

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5844728号
(P5844728)

(45) 発行日 平成28年1月20日 (2016. 1. 20)

(24) 登録日 平成27年11月27日 (2015. 11. 27)

(51) Int. Cl.	F 1
F 2 1 V 29/60 (2015. 01)	F 2 1 V 29/60
F 2 1 S 2/00 (2016. 01)	F 2 1 S 2/00 3 7 7
F 2 1 V 29/00 (2015. 01)	F 2 1 V 29/00

請求項の数 12 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2012-502158 (P2012-502158)	(73) 特許権者	592054856
(86) (22) 出願日	平成22年3月23日 (2010. 3. 23)		クリー インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2012-521641 (P2012-521641A)		CREE INC.
(43) 公表日	平成24年9月13日 (2012. 9. 13)		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/US2010/028238		7703 ダラム シリコン ドライブ
(87) 国際公開番号	W02010/111223		4600
(87) 国際公開日	平成22年9月30日 (2010. 9. 30)	(74) 代理人	100140109
審査請求日	平成23年11月8日 (2011. 11. 8)		弁理士 小野 新次郎
審判番号	不服2014-19027 (P2014-19027/J1)	(74) 代理人	100075270
審判請求日	平成26年9月24日 (2014. 9. 24)		弁理士 小林 泰
(31) 優先権主張番号	12/411, 905	(74) 代理人	100101373
(32) 優先日	平成21年3月26日 (2009. 3. 26)		弁理士 竹内 茂雄
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100118902
			弁理士 山本 修

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明装置及び照明装置を冷却する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

照明装置であって、

少なくとも第 1 の固体発光体と、

少なくとも 1 つの基板と、

少なくとも 1 つのファンと、及び

流出開口を有する少なくとも 1 つのノズルとを備え、

基板は少なくとも第 1 表面と第 2 表面とを備えており、

第 1 の固体発光体は第 1 表面上にあり、

ファンは第 2 表面に面しており、

基板は第 1 表面から第 2 表面に延びている少なくとも 1 つの穴を備えており、

前記ファンとノズルとは、電力がファンに供給されると、ファンにより流体を直接に流出開口から吹き抜けさせて直接に穴から吹き抜けさせるような姿勢で互いに配置されており、

前記ノズルは圧縮チャンバと膨張領域を備えていることを特徴とする照明装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の照明装置において、流体は少なくとも 1 つの気体を含むことを特徴とする照明装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の照明装置において、第 1 の固体発光体は、液体の通過を事実上妨

げる少なくとも1つの層を備えていることを特徴とする照明装置。

【請求項4】

照明装置を冷却するための方法であって、該方法は、少なくとも1つのファンに電力を供給するステップを含み、

照明装置は少なくとも1つの第1の固体発光体と少なくとも1つの基板とファンと少なくとも1つのノズルとを備え、

基板は少なくとも第1表面と第2表面と該第1表面から第2表面へ延びている少なくとも1つの穴とを備えており、

第1の固体発光体は第1表面上にあり、

ファンは第2表面に面しており、

ノズルは流出開口を備え、

ファンとノズルとは、ファンにより流体を直接に流出開口から吹き抜けさせて直接に穴から吹き抜けさせるような姿勢で互いに配置されており、

ノズルは圧縮チャンバと膨張領域を備えていることを特徴とする方法。

【請求項5】

請求項4に記載の方法において、

第1の固体発光体は、液体の通過を事実上妨げる少なくとも1つの層を備えており、

方法はさらに、第1の固体発光体及び層を、流動している冷却液の中に浸すステップをさらに含んでいることを特徴とする方法。

【請求項6】

請求項1に記載の照明装置であって、電力がファンに供給されると、ファンは穴を通じて第2表面の近傍から第1表面の近傍へ流体を吹き付けることを特徴とする照明装置。

【請求項7】

請求項4に記載の方法であって、電力がファンに供給されると、ファンは穴を通じて第2表面の近傍から第1表面の近傍へ流体を吹き付けることを特徴とする方法。

【請求項8】

請求項4に記載の方法であって、流体は少なくとも1つの気体を備える方法。

【請求項9】

第1の固体発光体は液体の通過を事実上妨げる少なくとも1つの層を備えていることを特徴とする請求項4に記載の方法。

【請求項10】

圧縮チャンバは膨張領域から熱的に分離されていることを特徴とする請求項1に記載の照明装置。

【請求項11】

少なくとも1つの層は第1の固体発光体の全ての側で第1の固体発光体を取り囲み、少なくとも1つの層は液体が第1の固体発光体に接触することを事実上妨げることを特徴とする請求項3に記載の照明装置。

【請求項12】

請求項3に記載の照明装置であって、固体発光体要素が少なくとも1つの層を備え、第1の固体発光体が15psi(ポンド・平方インチ)及び摂氏25度で24時間水に浸された場合、第1の固体発光体の重量の5%未満の重さの水量が固体発光体要素内に染み込んで残存する程度に、少なくとも1つの層は液体が第1の固体発光体に接触することを事実上妨げるよう構成され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】

本発明は、照明装置及び照明装置を冷却する方法に関する。幾つかの態様では、本発明の主題は、特に1又は複数の固体発光体、及び固体発光体を冷却するための1又は複数の素子を備えている。またいくつかの態様では、本発明の主題は、特に照明装置において1又は複数の固体発光体を冷却する方法に関する。

なお、本発明は、2009年3月26日に出願された米国特許出願第12/411,905号に優先権を主張するものであり、その内容全体を参照によってここに援用する。

【背景技術】

【0002】

アメリカ合衆国で毎年発電される電力の大きな割合(25パーセントにもなるという推定もある)が、照明のために使用されている。従って、よりエネルギー効率のよい照明を提供することが必要とされている。白熱電球は非常にエネルギー効率の悪い光源であることは周知である。白熱電球が消費する電気の約90パーセントが光ではなく熱として放出されている。蛍光電球は白熱電球よりは効率的である(約10倍)が、それでも発光ダイオード等の固体発光体よりは効率が悪い。

10

【0003】

さらに、発光ダイオード等の固体発光体の通常の寿命と比較すると、白熱電球の寿命は比較的短く、約750~1000時間であることが通常である。それに比べて、例えば発光ダイオードは、50,000~70,000時間であることが通常である。蛍光電球の寿命は白熱電球よりも長い(例えば、10,000~20,000時間)が、色再現性は劣っている。

【0004】

従来の照明設備が抱えている他の問題は、照明装置(例えば、電球等)を定期的に取り換える必要があることである。この問題は、アクセスしづらい場合(アーチ型天井、橋、高層建築、交通トンネル等)及び/又は交換費用が非常に高い場合に特に顕著である。従来の装置の寿命は約20年間であり、これは発光装置を少なくとも約44,000時間使用することに相当する(20年間、1日6時間使用するとして)。発光装置の寿命ははるかに短いことが通常であるため、定期的な交換が必要が発生する。

20

【0005】

したがって、これらの理由等から、多種多様な応用において、白熱電球、蛍光電球、及び他の発光装置の代わりに固体発光体を使用することができる方法を開発する努力が続けられている。さらに、発光ダイオード(又は他の固体発光要素)がすでに使用されている場合は、例えばエネルギー効率、発光効率、及び/又は耐用期間(duration of service)が改善された発光ダイオード(又は他の固体発光要素)を提供する努力が続けられている。

【0006】

周知のように、固体発光体が使用されている数多くの装置において、1又は複数の発光物質が使用されている。多種多様な発光物質(ルミファ(lumiphor)又は発光団媒体(lumiphoric media)とも称され、例えば米国特許番号第6,600,175号に開示されており、その全体を参照によってここに援用する)は、当業者には周知かつ利用可能なものである。例えば、蛍光体(phosphor)は、励起放射線源(source of exciting radiation)によって励起されると、応答放射線(responsive radiation)(例えば可視光線)を放出する発光物質である。多くの場合、応答放射線は励起放射線とは異なる波長を有している。発光物質の他の例は、シンチレータ(scintillator)、及び紫外線の照射により可視スペクトラム内で発光する蛍光テープ及び蛍光インク(day glow tapes and inks)等がある。

30

【0007】

発光物質は、ダウンコンバート、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)に変換する発光物質、又はアップコンバート、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)に変換する発光物質に分類される。

40

LED装置への発光物質の封止はさまざまな方法で達成されている。代表的な方法は、例えばブレンディング又はコーティング処理によって、上述したように、クリアなすなわち透明な封止物質(encapsulant material)(例えば、エポキシベース物質、シリコンベース物質、ガラスベース物質、又は酸化物ベース物質等)に、発光物質を添加することによる方法である。

【0008】

例えば、従来の発光ダイオード照明の代表的なものは、発光ダイオードチップと、発光

50

ダイオードチップを覆う弾丸型で透明のハウジングと、発光ダイオードチップに電流を供給するリードと、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反射カップとを備えており、反射カップ内において発光ダイオードチップは第一の樹脂部で封止されており、それがさらに第2の樹脂部で封止されている。第1の樹脂部は、樹脂物質で反射カップを満たし、発光ダイオードチップが反射カップの底に取り付けられた後に樹脂物質を硬化させてから、その陰極及び陽極の電極をワイヤでリードに電気的に接続させることによって得られる。発光物質は、第1の樹脂内で拡散されて、発光ダイオードチップから放出された光Aによって励起され、励起された発光物質が光Aよりも波長の長い蛍光（「光B」）を発生し、光Aの一部は、発光物質を含む第1の樹脂部を通り抜けるので、その結果、光A及び光Bの混合物である光Cが照明光として用いられる。

10

【発明の概要】**【0009】**

本発明は、LED等の固体発光体を備える照明装置に関する。ただし、多くの固体発光体は高温状態ではうまく動作しない。例えばLED光源は、何十年もの動作寿命を有している（それに対して、多くの白熱電球はほんの数カ月又は1乃至2年である）が、LEDの寿命は、昇温状態で動作すると著しく短縮されるのが通常である。LEDに長寿命を求めるなら、LEDの接合部温度は摂氏85度を超えてはならないことが、一般に理解されていることである。

【0010】

さらに、固体発光装置によっては、そこから放出された光の強度が、周辺温度に基づいて変化するものもある。例えば、赤色に発光するLEDは非常に強い温度依存性を有している（例えば、AlInGaP LEDは、40以上上昇すると光出力は20%以上低減する。すなわち、1につき約-0.5%である。また、青色InGaN+YAG:Ce LEDは、1につき約-0.15%が低減される。

20

【0011】

本発明によると、例えば1又は複数の発光ダイオード等の1又は複数の固体発光体を備えている照明装置に、長寿命及び/又は高効率及び/又はより安定した色出力を与えるために、少なくとも1つの固体発光体を備えた照明装置であって、固体発光体の接合部温度が、固体発光体と直接接触している又は固体発光体に近接している流体運動すなわち流体冷却によって、固体発光体を能動的に冷却することにより管理される（製造者が推奨する接合部温度又はそれに近い温度に維持されるように）照明装置が提供される。

30

【0012】

本発明の幾つかの実施形態では、提供される温度管理によって、ヒートシンクのサイズを低減する又はヒートシンクの使用を完全に排除することも可能になる。ヒートシンクは重く、高価で、かつ/又は潜在的に不安全であり（通常は導電性であるため）、かつ/又は場所をとり、かつ/又は光学性能に悪影響を与える（例えば、場所を取るため、かつ/又はオプスキュレーション(obscuratation)を生じさせるため）。したがって、かかる実施形態は、熱を固体発光体から周辺へ移動するために通常は使用されるヒートシンク及びヒートスプレッドを、熱源と周辺との間の界面の有効表面積を増大することで、より多くの熱を発光体から周辺へ移動して接合部温度を低く保つことにより、排除することが可能であるため、（本発明の主題が与えられると）結果として重量の低減、サイズの低減、及び/又は費用の低減を提供することができる。

40

【0013】

熱抵抗を最低限にしかつ表面効果を最大限にするために、通常用いられているヒートシンクは断面積が厚い傾向にある。熱導電性は断面積に比例し、熱を移動させるのに必要な距離に反比例する。また、ヒートシンクは本質的に導電性が高い物質からなる。このような物質は、金属、金属合金、セラミック、及びセラミック又は金属又は半金属の粒子と混合されたポリマを含む。よく用いられる物質のひとつがアルミニウムである。これらのヒートシンクは、その効果を得るために、固体発光体のサイズと対比して非常に大きいことが多々ある。このようなヒートシンクは、体積、重量及び費用を大幅に増大させる。本発

50

明の幾つかの態様の目的の一つは、照明装置から熱を直接除去するために、照明装置のすぐ上空で/周囲で/近接領域で空気を運動させることにより、ヒートシンク又はヒートスプレッダの必要性を排除(又は低減)し、これにより、より軽量、低費用、かつ小型の照明装置を提供することである。

【0014】

さらに、固体発光体を直接冷却することで、固体発光体をより迅速に冷却することが可能になる。なぜなら、固体発光体の熱容量は大型のヒートシンクと比べて非常に小さい(ヒートシンクは質量が大きいのでより多くの熱を蓄える)のが通常であるからである。

本発明の第1の態様によれば、少なくとも1つの固体発光体及び少なくとも1つのファンを備える照明装置が提供され、固体発光体及びファンは相互に関連して配置されており、かつ、ファンは、電力がファンに供給されると流体(すなわち、気体及び/又は液体)を固体発光体に向けて吹き付ける。

10

【0015】

本発明の第1の態様による幾つかの実施形態では、

照明装置はさらに少なくとも1つの基板を備えており、

基板は少なくとも1つの第1の表面及び第2の表面を備えており、

固体発光体は、第1の表面上に取り付けられ、

基板は第1の表面から第2の表面へ延びている少なくとも1つの穴を備えており、かつ

電力がファンに供給されると、ファンは、例えば第2の表面の近傍から第1の表面の近傍へ、穴を通じて流体を吹き付けるよう構成されている。

20

【0016】

本発明の第1の態様に係る幾つかの実施形態では、

照明装置はさらに、流出開口(exit orifice)を有する少なくとも1つのノズルを備えており、

ファン及びノズルは、電力がファンに供給されるとファンが流体を流出開口から吹き抜けさせるよう相互に関連して配置されている。

【0017】

本発明の第1の態様に係る幾つかの実施形態では、固体発光体は、液体の通過を事実上妨げる少なくとも1つの層を備えている。

30

本発明の第1の態様に係る幾つかの実施形態では、流体は、例えば空気等の少なくとも1つの気体を含む。

本発明の第1の態様に係る幾つかの実施形態では、流体は、少なくとも1つの液体を含む。

【0018】

本発明の第2の実施形態によると、照明装置が提供され、該照明装置は、

少なくとも1つの固体発光体であって少なくとも第1の位置及び第2の位置の間を移動する固体発光体と、

少なくとも1つのバッフルと、

を備えている。

40

【0019】

本発明の第2の態様に係る幾つかの実施形態では、バッフルは、固体発光体の表面積よりも大きな面積を有する第1の表面を備えている。

本発明の第2の態様に係る幾つかの実施形態では、固体発光体は、液体の通過を事実上妨げる少なくとも1つの層を備えている。

本発明の第2の態様に係る幾つかの実施形態では、流体は、例えば空気等の少なくとも1つの気体を含む。

本発明の第2の態様に係る幾つかの実施形態では、流体は、少なくとも1つの液体を含む。

本発明の第2の態様に係る幾つかの実施形態では、固体発光体が、第1の位置及び第2

50

の位置間を移動すると、バッフルに対する固体発光体の運動が流動を生じさせ、流動が固体発光体の近傍を通過する。

本発明の主題の第2の態様に係る幾つかの実施形態では、固体発光体は基板上に取り付けられている。

【0020】

本発明の主題の第3の態様によると、照明装置が提供され、該照明装置は、

少なくとも1つの固体発光体と、

基板と、

ダイアフラムを備えており、

ダイアフラムは、少なくとも1つのバルブを有している少なくとも1つのチャンバを規定し、

固体発光体は基板上に取り付けられており、

チャンバは基板の近傍に位置しており、かつ

ダイアフラムは、少なくとも1つの第1のダイアフラム位置及び第2のダイアフラム位置の間で運動可能である。

【0021】

本発明の第3の態様に係る実施形態では、チャンバ内の容積は、ダイアフラムが第2のダイアフラム位置にある時の方が、第1のダイアフラム位置にある時よりも大きい。

本発明の第3の態様に係る実施形態では、チャンバはチャンバの内部表面によって規定され、かつチャンバの表面は、基板の少なくとも一部及びダイアフラムの内部表面の少なくとも一部を含んでいる。

【0022】

本発明の第4の態様によると、照明装置を冷却する方法が提供され、該方法は、少なくとも1つのファンに電力を提供するステップと、少なくとも1つの固体発光体に向けて流体を吹き付けるステップとを含んでいる。

本発明の第4の態様に係る幾つかの実施形態では、

照明装置は、少なくとも1つの基板を備えており、

基板は少なくとも1つの第1の表面及び第2の表面を備えており、

固体発光体は、第1の基板上に取り付けられており、

基板は、第1の表面から第2の表面に延びている少なくとも1つの穴を備えており、

かつファンは、例えば第2の表面の近傍から第1の表面の近傍へ、穴を通じて流体を吹き付けるよう構成されている。

【0023】

本発明の第4の態様に係る幾つかの実施形態では、

照明装置はさらに、流出開口を有する少なくとも1つのノズルを備えており、

ファンは流体を流出開口から吹き付けるよう構成されている。

本発明の第4の態様に係る幾つかの実施形態では、固体発光体は、液体の通過を事実上妨げる少なくとも1つの層を備えている。

【0024】

本発明の第4の態様に係る幾つかの実施形態において、方法はさらに、流動している冷却液に固体発光体及び層を浸すステップ、すなわち、固体発光体及び層をすでに流動している冷却液の中に移動すること、及び/又は冷却液が固体発光体及び層の上、周囲、及び/又は中を運動するよう冷却液を運動させること、のいずれかのステップを含んでいる。

本発明の第4の態様に係る幾つかの実施形態では、流体は、例えば空気等の少なくとも1つの気体を含んでいる。

本発明の第4の態様に係る幾つかの実施形態では、流体は少なくとも1つの液体を含んでいる。

【0025】

本発明の第5の態様によると、照明装置を冷却する方法が提供され、該方法は、

固体発光体を、第1のバツフルに対して第1の位置及び第2の位置間で運動させるステップと、

固体発光体の運動により流動を生成するステップと、

流体を固体発光体の近傍に吹き付けるステップと、

を含んでいる。

【0026】

本発明の第5の態様に係る幾つかの実施形態では、固体発光体は基板上に取り付けられている。

本発明の第5の態様に係る幾つかの実施形態では、固体発光体は、液体の通過を事実上妨げる少なくとも1つの層を備えている。

本発明の第5の態様に係る幾つかの実施形態では、流体は、例えば空気等の少なくとも1つの気体を含んでいる。

本発明の第5の態様に係る幾つかの実施形態では、流体は少なくとも1つの液体を含んでいる。

【0027】

本発明の第6の態様によると、照明装置を冷却する方法が提供され、該方法は、

ダイアフラムを第1のダイアフラム位置から第2のダイアフラム位置へ移動するステップと、

照明装置を冷却するステップと

を含んでいる。

本発明の主題の第6の態様に係る幾つかの実施形態では、ダイアフラムのチャンバ内の容積は、ダイアフラムが第1及び第2ダイアフラム位置の一方にある時の方が、第1及び第2ダイアフラム位置の他方にある時よりも大きく、そして、チャンバ内の圧力はチャンバ内の容積が増すと低減され、チャンバは基板の1つの表面の近傍に配置されており、少なくとも1つの固体発光体が基板の別の表面上に取り付けられている。

【0028】

本発明の第6の態様に係る幾つかの実施形態において、該方法はさらに、

ダイアフラムを第1のダイアフラム位置から第2のダイアフラム位置へ移動した後に、ダイアフラムの少なくとも1つのバルブを開いて、ダイアフラムを第2のダイアフラム位置から第1のダイアフラム位置へ移動するステップと、

次にバルブを閉じるステップと

を含んでいる。

【0029】

本明細書において、「ダイアフラムを移動する」という表現は、ダイアフラムを移動させる力を加えること、ダイアフラムに移動させる（例えば、形状記憶及び/又はスプリングにより）こと、及びこれらの組み合わせを包含している。

本発明の第6の態様に係る幾つかの実施形態では、チャンバはチャンバの内部表面によって規定され、チャンバの表面は、基板の少なくとも一部及びダイアフラムの内部表面の少なくとも一部を含んでいる。

【0030】

本発明の第7の態様によれば、照明装置が提供され、該照明装置は、

ハウジングと、

ハウジング内に位置している固体発光体と、を備えており、

固体発光体は、少なくとも第1の位置及び第2の位置間で、ハウジングに対して運動することができるよう構成されている。

本発明の第7の態様に係る幾つかの実施形態では、固体発光体は、液体の通過を事実上妨げる少なくとも1つの層を備えている。

【0031】

本発明の第8の態様によると、照明装置を冷却する方法が提供され、該方法は、

ハウジングに取り付けられている固体発光体を、ハウジングに対して第1の位置及び

10

20

30

40

50

において、第1の要素、部品、領域、層又はセクションは、第2の要素、部品、領域、層又はセクションと称されても、本発明の主題の教示から逸脱することはない。

【0037】

本明細書において、「下方の」「下部」「より下に」「上方の」「上部」「より上に」等の相対的な用語は、図面に示されているある要素と別の要素との関係を説明するために用いられている。相対的な用語は、図面に表されている装置の姿勢だけでなく、さまざまな姿勢を包含している。例えば、図面の装置を逆さまにすると、別の要素の「下」部にあると説明された要素が、別の要素の「上」部に位置することになる。すなわち、例として挙げた「下」という用語は、図面の特定の姿勢に依存して、「下」及び「上」の両方の位置を包含することができる。同様に、図面の1つに示されている装置を逆さまにすれば、別の要素「の下方に」又は「の下に」と説明されている要素は、別の要素「の上に」位置することになる。すなわち、例として挙げた「の下方に」又は「の下に」という用語は、「下方」及び「上方」の位置の両方を包含することができる。

10

【0038】

本明細書において、「照明装置」という表現は、発光することができることを除けば限定されていない。つまり、照明装置は、例えば、建造物、水泳プール又はスパ、部屋、倉庫、標識、道路、駐車場、車両、道路標識等の看板、広告板、船、おもちゃ、鏡、船舶、電気装置、ボート、飛行機、スタジアム、コンピュータ、遠隔オーディオ装置、遠隔ビデオ装置、携帯電話、木、窓、液晶ディスプレイ、洞窟、トンネル、庭、街灯柱など、面積又は体積を照明する装置、又は、囲いを照明する装置又は一連の装置、又は、端面照明又は背面照明（例えば、バックライトポスタ、看板、液晶ディスプレイ）、電球の代替（例えば、AC白熱ライト、低電圧ライト、蛍光ライト等を交換する）、野外照明に用いられるライト、保安灯に用いられるライト、住居の外部照明に用いられるライト（例えば、壁、柱/支柱に取り付けるもの）、天井設備/壁取り付け用の燭台、キャビネット下の照明、ランプ（例えば、床及び/又はテーブル及び/又は机用の）、景観照明、トラック照明、タスク照明、特殊照明、シーリングファン照明、記録文書/アートを表示する照明、高振動/インパクト照明すなわちワーク照明等、鏡/化粧台の照明、又は任意の他の発光装置である。

20

【0039】

本明細書において、「事実上妨げる」「事実上平坦」「事実上並行」及び「事実上垂直」等の表現における「事実上（又は実質的に）」という用語は、記載された特徴と少なくとも約95%は一致しているという意味である。

30

例えば、液体が通過するのを事実上妨げていると説明されている構造又は層を有する固体発光体という文脈において、「事実上妨げる」という表現は、固体発光体要素（すなわち、構造又は層を備えている要素及びそれが取り囲んでいる固体発光体）が15psi（ポンド・平方インチ）及び摂氏25度で24時間水に浸された場合、固体発光体要素の重量の5%未満の重さの水量が固体発光体要素内に染み込んで残存することを意味する。

【0040】

「事実上平坦」という表現は、事実上平坦であると特徴付けられた表面におけるポイントの少なくとも95%が、表面の最大寸法の5%未満の距離を互いから隔てて配置されている、平行な一対の平面の1つの上又は間に位置していることを意味している。

40

「事実上平行」という表現は、2つの線（又は2つの平面）が、最大で90度の5%の角度、すなわち4.5度、互いから分岐していることを意味する。

また「事実上垂直」という表現は、本明細書では、基準平面又は基準線と事実上垂直であると特徴付けられた構造におけるポイントの少なくとも90%が、一対の平面の上又は間に位置しており、一対の平面は（1）基準平面に対して垂直であり、（2）互いに平行であり、（3）構造の最大寸法の5%未満の距離だけ互いに離れている、ことを意味する。

本明細書では、「近傍の」という表現は、「すぐ近くの」又は場合によっては「（その点）で」を意味する。例えば、流体が固体発光体の近傍へ流れる場合、流体は固体発光体

50

の充分近くを流れるので、固体発光体は流体の流れによって少なくともある程度は冷却される。

【0041】

本発明の主題はさらに、照明エンクロージャ（その容積が均一又は不均一に照明される）に関する。照明エンクロージャは、囲まれた空間及び本発明の主題に係る少なくとも1つの照明装置を備えており、照明装置は囲まれた空間の少なくとも一部分を照明する（均一又は不均一に）。

本発明の主題はさらに、照明される領域に関しており、照明される領域は、例えば、建造物、水泳プール又はスパ、部屋、倉庫、標識、道路、駐車場、車両、道路標識等の看板、広告板、船、おもちゃ、鏡、船舶、電気装置、ボート、飛行機、スタジアム、コンピュータ、遠隔オーディオ装置、遠隔ビデオ装置、携帯電話、木、窓、液晶ディスプレイ、洞窟、トンネル、庭、街灯柱等からなるグループから選択された、少なくとも1つの項目を含む領域であり、本明細書に記載された少なくとも1つの照明装置がその中又はその上に取り付けられている。

【0042】

別段の定義しない限り、本明細書で使用されている全ての用語（技術用語及び科学用語も含め）は、本発明の主題が属する技術分野の当業者が通常理解している意味で用いられている。また、一般的な辞書に定義されているような用語は、関連技術及び本開示と照らしてふさわしい意味で用いているものであり、本明細書に特に定義を記載していなければ、理想とする意味又はあまりに型通りの意味に解釈すべきではない。

【0043】

本発明の主題によると、任意所望の固体発光体が使用されてよい。当業者にとって多種多様な固体発光体が既知であり容易に入手することができる。固体発光体は、無機発光体及び有機発光体を含んでいる。固体発光体のタイプの例は、多岐にわたる発光ダイオード（ポリマ発光ダイオード（PLED）を含めた無機又は有機発光ダイオード）、レーザーダイオード、薄膜エレクトロルミネセント素子、発光ポリマ（LEP）を含んでおり、それぞれについて様々なものが当該分野で周知されている（したがって、これらの素子及び/又はその材料を詳細に説明する必要はない）。

【0044】

固体発光体はそれぞれ、互いに類似していること、互いに異なっていること、又は任意の組み合わせであることが可能である（すなわち、1つのタイプの固体発光体が複数存在すること、又は2以上のタイプの固体発光体が1又は複数存在することが可能である）。

より具体的には、発光ダイオードは、電位差がp-n接合構造に加えられると光（紫外線、可視光線、又は赤外線）を放出する半導体素子である。発光ダイオード及び多くの関連構造を作成する方法の数多くが周知されており、本発明の主題においては任意の半導体素子を使用することができる。例えば、Sze氏による“Physics of Semiconductor Device”（第2版、1981年）の第12～14章、及びSze氏による“Modern Semiconductor Device Physics”（1998年）の第7章に、発光ダイオードを含めた多様な光素子が説明されている。

【0045】

本明細書において「発光ダイオード」という表現は、発光ダイオードの基本構造（すなわち、チップ）を意味している。一般に認識されており電気店等で市販されている「LED」はたくさんの部品からなる「パッケージ化された」デバイスを指すことが通常である。これらのパッケージ化されたデバイスは、米国特許番号第4,918,487号、第5,631,190号及び第5,912,477号等に記載された半導体ベースの発光ダイオード（ただし、これに限定しない）と、種々の有線接続と、発光ダイオードを封止するパッケージとを含んでいるのが通常である。このようなデバイスの任意のものを、本発明の主題による固体発光体として用いることができる。

【0046】

周知のように、発光ダイオードは、半導体活性（発光）層の導電帯及び価電子帯間のバ

10

20

30

40

50

バンドギャップを横断する電子を励起させることによって光を生成する。電子の遷移により、バンドギャップに依存する波長で光が生成させる。したがって、発光ダイオードによって放出される光の色（波長）は、発光ダイオードの活性層の半導体材料に依存している。

【 0 0 4 7 】

種々多様な発光物質（ルミファ又は発光団媒体としても知られているもので、例えば米国特許番号第 6 , 6 0 0 , 1 7 5 号に開示されており、その全体を参照によってここに援用する）が当業者には周知かつ利用可能なものである。例えば、蛍光体は、励起放射線源によって励起されると応答放射線（例えば可視光線）を放出する発光物質である。多くの場合、応答放射線は励起放射線とは異なる波長を有している。発光物質の他の例は、シンチレータ、紫外線での照射により可視スペクトラム内で発光する昼光テープ及びインク等

10

【 0 0 4 8 】

発光物質は、ダウンコンバート、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）に変換する発光物質、又はアップコンバート、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）に変換する発光物質に分類される。

発光物質のLED素子への封止は、さまざまな方法で達成されている。代表的な方法は、上述したように、例えばブレンディング又はコーティング処理によって、クリアなすなわち透明な封止物質（例えば、エポキシベース物質、シリコンベース物質、ガラスベース物質、又は酸化物ベース物質等）に、発光物質を添加することによる方法である。

【 0 0 4 9 】

20

例えば、従来の発光ダイオード照明の代表的な例は、発光ダイオードチップと、発光ダイオードチップを覆う弾丸型で透明のハウジングと、発光ダイオードチップに電流を供給するリードと、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反射カップとを備えており、反射カップ内において発光ダイオードチップは第一の樹脂部で封止されており、それがさらに第二の樹脂部で封止されている。第一の樹脂部は、樹脂物質で反射カップを満たし、発光ダイオードチップが反射カップの底に取り付けられた後に樹脂物質を硬化させてから、その陰極及び陽極の電極をワイヤでリードに電氣的に接続させることによって得られる。発光物質は、第一の樹脂部内で拡散されて、発光ダイオードチップから放出された光 A によって励起され、励起された発光物質が光 A よりも波長の長い蛍光（「光 B」）を発生し、光 A の一部は、発光物質を含む第一の樹脂部を通り抜けるので、その結果、光 A 及び光 B の混合物である光 C が照明光として用いられる。

30

【 0 0 5 0 】

適宜の固体発光体の代表例は、適宜の発光ダイオードと、発光物質と、封止剤等を備えており、例えば以下に示す文献に記載されている。なお、これらの文献の内容全体を本明細書に記載されているものとして参照によって援用する。

米国特許出願番号第 1 1 / 6 1 4 , 1 8 0 号、出願日 2 0 0 6 年 1 2 月 2 1 日（米国特許出願公開番号第 2 0 0 7 / 0 2 3 6 9 1 1 号）

米国特許出願番号第 1 1 / 6 2 4 , 8 1 1 号、出願日 2 0 0 7 年 1 月 1 9 日（米国特許出願公開番号第 2 0 0 7 / 0 1 7 0 4 4 7 号）

米国特許出願番号第 1 1 / 7 5 1 , 9 8 2 号、出願日 2 0 0 7 年 5 月 2 2 日（米国特許出願公開番号第 2 0 0 7 / 0 2 7 4 0 8 0 号）

40

米国特許出願番号第 1 1 / 7 5 3 , 1 0 3 号、出願日 2 0 0 7 年 5 月 2 4 日（米国特許出願公開番号第 2 0 0 7 / 0 2 8 0 6 2 4 号）

米国特許出願番号第 1 1 / 7 5 1 , 9 9 0 号、出願日 2 0 0 7 年 5 月 2 2 日（米国特許出願公開番号第 2 0 0 7 / 0 2 7 4 0 6 3 号）

米国特許出願番号第 1 1 / 7 3 6 , 7 6 1 号、出願日 2 0 0 7 年 4 月 1 8 日（米国特許出願公開番号第 2 0 0 7 / 0 2 7 8 9 3 4 号）

米国特許出願番号第 1 1 / 9 3 6 , 1 6 3 号、出願日 2 0 0 7 年 1 1 月 7 日（米国特許出願公開番号第 2 0 0 8 / 0 1 0 6 8 9 5 号）

米国特許出願番号第 1 1 / 8 4 3 , 2 4 3 号、出願日 2 0 0 7 年 8 月 2 2 日（米国特許

50

出願公開番号第2008/0084685号)

米国特許番号第7,213,940号、発行日2007年5月8日、発明の名称“LIGHTING DEVICE AND LIGHTING METHOD”、(発明者:Antony Paul van de Ven及びGerald H. Negley、代理人整理番号:931_035NP)

米国特許出願番号第11/870,679号、出願日2007年10月11日(米国特許出願公開番号第2008/0089053号)

米国特許出願番号第12/117,148号、出願日2008年5月8日(米国特許出願公開番号第2008/0304261号)

米国特許出願番号第12/017,676号、出願日2008年1月22日、発明の名称“ILLUMINATION DEVICE HAVING ONE OR MORE LUMIPHORS, AND METHODS OF FABRICATING SAME”(米国特許出願公開番号第2009/0108269号)(代理人整理番号:P0982;931-079NP)(発明者:Gerald H. Negley及びAntony Paul van de Ven)

【0051】

上述したように、本発明の第1の態様は、少なくとも1つの固体発光体と、少なくとも1つのファンを備えた照明装置に関しており、本発明の主題の第4の態様は、少なくとも1つのファンに電力を供給するステップと、少なくとも1つの固体発光体に向けて流体を吹き付けるステップを含んだ、照明装置を冷却する方法に関している。

上述したように、本発明の主題によると、任意の固体発光体を使用することができる。

1又は複数のファンは任意の希望の物質からなり、かつ任意の希望の形状であってよい。

【0052】

一般的に、1又は複数のファンは、流体を運動させる任意のデバイスである。シンセティックジェット等の多種多様のファンが知られている。多くの場合において、ファンは少なくとも1つのバッフル(又はブレード又は「羽根」)を備えており、それは全体の容積及び/又は質量に対して、少なくとも1つのディメンジョンにおいて比較的大きな表面積を有している。多くの場合において、ファンは、軸の周囲を回転する、少なくとも1つのバッフルすなわちブレードを備えている。本明細書における「ファン」という用語は、気体を運動させるデバイス、液体を運動させるデバイス、及び気体及び液体の混合物を運動させるデバイスを包含している。

【0053】

本発明の第1の態様又は第4の態様に係るいくつかの実施形態では、

照明装置はさらに少なくとも1つの基板を備えており、

基板は少なくとも1つの第1の主表面及び第2の主表面を備えており、

固体発光体は、第1の主表面に取り付けられ、

基板は第1の主表面から第2の主表面へ伸びている少なくとも1つの穴を備えており、かつ

電力がファンに供給されると、ファンは、例えば第2の主表面の近傍から第1の主表面の近傍へ、穴を通じて流体を吹き付ける。

このような実施形態において、基板は任意の適宜の物質からなり、かつ任意適宜の形状であってよい。

【0054】

本明細書において、「主表面」という表現は、構造全体の表面積の少なくとも25%を含む表面積、また場合によっては構造全体の表面積の少なくとも40%、を有する表面を意味している(例えば、事実上平行な上部表面及び底部表面を有する事実上平坦な薄型基板の、上部表面及び底部表面それぞれ)。

基板が設けられており、基板が第1の表面から第2の表面に延びている1又は複数の穴を備えている実施形態では、穴は任意の希望のサイズであり、例えば1又は両方の表面に対して垂直方向等、任意の希望の方向に伸びている。

【0055】

10

20

30

40

50

上述したように、本発明の第1の態様又は第4の様態に係る幾つかの実施形態では、照明装置はさらに、流出開口を有する少なくとも1つのノズルを備えている。

当業者であれば多種多様なノズルに精通しており、本発明の主題によると任意の適宜のノズルを用いることができる。ノズルは任意の適宜の物質からなり、かつ任意の適宜の形状であってよい。

【0056】

1又は複数のノズルを含んでいる幾つかの実施形態では、ノズル(又は各ノズル)は、少なくとも第1の領域、第2の領域及び流出開口を有する構造を備えており、第1の領域は、第1の断面積を有しており、第2の領域は、第1の断面積よりも小さな第2の断面積を有しており、そして流出開口は、第2の断面積の近傍にあるため、流体が第1の断面積から第2の断面積へ押し出されると、流体は、第1の断面積を通る速度よりも早い速度で、流出開口を通過する。

10

【0057】

ノズル及びノ又は流体噴射を使用する別の効果は、流体の圧縮及び膨張に伴って生じる断熱温度変化である。この現象の一例は、エアゾル缶等の加圧容器から放出された噴霧の温度である。流体が膨張するにつれて、流体の温度は低減する。したがって、本発明の主題によると、流体が噴き出されるノズルすなわち開口部の近傍の任意の領域が冷却されるので、そのような領域が照明装置の一部に熱的に接続されていれば、照明装置も冷却される。加えて、流体自身が冷却されるので、これが照明装置に接している場合には、照明装置にさらなる冷却機能を提供することになる。このプロセスの流入ノすなわち圧縮部分は、照明装置から熱的に分離されている。流体が圧縮されるにつれて、流体の温度は上昇し、この熱は流体が照明装置の周囲で膨張する前に流体から除去される。圧縮チャンバ及び膨張領域が含まれている場合は、これらは、固体及び泡のいずれかの形状の、プラスチック、ポリマ、セラミック等から選択された1又は複数の物質等の、低熱伝導性を有する物質を用いることで、互いから熱的に分離される。

20

【0058】

流体の体積を増大させるためにファンのない送風機が用いられてもよい。圧縮流体源は狭窄したノズルを通して押し出される。ベルヌーイの定理により、これが静圧を低減する。この噴出及びそれに伴う負の静圧は、ノズルに大量の流入を誘導するために用いられる。

30

【0059】

上述したように、本発明の第1の態様又は第4の様態による幾つかの実施形態では、固体発光体は液体の通過を妨げる少なくとも1つの層を備えている。かかる実施形態のいくつかでは、ファンから固体発光体に流れる流体は液体であるため、液体が固体発光体と直接接触するが、固体発光体はこの接触から生じる損傷を防止又は最小限にするようコーティングされている。上記の層によって、例えば固体発光体(及びオプションで照明装置の追加的な部品)を、流動している冷却液(又は気体状ノ液体状混合物)に浸すことも可能になる。

【0060】

上述したように、本発明の第2の態様は照明装置に関し、照明装置は、少なくとも第1の位置及び第2の位置の間で運動可能な少なくとも1つの固体発光体と、少なくとも1つのバッフルと、を備えている。また、本発明の主題の第5の様態は照明装置を冷却する方法に関し、この方法は、固体発光体を第1の位置及び第2の位置の間で運動させるステップを含んでいる。

40

上述したように、本発明の主題によると、任意適宜の固体発光体を使用することができる。

【0061】

本発明の第2又は第5の様態に係るいくつかの実施形態では、固体発光体は基板上に取

50

り付けられ、また、基板は任意の希望の物質からなり、任意の適宜の形状であってよい。

1又は複数のバッフルは任意の希望の物質からなり、任意の希望の形状であってよい。多くの場合において、バッフルは、その全体の容積及び/質量に対して、少なくとも一つのディメンジョンにおいて比較的大きな表面積を有している。幾つかの実施形態では、1又は複数のバッフルは、その付近(すなわち、バッフルの表面積の最大寸法未満の距離内)にある1又は複数の他の構造と比べて、大きな表面積(例えば、少なくとも同じ、また場合によっては少なくとも3倍又は5倍の大きさ)を有する構造を備えている。

【0062】

本発明の第2及又は第5の態様に係る固体発光体の運動は、任意適宜の運動動作であり、かつ運動の距離は任意の距離であってよい。幾つかの実施形態では、この運動によって固体発光体の近傍を通る流体の流動が効果的に生じる。

10

幾つかの実施形態では、固体発光体(及び/又は固体発光体に取り付けられている基板)の運動は振動であり、例えば、固体発光体は2つの位置を往復運動するが、往復運動の間に同じ位置を行き来する必要性はない。かかる実施形態では、固体発光体を振動構造上に位置させること、又は固体発光体が振動構造であることが可能である。当業者であれば多種多様な振動構造及びその製造方法をよく知っており、本発明によると任意の振動構造(例えば、偏心重量付き回転シャフトに取り付けられているもの)を使用することができる。

【0063】

幾つかの実施形態では、固体発光体の運動の方向は、固体発光体(又は固体発光体に取り付けられている基板)の1又は複数の主表面と事実上垂直である。また、幾つかの実施形態では、固体発光体の運動方向は可変である。

20

上述したように、本発明の第2の態様に係る幾つかの実施形態では、固体発光体は、液体の通過を事実上妨げる少なくとも1つの層を備えている。該実施形態の幾つかでは、上記の運動により、液体が固体発光体に直接接触する(幾つかの実施形態では、固体発光体は液体に浸され、その中で運動している)が、固体発光体はこの接触の結果生じる損傷を防止又は最小限にするようコーティングされている。上記の層によって、例えば固体発光体(及びオプションで照明装置の追加的な部品)を、流動していない冷却液(又は気体状/液体状混合物)又は流動している冷却液の中に浸すことが可能になる。

【0064】

上述したように、本発明の第3の態様は照明装置に関し、照明装置は、
少なくとも1つの固体発光体と、
基板と、
ダイアフラムであって、少なくとも1つのバルブを有する少なくとも1つのチャンバを規定するダイアフラムと、
基板の近傍に位置するチャンバと、
を備えている。

30

また、本発明の第6の態様は、照明装置を冷却する方法に関し、該方法は、
ダイアフラムを第1のダイアフラム位置から第2のダイアフラム位置へと移動するステップと、
照明装置を冷却するステップと
を含んでいる。

40

上述したように、本発明の主題によると、任意適宜の固体発光体を使用することができる。

【0065】

本発明の第3の態様(又は本発明の第6の態様で基板が設けられている場合)に係る幾つかの実施形態では、基板は任意適宜の物質からなり、任意適宜の形状であってよい。

本発明の第3又は第6の態様に係る幾つかの実施形態では、ダイアフラムは、任意適宜の物質からなり、任意適宜の形状であってよい。当業者は、ダイアフラムを製造するために用いられる多様な物質をよく知っており、本発明の主題によると、かかる物質の任意の

50

適宜のものを使用することができる。代表的な物質例には、エラストマ、天然ゴム及び／又は合成ゴム（ブチルゴム又はニトリルゴム等）、ポリプロピレン、ネオプレン、又はエラストマ等の物質でコーティングされていない又はコーティングされた金属が含まれる。さらに、当業者は、少なくとも第1のダイヤフラム位置から第2のダイヤフラム位置へのダイヤフラムの移動を生じさせる、様々なデバイス及びシステム（例えば、ダイヤフラム以外の部品、及び／又は、形状記憶等のダイヤフラム自身の特性）に精通しており、かつ当業者はかかる移動を生じさせるための多種多様なデバイス又はシステムを容易に設計することができる、本発明の第3及び第6の態様では、任意の希望のデバイス及び／又はシステムを使用することができる。

【0066】

上述したように、本発明の第3の態様、及び本発明の第6の態様の幾つかの実施形態では、チャンバ（又は各チャンバ）は、少なくとも1つのバルブを有している。このような実施形態では、バルブは任意の希望のタイプからなり、当業者ならば多種多様な適宜のバルブに精通している。幾つかの実施形態では、チャンバの圧縮時には、圧力の上昇を防止又は低減するためにバルブが開いて（又は少なくとも部分的に開いて）おり、チャンバの膨張時には、バルブは閉じて（又は少なくとも部分的に閉じて）いる - 減圧した流体が冷却を生じる。

【0067】

上述したように、本発明の主題の第7の態様は照明装置に関し、該照明装置は、ハウジングと、ハウジング内に位置している固体発光体と、ハウジングに対して少なくとも第1の位置及び第2の位置間で運動することができる固体発光体とを備えている。

また、本発明の第8の態様は、照明装置を冷却する方法に関し、該方法は、ハウジングに取り付けられている固体発光体をハウジングに対し第1の位置及び第2の位置間で運動させるステップと、固体発光体を冷却するステップとを含んでいる。

【0068】

上記で論述したように、当業者は多種多様な配置、取り付けスキーム、電力供給装置、ハウジング、及び固定具に詳しく、本発明の主題の第7及び／又は第8の態様に関連して、任意の配置、スキーム、装置、ハウジング、及び固定具を使用することができる。

本発明の第7及び／又は第8の態様によると、任意適宜の固体発光体を使用することができる。

本発明の第7及び／又は第8の態様に係る幾つかの実施形態では、固体発光体は、任意の適宜の物質からなる基板上に取り付けられ、任意適宜の形状であってよい。

本発明の第7又は第8の態様にかかる固体発光体の運動は、任意適宜の運動であり、運動の距離は、任意の距離であってよい。幾つかの実施形態では、運動は固体発光体の近傍を通過する流体流動を効果的に生じさせる。

【0069】

幾つかの実施形態では、固体発光体の運動は振動であり、例えば、固体発光体は2つの位置を往復運動するが、各往復運動の間に同じ位置を行き来する必要性はない。かかる実施形態では、固体発光体は振動構造上に位置する場合、又は固体発光体は基板上に位置し、そして基板が振動構造上に位置する場合、又は振動構造である基板上に固体発光体が位置する場合がある。当業者は多種多様な振動構造及びその製造方法に精通しており、本発明の実施形態によると任意の希望の構造（例えば、偏心重量付きの回転シャフトが取り付けられているもの）を使用することができる。

幾つかの実施形態では、固体発光体の運動の方向は、固体発光体の1又は複数の主表面と事実上垂直である。また、幾つかの実施形態では、固体発光体の運動方向は可変である

10

20

30

40

50

【 0 0 7 0 】

上述したように、本発明の第7の態様又は第8の態様に係る幾つかの実施形態では、固体発光体は、液体の通過を事実上妨げる少なくとも1つの層を備えている。かかる実施形態の幾つかでは、相対運動により液体が固体発光体に直接接触するが、固体発光体はこの接触の結果生じる損傷を防止又は最小限にするようコーティングされている。

本発明の固体発光体への電力供給は、任意の方法でなすことができる。当業者は、多種多様な電力供給装置に精通しており、本発明の主題に関して任意の電力供給装置を使用することができる。本発明の照明装置は、任意の適宜の電力源と電氣的に接続（又は選択的に接続）されてよく、当業者は、多様な電力源に精通している。

10

【 0 0 7 1 】

照明装置に電力を供給する装置の代表例が、以下に記す文献に記載されており、その全てが本発明の主題の照明装置に適合するものである。なお、これらの文献の内容全体を本明細書に記載されているものとして参照によって援用する。

米国特許出願番号第11/626,483号、出願日2007年1月24日（米国特許出願公開番号第2007/0171145号）

米国特許出願番号第11/755,162号、出願日2007年5月30日（米国特許出願公開番号第2007/0279440号）

米国特許出願番号第11/854,744号、出願日2007年9月13日（米国特許出願公開番号第2008/0088248号）

20

米国特許出願番号第12/117,280号、出願日2008年5月8日（米国特許出願公開番号第2008/0309255号）

米国特許出願番号第12/328,144号、出願日2008年12月4日（米国特許出願公開番号第2009/0184666号）（代理人整理番号 P0987;931-085NP）

【 0 0 7 2 】

本発明の照明装置は、任意の希望の方法で配置、取り付け、及び電力供給がなされ、かつ任意の希望のハウジング又は固定具に取り付けられる。当業者は多種多様な配置、取り付けスキーム、電力供給装置、ハウジング及び固定具に精通しており、本発明の主題に関して、任意の配置、スキーム、装置、ハウジング及び固定具を使用することができる。

30

【 0 0 7 3 】

例えば、本発明を実施する上で使用可能な、固定具、他の取り付け構造、取り付けスキーム、電力供給装置、ハウジング、固定具、及び完成した照明組立体は、以下に記す文献に記載されている。なお、これらの文献の内容全体を本明細書に記載されているものとして参照によって援用する。

米国特許出願番号第11/613,692号、出願日2006年12月20日（米国特許出願公開番号第2007/0139923号）

米国特許出願番号第11/613,733号、出願日2006年12月20日（米国特許出願公開番号第2007/0137074号）

米国特許出願番号第11/743,754号、出願日2007年5月3日（米国特許出願公開番号第2007/0263393号）

40

米国特許出願番号第11/755,153号、出願日2007年5月30日（米国特許出願公開番号第2007/0279903号）

米国特許出願番号第11/856,421号、出願日2007年9月17日（米国特許出願公開番号第2008/0084700号）

米国特許出願番号第11/859,048号、出願日2007年9月21日（米国特許出願公開番号第2008/0084701号）

米国特許出願番号第11/939,047号、出願日2007年11月13日（米国特許出願公開番号第2008/0112183号）

米国特許出願番号第11/939,052号、出願日2007年11月13日（米国特

50

許出願公開番号第 2 0 0 8 / 0 1 1 2 1 6 8 号)

米国特許出願番号第 1 1 / 9 3 9 , 0 5 9 号、出願日 2 0 0 7 年 1 1 月 1 3 日 (米国特許出願公開番号第 2 0 0 8 / 0 1 1 2 1 7 0 号)

米国特許出願番号第 1 1 / 8 7 7 , 0 3 8 号、出願日 2 0 0 7 年 1 0 月 2 3 日 (米国特許出願公開番号第 2 0 0 8 / 0 1 0 6 9 0 7 号)

米国特許出願番号第 6 0 / 8 6 1 , 9 0 1 号、出願日 2 0 0 6 年 1 1 月 3 0 日、発明の名称 “LED DOWNLIGHT WITH ACCESSORY ATTACHMENT” (発明者: Gary David Trott、Paul Kenneth Pickard 及び Ed Adams、代理人整理番号 9 3 1 _ 0 4 4 P R O)

米国特許出願番号第 1 1 / 9 4 8 , 0 4 1 号、出願日 2 0 0 7 年 1 1 月 3 0 日 (米国特許出願公開番号第 2 0 0 8 / 0 1 3 7 3 4 7 号)

米国特許出願番号第 1 2 / 1 1 4 , 9 9 4 号、出願日 2 0 0 8 年 5 月 5 日 (米国特許出願公開番号第 2 0 0 8 / 0 3 0 4 2 6 9 号)

米国特許出願番号第 1 2 / 1 1 6 , 3 4 1 号、出願日 2 0 0 8 年 5 月 7 日 (米国特許出願公開番号第 2 0 0 8 / 0 2 7 8 9 5 2 号)

米国特許出願番号第 1 2 / 1 1 6 , 3 4 6 号、出願日 2 0 0 8 年 5 月 7 日 (米国特許出願公開番号第 2 0 0 8 / 0 2 7 8 9 5 0 号)

米国特許出願番号第 1 2 / 1 1 6 , 3 4 8 号、出願日 2 0 0 8 年 5 月 7 日 (米国特許出願公開番号第 2 0 0 8 / 0 2 7 8 9 5 7 号)

10

20

【 0 0 7 4 】

本発明による実施形態を、本発明の主題の理想化された実施形態の概略図である断面図 (及び / 又は平面図) を参照して説明する。理想化形態出るので、例えば製作上の技術及び / 又は公差の結果として、図の形状からの変形が予測される。このように、本発明の主題の実施形態は、本明細書に例示された領域の特定の形状に限定されるものではなく、例えば製作から生じる形状の偏差も含んでいる。例えば、長方形として図示又は記載された成形領域は、円形又は曲線形の特性を有することも一般的である。このように、図面に示されている領域は、本来概略的なものであるから、その形状は装置の一部分の正確な形状を示すものではなく、また本発明の範囲を限定するものでもない。

【 0 0 7 5 】

図 1 は、本発明に係る照明装置の第 1 の実施形態の断面図である。第 1 の実施形態は本発明の第 1 の態様に対応している。

図 1 を参照すると、照明装置 1 0 は、基板 1 3 上に取り付けられた第 1 の固体発光体 1 1 及び第 2 の固体発光体 1 2 (固体発光体は両方とも L E D) と、ファン 1 4 とを備えている。固体発光体 1 1 及び 1 2 とファン 1 4 とは互いに関連して配置されており、ファン 1 4 は、電力がファン 1 4 に供給されると、固体発光体 1 1 及び 1 2 に向けて空気を吹き付けるような姿勢で配置されている。

【 0 0 7 6 】

基板 1 3 は、第 1 の主表面 1 5 及び第 2 の主表面 1 6 を備えており、固体発光体 1 1 及び 1 2 は第 1 の主表面 1 5 上に取り付けられている。基板 1 3 は第 1 の穴 1 7、第 2 の穴 1 8、及び第 3 の穴 1 9 を有しており、穴 1 7、1 8 及び 1 9 は第 1 の主表面 1 5 から第 2 の主表面 1 6 へと延びている。電力がファン 1 4 に供給されると、ファンは流体を、穴 1 7、1 8 及び 1 9 のそれぞれを通して第 2 の主表面 1 6 の近傍から第 1 の主表面 1 5 の近傍へと吹き付ける。

40

【 0 0 7 7 】

図 2 は本発明に係る照明装置の第 2 の実施形態を示している。第 2 の実施形態は、本発明の第 1 の態様に対応する。

図 2 を参照すると、照明装置 2 0 は、基板 2 4 上に取り付けられた第 1 の固体発光体 2 1、第 2 の固体発光体 2 2 及び第 3 の固体発光体 2 3 (各固体発光体は L E D) と、ファン 2 5 とを備えている。

50

照明装置 20 はさらに、第 1 の固体発光体 21 の近傍にある流出開口 27 を有するノズル 26 を備えている。電力がファン 25 に供給されると、ファンが流出開口 27 を通して空気を吹き付けるような向きで、ファン 25 とノズル 26 とは互いに関連して配置されており、これによってファン 25 は固体発光体 21、22 及び 23 に向けて空気を吹き付ける。

【0078】

図 3 は、本発明に係る照明装置の第 3 の実施形態を示している。第 3 の実施形態は本発明の第 1 の態様に対応する。

図 3 を参照すると、照明装置 30 は、基板 33 上に取り付けられた第 1 の固体発光体 31 及び第 2 の固体発光体 32 (固体発光体は両方とも LED) と、ファン 34 とを備えている。固体発光体 31 及び 32 とファン 34 とは、互いに関連して配置されており、ファン 34 は、電力がファン 34 に供給されると、固体発光体 31 及び 32 に向けて空気を吹き付けるような姿勢で配置されている。

【0079】

図 4 は、本発明に係る照明装置の第 4 の実施形態を示している。第 4 の実施形態は、本発明の第 2 の態様に対応する。

図 4 を参照すると、照明装置 40 は、基板 41、固体発光体 42、及びバッフル 43 を備えている。固体発光体 42 は基板 41 上に取り付けられている。基板 41 は、第 1 の基板位置及び第 2 の基板位置の間で運動可能 (この場合は振動可能) であり、基板が第 1 の基板位置及び第 2 の基板位置の間で運動すると、バッフル 43 に対する基板 41 の運動が空気の流動を生じ、空気の流動が固体発光体 42 の近傍を通過する。バッフル 43 は、固体発光体 42 の表面積よりも広い面積を有する第 1 の表面 44 を備えている。

【0080】

図 5 及び 6 は、本発明に係る照明装置の第 5 の実施形態を示している。第 5 の実施形態は本発明の第 3 の態様に対応する。

図 5 及び 6 を参照すると、照明装置 50 は、第 1 の固体発光体 51、基板 52、及びダイヤフラム 53 を備えている。基板 52 は第 1 の主表面 54 及び第 2 の主表面 55 を有しており、第 1 の固体発光体 51 は、基板 52 の第 1 の主表面 54 上に取り付けられている。ダイヤフラム 53 は、チャンバ 56 を規定しており、第 1 のバルブ 57 及び第 2 のバルブ 58 を有している。チャンバ 56 は基板 52 の第 2 の主表面 55 の近傍にある。このように、チャンバ 56 は、第 2 の主表面 55 の一部及びダイヤフラムの内部表面の一部 59 (図 6 参照) を備えているチャンバの内部表面によって規定されている。

【0081】

ダイヤフラム 53 は、第 1 のダイヤフラム位置 (図 5 に示されている) 及び第 2 のダイヤフラム位置 (図 6 に示されている) の間で運動可能である。チャンバ 56 内の容積は、ダイヤフラム 53 が第 2 のダイヤフラム位置にある場合の方が、ダイヤフラムが第 1 のダイヤフラム位置にある場合よりも大きくなる。

【0082】

動作においては、ダイヤフラム 53 は、バルブ 57 及び 58 が開いている状態で、第 1 の位置に移動する、かつ / 又は移動される (図 5 は、ダイヤフラム 53 が第 1 のダイヤフラム位置でバルブ 57 及び 58 が開いている状態を示している) ことにより、チャンバ 56 内の容積が低減するにつれて空気をチャンバ 56 内から放出する。ダイヤフラム 53 が第 1 のダイヤフラム位置に到達した後で、バルブ 57 及び 58 は閉じられる。この段階で、比較的少量の空気がチャンバ 56 内に残存している。チャンバ 56 のサイズを増大させて、その一方で同量の空気をチャンバ内に維持する (又は少量の空気しかチャンバ内に漏出させないようにする) ことで、チャンバ内の空気を減圧し、それによって冷却を生じさせることで、冷却が達成される。チャンバのサイズを増大及び同時に発生する圧力の低減を達成するために、次にダイヤフラムは第 2 のダイヤフラム位置 (バルブ 57 及び 58 が閉じたままの状態) に移動する、かつ / 又は移動され、それによってチャンバ 56 内の空気が膨張して、空気の冷却を生じる。チャンバ 56 内の空気の冷却により基板 52 が冷

却され、それによって第1の固体発光体51が冷却される。図6は、バルブ57及び58が閉じている状態の第2のダイヤフラム位置にあるダイヤフラム53を示している。ダイヤフラム53が第2のダイヤフラム位置に到達した後、バルブ57及び58が開かれ、次にダイヤフラム53は第1のダイヤフラム位置に戻るよう移動する、かつ/又は移動されて、それによって1サイクルが完了する。

【0083】

第1のダイヤフラム位置から第2のダイヤフラム位置、及びその反対のいずれかのダイヤフラム53の運動(すなわち、ダイヤフラムが移動する、かつ/又は移動される)は、任意の適宜の方法で達成される。例えば、(1)ダイヤフラム53を移動するために力が加えられる、(2)ダイヤフラム53が自然に移動する(例えば、形状記憶により)、(3)ダイヤフラム自体がもたらす力(例えば、形状記憶)及びダイヤフラムに加えられる力を組み合わせたものが存在する、(4)例えば、形状記憶によって生じた力が、形状記憶力に抵抗する傾向にある力を超えている場合、該形状記憶力が形状記憶力に抵抗する傾向のある力に打ち勝っている場合(又はその反対)等、ひとつの力(又は力の組み合わせ)が別の力(又は力の組み合わせ)に打ち勝っており、それによってダイヤフラムが移動する。

10

【0084】

本発明の幾つかの実施形態を特定の要素の組み合わせに関して例示してきたが、様々な他の組み合わせについても、本発明の主題の教示から逸脱することなく提供することができる。つまり、本発明の主題は、本明細書及び図面に記載された特定の実施形態例に限定するものではなく、例示された様々な実施形態の要素の組み合わせも包含するものである。

20

【0085】

本明細書に記載された利点を考慮して、当業者なら本発明の主題の技術思想及び範囲を逸脱することなく、数多くの変更及び修正をなすことが可能である。したがって、例示された実施形態は、単に例として記載されているのもであって、特許請求の範囲によって規定される本特許の主題を制限するものではない。したがって、特許請求の範囲は、実際に記載されている要素の組み合わせのみならず、事実上同一の結果を得るために、事実上同一の方法で、事実上同一の機能を実行するための同等の要素すべてを含むものである。このように、特許請求の範囲は、具体的に上記で説明されたもの、概念的に同等なもの、本発明の主題の本質的な概念が組み込まれているものを含んでいる。

30

【0086】

本明細書に記載された照明装置の任意の2以上の構造部分は、統合されてもよい。本明細書に記載された照明装置の任意の構造部分は、2以上の部分(必要であれば、これらの部分はまとめられている)に提供されてもよい。また、任意の2以上の機能が同時に実行されてもよく、かつ/又は任意の機能が一連のステップで実行されてもよい。

【 図 1 】

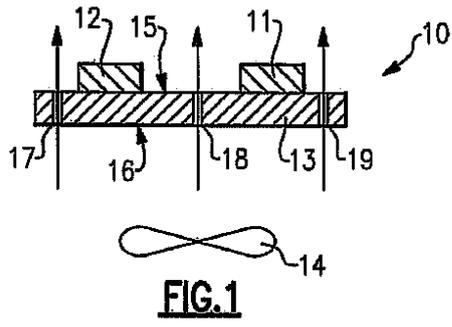


FIG.1

【 図 2 】

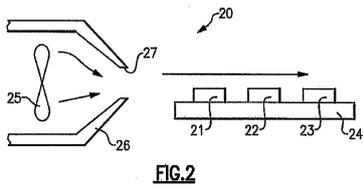


FIG.2

【 図 3 】

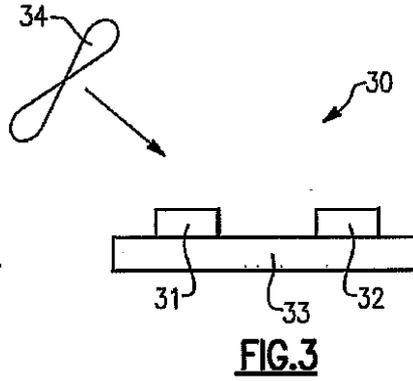


FIG.3

【 図 4 】

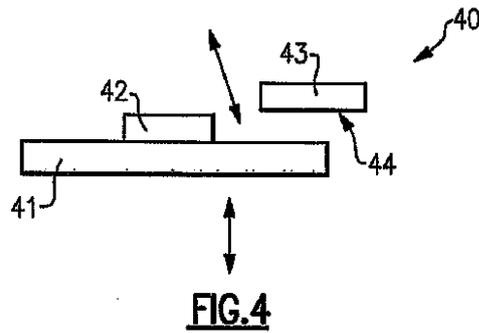


FIG.4

【 図 5 】

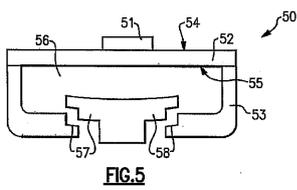


FIG.5

【 図 6 】

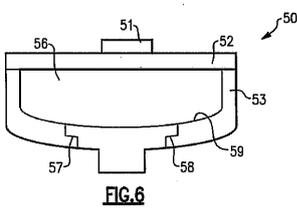


FIG.6

フロントページの続き

(74)代理人 100162846

弁理士 大牧 綾子

(72)発明者 ヴァン デ ヴェン, アンソニー・ポール

中華人民共和国香港特別行政区ニュー・テリトリー, サイクン, ヒーヴ・ヘヴン, ヒラムズ・ハイ
ウェイ 380, マリーナ・コーヴ, ステージ2, ディー45

合議体

審判長 氏原 康宏

審判官 島田 信一

審判官 出口 昌哉

(56)参考文献 特開2007-250276(JP, A)

特開2009-49010(JP, A)

特開2004-95655(JP, A)

特開2000-136759(JP, A)

特開2004-243707(JP, A)

特開2007-226970(JP, A)

特開2008-137148(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F21V29/02