PRO)、その全体が参照によりここに組み入れられる；

(3) 米国特許出願第60/854,429号,2006年9月18日出願、名称“照明装置、照明アセンブリー、電灯設備、およびこれを用いる方法”(発明者：アントニー ポール ヴァンデヴェン；代理人ドケット番号931\_\_019PRO)、その全体が参照によりここに組み入れられる；

(4) 米国特許出願第60/846,222号,2006年9月21日出願、名称“固体照明アセンブリー、これを搭載する方法、および光を置き替える方法”(発明者：アントニー ポール ヴァンデヴェン、およびジェラルド H. ネグレイ；代理人ドケット番号931\_\_021PRO)、その全体が参照によりここに組み入れられる；

(5) 米国特許出願第60/809,618号,2006年5月31日出願、名称“照明装置、および照明方法”(発明者：ジェラルド H. ネグレイ、アントニー ポール ヴァンデヴェン、およびトーマス G. コールマン；代理人ドケット番号931\_\_017PRO)、その全体が参照によりここに組み入れられる；

(6) 米国特許出願第60/858,558号,2006年11月13日出願、名称“照明装置、および照明された包囲体、および照明方法”(発明者：ジェラルド H. ネグレイ；代理人ドケット番号931\_\_026PRO)、その全体が参照によりここに組み入れられる。

#### 【0105】

さらに、任意の望ましい回路網は、本発明による照明装置にエネルギーを供給するために用いることができる。本発明を実施するにおいて用いることのできる回路網の代表的な例は、以下に記述されている；

(1) 米国特許出願第60/809,959号,2006年6月1日出願、名称“冷却を備えた照明装置”(発明者：トーマス G. コールマン、ジェラルド H. ネグレイ、および アントニー ポール ヴァンデヴェン；代理人ドケット番号931\_\_007PRO)、その全体が参照によりここに組み入れられる；

(2) 米国特許出願第60/809,595号,2006年5月31日出願、名称“照明装置、および照明方法”(発明者：ジェラルド H. ネグレイ；代理人ドケット番号931\_\_018PRO)、その全体が参照によりここに組み入れられる；

(3) 米国特許出願第60/844,324号,2006年9月13日出願、名称“低側MOSFET電流制御を備えたブースト/フライバック電源供給トポロジー”(発明者：ピーター ジェイ マイヤーズ；代理人ドケット番号931\_\_020PRO)、その全体が参照によりここに組み入れられる。

#### 【0106】

本発明のいくつかの実施形態において、電源は、導電性トラックを介して固体発光素子に供給される。このような導電性トラックは、電気を導通する任意の適切な構造であることができる。当業者は、広い種々の形態で与えられる広い範囲の種々の導電性トラックを、容易に与えることができる。たとえば、導電性トラックは、熱伝導要素(および/または、照明装置の付加的な要素)上に形成された、上に塗布された、または、上に印刷された、金属化されたトレースであることができ、あるいは、該熱伝導要素の表面に沿って置かれた、ワイヤ、あるいはリードフレームであることができる。

#### 【0107】

ここで用いられる、用語“導電性トラック”は、導電性の部分よりなる構造を言及し、かつ、さらに、任意の他の構造、たとえば、1つ、またはそれ以上の絶縁層を、含むことができる。たとえば、ハウジング上にマウントされた導電性トラックは、特に該ハウジングが、電気を導通させることができる場所(その場合、該導電性トラックは、該導電性トラックの絶縁層が、該ハウジングに接触し、該導電性トラックの導電性層が、該ハウジングに接触せずに、該ハウジング上にマウントされている)では、絶縁層、および導電性層により構成されてよく、かつ、1つ、またはそれ以上の発光ダイオードチップは、該発光ダイオードチップが、電気を供給され、かつ照明されるよう、該導電性トラックの該導電性層に電氣的に接続されている。

10

20

30

40

50

## 【0108】

たとえば、表現“上に塗布された”、“上に印刷された”において先行するパラグラフで使用されたような、あるいは、たとえば、“上にマウントされた”のように、本明細書の他のどこかの場所で使用されたもの、のように、表現“上に”は、第2の構造上にある該第1の構造が、該第2の構造と接触することができる、あるいは、該第2の構造と、1つ、またはそれ以上の中間の構造により分離されることができることを、意味する。

## 【0109】

本発明の1つの側面においては、該導電性のトラック（および、それゆえ、該固体発光素子も）は、1つ、またはそれ以上の電源に、たとえば、1つ、またはそれ以上のバッテリーに、および/または、電源に、結合可能である、すなわち、（永久に、あるいは選択的に）電氣的に接続されることができる。たとえば、回路網が、設けられることができ、(1) それにおいては、電気は、通常の下で、電氣的サービスを通じて（たとえば、該グリッドに接続されて）照明装置に、通常、供給され、かつ、(2) もし電氣的サービスが中断（たとえば、停電の場合）されれば、1つ、またはそれ以上のスイッチが、閉じられ、これにより、電源が、固体発光素子のいくらか（たとえば、少なくとも約5%、または少なくとも約20%）、あるいはすべてに、供給されることができる。

## 【0110】

必要などころでは、さらに、電氣的サービスが中断されたときを、検出し、かつ、前記固体発光素子の少なくともいくつかへのバッテリー電力を自動的にオンする装置が、設けられていることが、好ましい。

## 【0111】

当業者は、（永久に、または選択的に）導電性のトラックを電源に電氣的に接続する種々の方法をよく知っており、かつ、任意のこのような方法は、本発明にしたがって使用することができる。

## 【0112】

装置内の2つの構成要素が、“電氣的に接続されている”、というここでの文章は、該構成要素間には、電氣的には、その挿入が、実質的に該デバイスによって与えられる機能に影響を与える、構成要素がないことを意味する。たとえば、2つの構成要素は、たとえば、それらが、それらの間に、該デバイスにより与えられる機能に実質的に影響を与えることのない小さい抵抗をもつ（実際、2つの構成要素を接続するワイヤは、小さい抵抗と考えることができる。）としても、電氣的に接続されている、とすることができる；同様に、2つの構成要素は、たとえば、それらが、それらの間に、該デバイスをして、付加的な機能を遂行することを許すが、該付加的な構成要素を含まないことを除いて同一である、デバイスにより与えられる機能に実質的に影響を及ぼさない、付加的な電氣的な構成要素を、それらの間に持っていたとしても、電氣的に接続されている、とすることができる；同様に、相互に直接接続されている、あるいは、回路基板、または他の媒体上のワイヤまたはトレースの両端に直接接続されている、2つの構成要素は、電氣的に接続されている。

## 【0113】

本発明のいくつかの実施形態において、該固体発光素子は、1つ、またはそれ以上の光電エネルギー収集装置（すなわち、太陽エネルギーを電気エネルギーに変える1つ、又はそれ以上の光電変換セルを含む装置）に、エネルギーが、該光電変換エネルギー収集装置から固体発光素子に供給されるよう、任意に、（永久に、または選択的に）接続されることができる。

## 【0114】

1つ、またはそれ以上の輝度強調膜は、任意にさらに、本発明による照明装置内に含まれることができる。このような膜は、技術においてよく知られており、かつ容易に入手可能である。輝度強調膜（たとえば、3Mから商業的に入手可能なBEF膜）は任意であり、使用されるときには、それらは、受け入れ角度を制限することにより、より方向性のある光源を、与える。“受け入れられ”なかった光は、高度に反射性の光源包囲体によりり

10

20

30

40

50

サイクルされる。好ましくは、該輝度向上膜（WFTによる等、任意に、1つ、またはそれ以上の抽出膜により、置き換えられることのできる）は、もし用いられれば、出射されたソースの視野角を制限し、かつ、第1の（あるいは、最も早い可能な）パス上の光を、抽出する可能性を増大するよう、最適化されている。

【0115】

さらに、1つ、またはそれ以上の散乱層は、本発明による照明装置に、任意に含まれることができる。該散乱層は、ルミファア層内に含まれることができ、かつ/または、分離した散乱層を、与えることもできる。広い種々な範囲の分離した散乱層、および結合したルミネッセント、および散乱層は、当業者によく知られており、かつ、任意のこのような層は、本発明の照明装置において、用いられることができる。

10

【0116】

本発明によるデバイスは、さらに、1つ、またはそれ以上の長寿命冷却装置（たとえば、きわめて長寿命のファン）を備えていてもよい。このような長寿命冷却装置は、“中国ファン”として、空気を移動させるピエゾ電気、または磁気抵抗材料（たとえば、MR、GMR、および/または、HMR材料）よりなることができる。本発明によるデバイスを冷却するにおいて、代表的に、境界層を破壊するのに必要な空気のみが、10から15度Cの温度の低下を引き起こすのに必要とされる。したがって、このような場合には、強力な“ブリーズ”、または、大きな流量比（大きなCFM）は、代表的に必要ではない（これにより、従来ファンの必要を回避する）。

【0117】

20

本発明による装置はさらに、本発明によるデバイスは、さらに、出射された光の投射された性質を、さらに変更する2次的な光学素子を備えることができる。このような2次的な光学素子は、当業者によく知られており、かつ、ここで詳細に説明する必要はない - 任意のこのような2次的な光学素子が、もし望まれれば、使用することができる。

【0118】

本発明によるデバイスは、さらに、センサー、または充電装置、またはカメラ等を、備えることができる。たとえば、当業者は、1つ、またはそれ以上のできごとを検出し（たとえば、対象物、または、人の動きを検出する、動き検出器）、かつ、このような検出にตอบสนองして、光の照明、安全カメラの活性化、等をトリガーする装置をよく知っており、これを容易に入手することができる。代表的な例として、本発明によるデバイスは、本発明による照明装置、および動きセンサーを含むことができ、かつ、(1) 光が照明される間、もし動きセンサーが動きを検出すれば、安全カメラが活性化されて、検出された動きの位置での、またはその周りでのビジュアルデータを記録する、または、(2) もし動きセンサーが動きを検出すれば、光が、検出された動きに近い領域を照らすよう照明され、安全カメラが活性化されて、検出された動きの位置での、またはその周りでの、ビジュアルデータを記録するように、構成することができる。

30

【0119】

図2は、本発明による照明装置10の代表的な実施形態の断面図である - 図2に描かれた照明装置は、構成表面（この場合、天井14）に取り付けられて示されている。図2に描かれた照明装置10は、熱伝導要素11、複数の固体発光素子12（本実施形態においては、固体発光素子12は、LED12である。）、および反射性要素13よりなる。該照明装置10は、該天井14内で切り抜かれた実質的に円形の構成表面開口15に隣接した天井14のコンタクト領域に取り付けられていた。

40

【0120】

該熱伝導要素11は、第1の側16、および第2の側17を持つ。該熱伝導要素11の第1の側16の第1の部分は、該天井16と接触している；該LED12は、熱伝導要素11の第1の側16の第2の部分に熱的に取り付けられている；かつ、該反射性要素13は、構成表面開口15内に伸びている。図2から見られるように、該熱伝導要素11の第1の側16の第1の部分、および第2の部分は、同心であり、該第1の部分は、放射状に第2の部分の外にある。

50

該熱伝導要素 11 は伝導要素開口 18 を定義する。該熱伝導要素 11 は実質的にトロイダルであり、かつ同心環状である。

【0121】

該伝導要素開口 18 は、光透過プレート 19 により、該 LED 12 の任意のものより出射された、かつ、該伝導性要素開口 18 を通る光が、該光透過プレート 19 を、通らなければならないようにカバーされている。該 LED 12 は一般に上を指示しており、かつ開口 18 内にはない。該反射性要素 13 は、該 LED により出射された光を、混合し、かつ/または、下方に、および、開口 18 を通って反射する。

【0122】

図 2 に示されるように、熱伝導要素 11 の第 1 の側 16 は、伝導要素開口 18 を囲む。

図 2 に示されるように、該熱伝導要素 11 の第 1 の側 16 は、第 1 の表面であり、該熱伝導要素 11 の第 2 の側 17 は、第 2 の表面であり、かつ、該第 1 の表面、および該第 2 の表面は、実質的に相互に平行であり、かつ、該第 2 の表面上の任意の 2 つの点間の最大距離（すなわち、この場合、熱伝導要素 11 の直径）の 10 % より大きくない距離だけ相互に間隔を開けられている。

また図 2 に示されるように、該熱伝導要素の該第 2 の側は、雰囲気空気に露出されている。該 LED 12 により発生される熱は、該熱伝導要素 11 の本体を通して導通され、かつ、該熱伝導要素 11 の該第 2 の側上にあるテキスチャーされた表面上で、該部屋の周囲雰囲気内に消散される。

【0123】

図 3 は、図 2 に示される III - III 平面に沿った外観である。

【0124】

図 4 は、図 2、および図 3 に示されるものに類似した照明装置の一実施形態の、図 4 に描かれる該照明装置が光透過プレート 19 を持たないことを除いた、底面斜視図であり、かつ、図 4 に示された該照明装置は、該 LED 12 の光を、該光の該反射性の表面 13 による反射の前に、集めるレンズ、または反射器 20 を、持つ。

【0125】

図 5 は、本発明による照明装置 30 のもう 1 つの実施形態の断面図である。該照明装置 30 は、図 2 に描かれた照明装置 10 と、該照明装置 30 が、さらに、前記熱伝導要素 11 の第 1 の側 16 から、該熱伝導要素 11 の該第 2 の側 17 から離れて、伸びるシールド要素 21 を備える。

【0126】

図 6 は、複数の領域を持ち、該領域のおのおのは、固体発光素子により照明されたとき、青色光、緑色光、または、黄色光を発する、ルミネッセント材料の中から選択されたルミネッセント材料を持つ、ルミネッセント要素の斜視図である。図 6 に描かれた該領域は、各領域におけるルミネッセント材料のタイプを示すようマークされており、該領域におけるマークされた“B”は、該領域が固体発光素子により照明されたとき、青色光を出射するルミネッセント材料を含むことを示し、該領域におけるマークされた“G”は、該領域が固体発光素子により照明されたとき、緑色光を出射するルミネッセント材料を含むことを示し、該領域におけるマークされた“Y”は、該領域が固体発光素子により照明されたとき、黄色光を出射するルミネッセント材料を含むことを示す。

【0127】

図 7 は、電源 41 に電氣的に接続された、本発明による照明装置 40 を示す模式図である。

【0128】

図 8 は、光エネルギー収集装置 51 に電氣的に接続された、本発明による照明装置 50 を示す模式図である。

【0129】

図 9 は、本発明による照明装置 60 の代表的な実施形態の断面図である - 図 9 に描かれる照明装置は、構成表面（この場合、天井 61）に取り付けられて示されている。図

10

20

30

40

50

9に描かれた照明装置60は、熱伝導要素62、複数の固体発光素子63（本実施形態においては、固体発光素子63は、LED63である。）、および反射性要素64よりなる。

【0130】

該熱伝導要素62は、伝導要素開口65を定義する。該熱伝導要素62は、該伝導要素開口65を囲む。該熱伝導要素62は、反射性である領域66を含み、これにより、付加反射性要素を与える。

【0131】

図9に示されるように、該熱伝導要素62の一部は、該部屋内の雰囲気空気に露出されている。該LED63により生成された熱は、該熱伝導要素62の本体を通して伝導され、かつ、該熱伝導要素62から該部屋の雰囲気環境内に消散される。

10

【0132】

図10は、本発明による照明装置70のもう1つの代表的な実施形態の斜視図である。図10に示される照明装置70は、同心環状熱伝導要素71、複数の固体発光素子（図10では、見えない）、および反射性要素72（すなわち、その内部表面上で反射性である要素）よりなる。

【0133】

該熱伝導要素71は、伝導要素開口73を定義し、かつ、該伝導要素開口73を囲む。該熱伝導要素71は、該部屋内の雰囲気空気に露出されている。

【0134】

図11は、本発明による照明装置80のもう1つの代表的な実施形態の斜視図である。図11に示される該照明装置80は、熱伝導要素81、複数の固体発光素子（図11では、見えない）、および反射性要素82（すなわち、その内部表面上で反射性である要素）よりなる。

20

該熱伝導要素81は、伝導要素開口83を定義し、かつ、該熱伝導要素開口83を囲む。

該熱伝導要素81は、該部屋内の雰囲気空気に露出されている。

【0135】

図12は、本発明による照明装置90のもう1つの代表的な実施形態の斜視図である。図12に描かれる該照明装置90は、一对の熱伝導要素91、複数の固体発光素子94、および反射性要素92（すなわち、その内部表面上で反射性である要素）よりなる。

30

該熱伝導要素91は、伝導要素開口93を定義するが、しかし、該熱伝導要素開口93を囲まない。

該熱伝導要素91は、該部屋内の雰囲気空気に露出されている。

【0136】

図13は、本発明の照明装置100のもう1つの代表的な実施形態の斜視図である。図13に示される照明装置100は、熱伝導要素101、複数の固体発光素子（図13では、見えない）、および反射性要素102（すなわち、その内部表面上で反射性である要素）よりなる。

該熱伝導要素101は、伝導要素開口103を定義し、かつ、該伝導要素開口103を

40

囲む。該熱伝導要素101は、該部屋内の雰囲気空気に露出されている。

【0137】

さらに、本発明は、ここで記述されたプロファイルの任意のもの（すなわち、図2、5、または9-13のいずれかにおいて描かれたプロファイルの任意のもの）を、半分にあるいは、任意の他の比に）切断して、固体発光素子が、“一方側の”電灯設備を作るよう一方の側のみ上にあるようにすることにより作られる設計により得られるであろう、照明装置に向けられている。このような“一方側の”電灯設備は、かなり長い長さにわたって伸びることのできる実質的に線形の電灯設備を含むであろう。たとえば、図16は、図12の設計をカットして得られた設計の電灯設備を描いている。図16を参照して、熱伝

50

導要素 1 1 1、複数の固体発光素子 1 1 2、および反射性要素 1 1 3（すなわち、その内部表面上で反射性である要素）よりなる照明装置 1 0 0 が、示される。該熱伝導要素 1 1 1 は、伝導性要素開口 1 1 4 を定義するが、しかし、該伝導性要素開口 1 1 4 を囲まない。

【 0 1 3 8 】

さらに、本発明は、トロイダルな電灯設備を作るようここで記述されたプロファイルの任意のもの（すなわち、図 2、5 - 9 のいずれかにおいて描かれたプロファイル）を、回転させることにより、あるいは、正方形、矩形、延長された矩形、あるいは、不規則な形状（終端部のある、あるいは、ない）を作るよう突出することにより、つくられる設計により得られるであろう照明装置に向けられている。

10

【 0 1 3 9 】

図 1 4 は、複数の領域を持ち、該領域のおおのは、固体発光素子により照明されたとき、青色光、緑色光、黄色光、または、赤色光を発する、ルミネッセント材料の中から選択されたルミネッセント材料を持つ、ルミネッセント要素の第 2 の実施形態の斜視図である。図 1 4 に描かれた該領域は、各領域におけるルミネッセント材料のタイプを示すようマークされており、該領域におけるマークされた“ B ”は、該領域が固体発光素子により照明されたとき、青色光を出射するルミネッセント材料を含むことを示し、該領域におけるマークされた“ G ”は、該領域が固体発光素子により照明されたとき、緑色光を出射するルミネッセント材料を含むことを示し、該領域におけるマークされた“ Y ”は、該領域が固体発光素子により照明されたとき、黄色光を出射するルミネッセント材料を含むことを示し、該領域におけるマークされた“ R ”は、該領域が固体発光素子により照明されたとき、赤色光を出射するルミネッセント材料を含むことを示す。

20

【 0 1 4 0 】

図 1 5 は、複数の領域を持ち、該領域のおおのは、固体発光素子により照明されたとき、青色光、緑色光、または、赤色光を発する、ルミネッセント材料の中から選択されたルミネッセント材料を持つ、ルミネッセント要素の第 2 の実施形態の斜視図である。図 1 5 に描かれた該領域は、各領域におけるルミネッセント材料のタイプを示すようマークされており、該領域におけるマークされた“ B ”は、該領域が固体発光素子により照明されたとき、青色光を出射するルミネッセント材料を含むことを示し、該領域におけるマークされた“ G ”は、該領域が固体発光素子により照明されたとき、緑色光を出射するルミネッセント材料を含むことを示し、該領域におけるマークされた“ R ”は、該領域が固体発光素子により照明されたとき、赤色光を出射するルミネッセント材料を含むことを示す。

30

【 0 1 4 1 】

ここで記述された照明装置の任意の 2 つ、またはそれ以上の構造的部分は、集積されることができる。ここで記述された照明装置の任意の構造的部分は、もし必要であれば、一緒に保持することのできる、2 つ、またはそれ以上の部分にて設けられることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 4 2 】

【 図 1 】 図 1 は、従来の埋め込まれた電灯設備の斜視図である。

【 図 2 】 図 2 は、本発明による照明装置の代表的な実施形態の断面図である。

40

【 図 3 】 図 3 は、図 2 における III - III 平面に沿った図である。

【 図 4 】 図 4 は、本発明による照明装置の 1 実施形態の底面斜視図である。

【 図 5 】 図 5 は、本発明による照明装置のもう 1 つの実施形態の断面図である。

【 図 6 】 図 6 は、本発明による照明装置において用いられ得るルミネッセント要素の斜視図である。

【 図 7 】 図 7 は、電源に電氣的に接続された発明による照明装置を示す模式図である。

【 図 8 】 図 8 は、光電エネルギー収集装置に電氣的に接続された、本発明による照明装置を示す模式図である。

【 図 9 】 図 9 は、本発明による照明装置のもう 1 つの実施形態の断面図である。

【 図 1 0 】 図 1 0 は、本発明による照明装置のもう 1 つの代表的な実施形態の斜視図であ

50

る。

【図 1 1】図 1 1 は、本発明による照明装置のもう 1 つの代表的な実施形態の斜視図である。

【図 1 2】図 1 2 は、本発明による照明装置のもう 1 つの代表的な実施形態の斜視図である。

【図 1 3】図 1 3 は、本発明による照明装置のもう 1 つの代表的な実施形態の斜視図である。

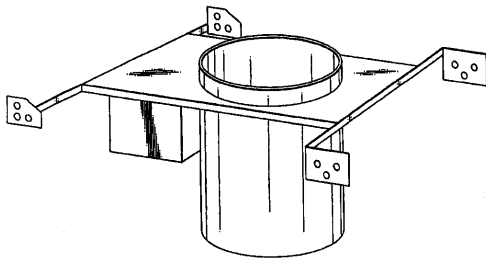
【図 1 4】図 1 4 は、本発明による照明装置において用いられ得るルミネッセント要素の第 2 の実施形態の斜視図である。

【図 1 5】図 1 5 は、本発明による照明装置において用いられ得るルミネッセント要素の第 3 の実施形態の斜視図である。

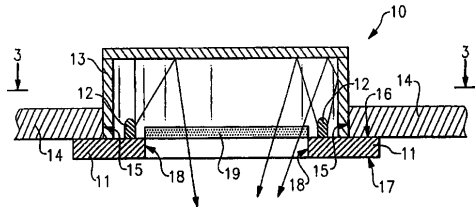
【図 1 6】図 1 6 は、図 1 2 の設計をカットして得られた設計の電灯設備を描く斜視図である。

10

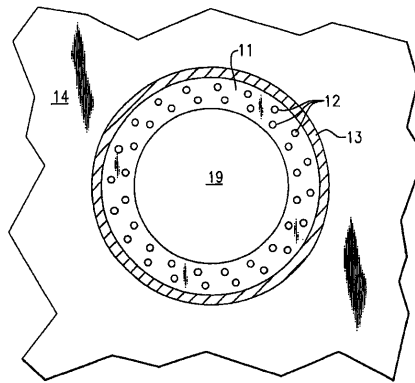
【図 1】



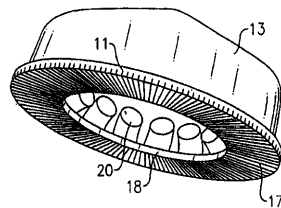
【図 2】



【図 3】

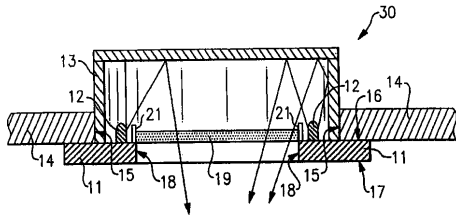


【図 4】

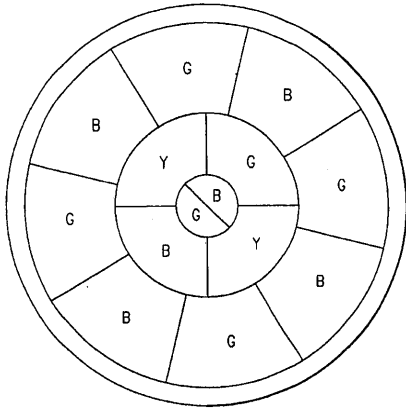




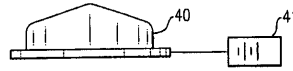
【 図 5 】



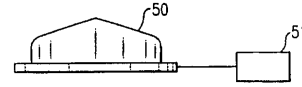
【 図 6 】



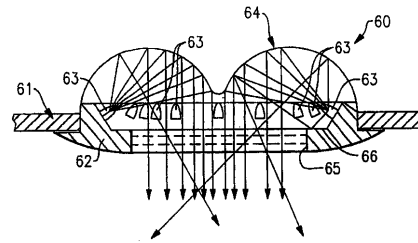
【 図 7 】



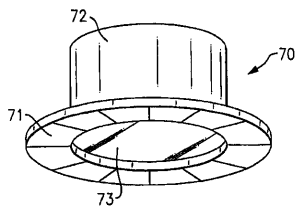
【 図 8 】



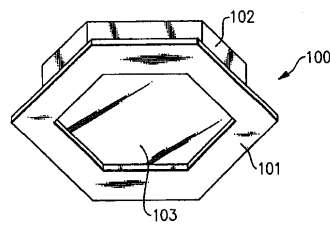
【 図 9 】



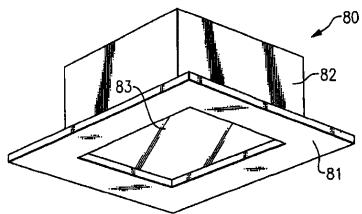
【 図 10 】



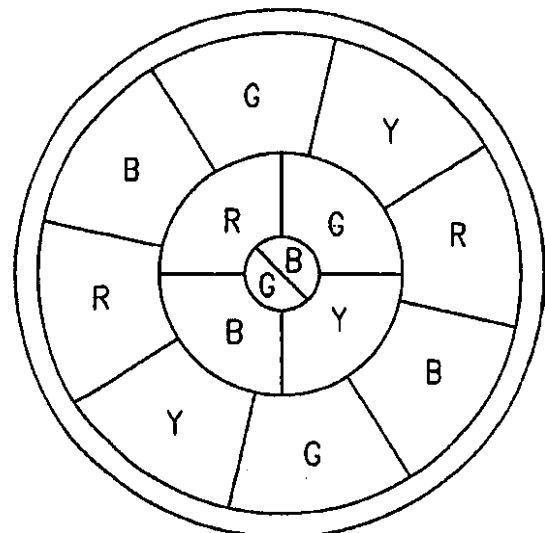
【 図 13 】



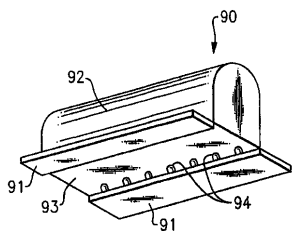
【 図 11 】



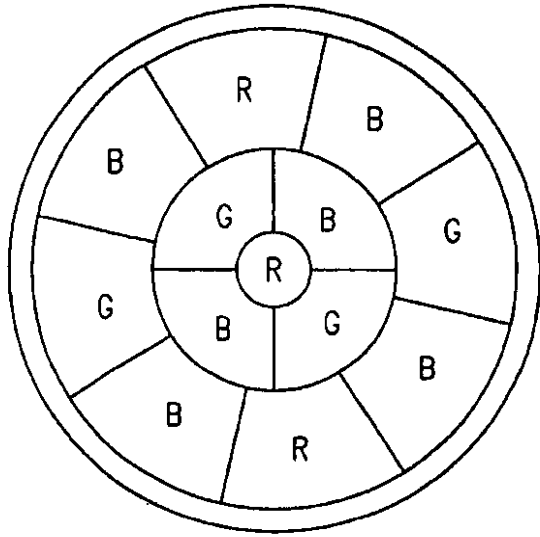
【 図 14 】



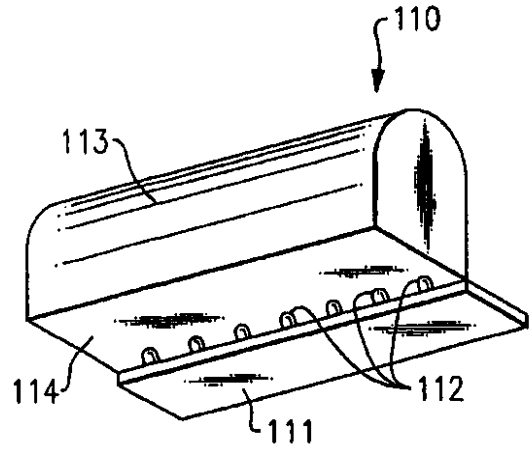
【 図 12 】



【図15】



【図16】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
F 2 1 Y 101/02 (2006.01) F 2 1 S 9/02 2 0 0  
F 2 1 Y 101:02

(74)代理人 100096068

弁理士 大塚 住江

(74)代理人 100081813

弁理士 早瀬 憲一

(72)発明者 アントニー ポール ヴァン デ ヴェン

香港 ニューテリトリーズ サイクン ヒンケンシェク 11 エフ

審査官 藤村 泰智

(56)参考文献 国際公開第2005/055328(WO,A1)

国際公開第2005/105381(WO,A1)

特開2001-307516(JP,A)

特開2007-035426(JP,A)

特開2004-186105(JP,A)

特開2006-019160(JP,A)

特開2003-007115(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

F21V 29/00

F21V 7/00

F21S 8/00 ~ 8/02

F21S 9/02 ~ 9/03

F21Y 101:02