

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6045597号
(P6045597)

(45) 発行日 平成28年12月14日 (2016.12.14)

(24) 登録日 平成28年11月25日 (2016.11.25)

(51) Int. Cl.	F I
F 2 1 S 2/00 (2016.01)	F 2 1 S 2/00 2 1 O
F 2 1 V 29/74 (2015.01)	F 2 1 V 29/74
F 2 1 V 29/503 (2015.01)	F 2 1 V 29/503 1 O O
F 2 1 V 19/00 (2006.01)	F 2 1 V 19/00 2 3 2
H O 1 L 33/00 (2010.01)	H O 1 L 33/00 L
請求項の数 10 (全 11 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号 特願2014-541779 (P2014-541779)	(73) 特許権者 516043960 フィリップス ライティング ホールディ ング ビー ヴィ オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイン トホーフェン ハイ テク キャンパス 4 5
(86) (22) 出願日 平成24年11月6日 (2012.11.6)	(74) 代理人 110001690 特許業務法人M&Sパートナーズ
(65) 公表番号 特表2015-502637 (P2015-502637A)	(72) 発明者 クレウセン マルティヌス ペトルス オランダ国 5 6 5 6 アーエー アイン ドーフエン ハイ テック キャンパス ビルディング 4 4
(43) 公表日 平成27年1月22日 (2015.1.22)	
(86) 国際出願番号 PCT/IB2012/056177	
(87) 国際公開番号 W02013/072805	
(87) 国際公開日 平成25年5月23日 (2013.5.23)	
審査請求日 平成27年11月4日 (2015.11.4)	
(31) 優先権主張番号 61/560,847	
(32) 優先日 平成23年11月17日 (2011.11.17)	
(33) 優先権主張国 米国 (US)	
最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 改良されたヒートスプレッダを備えるソリッドステート照明モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ソリッドステート照明モジュールと、回転軸の周りでの回転により前記ソリッドステート照明モジュールを収容するためのソケットとを有するソリッドステート照明デバイスであって、

前記ソリッドステート照明モジュールは、

少なくとも一つのソリッドステート光源と、

対向して配置され、且つ、互いに熱的接続する第1の表面及び第2の表面を有する熱拡散部材であって、前記第1の表面は、前記少なくとも一つのソリッドステート光源と熱的接続する当該熱拡散部材と、

前記熱拡散部材の前記第2の表面を前記ソケットに含まれるヒートシンクと熱的接続させるために、前記ソケットに含まれる対応する締結手段と協働する締結手段と、

を有し、

前記ソケットは、

ヒートシンクと、

前記ソリッドステート照明モジュールに含まれる対応する締結手段と協働し、前記ヒートシンクの表面と前記ソリッドステート照明モジュールに含まれる前記熱拡散部材の前記第2の表面との間に熱的接触を提供する締結手段と、

を有し、

前記熱拡散部材の前記第2の表面は、前記回転軸に関して実質的に同心円状に配置され

た複数の山及び谷を持つ表面トポグラフィを有し、前記ヒートシンクの前記表面の前記表面トポグラフィは、前記熱拡散部材の前記第 2 の表面の前記表面トポグラフィと実質的に逆である、

ソリッドステート照明デバイス。

【請求項 2】

隣り合う山及び／又は谷の間の前記回転軸に垂直な方向における距離は、少なくとも 0.5 mm である、請求項 1 に記載のソリッドステート照明デバイス。

【請求項 3】

前記山及び前記谷との間の頂点間振幅は、少なくとも 250 μm である、請求項 1 又は 2 に記載のソリッドステート照明デバイス。

10

【請求項 4】

前記山及び前記谷のそれぞれは、丸くなっている、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載のソリッドステート照明デバイス。

【請求項 5】

前記山及び前記谷のそれぞれは、少なくとも 0.5 mm の曲率半径を有する、請求項 4 に記載のソリッドステート照明デバイス。

【請求項 6】

前記ソリッドステート光源から離れる方に面する前記熱拡散部材の一部は、ブリネル硬度スケールで 60 未満の硬度を有する金属でできている、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載のソリッドステート照明デバイス。

20

【請求項 7】

前記熱拡散部材は、前記ソリッドステート照明モジュールの前記ソケットへの取付け時に、前記熱拡散部材が前記ソケットに含まれる前記ヒートシンクに接触されるときに、前記ソリッドステート光源に向かう方向に曲がる付勢ばねとして配置される金属シートを有する、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項に記載のソリッドステート照明デバイス。

【請求項 8】

前記熱拡散部材の前記第 2 の表面は、熱伝導材料で少なくとも部分的に覆われている、請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載のソリッドステート照明デバイス。

【請求項 9】

前記ソリッドステート照明モジュールの前記ソケットへの取付けの間、前記熱拡散部材と前記ソケットに含まれる前記ヒートシンクとの間の摩擦を減らすために、前記熱伝導材料を少なくとも部分的に覆う熱拡散部材の第 2 の表面上にライナーを更に有する、請求項 8 に記載のソリッドステート照明デバイス。

30

【請求項 10】

前記ヒートシンクの前記表面は、可塑性材料を含む、請求項 1 に記載のソリッドステート照明デバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ソケットへの回転取付け用ソリッドステート照明モジュールと、このようなソリッドステート照明モジュールを収容するためのソケットとに関する。

40

【背景技術】

【0002】

ソリッドステート照明は、さまざまな分野の多くの種々異なるアプリケーションで使用されている。発光ダイオード (LED) は、日常的な照明においてよく使用されるソリッドステート光源の例である。

【0003】

ソリッドステート光源の持つ主な利点のうちの 1 つは、これらの長い寿命であり、このことは、ソリッドステート照明がますます照明に使用される理由の一つである。LED ランプの動作寿命は、白熱灯よりも 20 倍長い約 10 万時間である。ソリッドステート光源

50

の余寿命がかなり長い場合であっても、ソリッドステート光源を、個々のデバイスにおける故障に起因して、又は、種々異なる光出力特性を提供するために、種々異なるソリッドステート光源間で交替するために、置き換えることが可能であることは興味深い。それ故に、置換及びソリッドステート光源をアップグレードする可能性を可能にするソリッドステート照明用のモジュール・システムが、販売されている。このようなモジュール・システムは、ソリッドステート照明モジュール及びソケットを含む。ソリッドステート照明モジュールは、回転によりソケットに取付けられる。

【 0 0 0 4 】

回転取付け用ソリッドステート照明の重要な特徴は、ソリッドステート光源により生成された熱を効率的な態様で放散させることである、何故なら、熱は、ソリッドステート光源の寿命を縮め、且つ、性能を低下させ得るからである。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 5 】

本発明の目的は、ソリッドステート照明モジュールと回転取付け用のソケットとの間の改良された放熱を提供することである。

【 0 0 0 6 】

本発明の第 1 の態様によると、この目的及び他の目的は、回転軸の周りでのソリッドステート照明モジュールの回転によるソケットへの取付け用ソリッドステート照明モジュールにより達成され、前記ソリッドステート照明モジュールは、少なくとも一つのソリッドステート光源と、対向して配置され、且つ、互いに熱的接続する第 1 の表面及び第 2 の表面を有する熱拡散部材であって、前記第 1 の表面は、少なくとも一つの前記ソリッドステート光源と熱的接続する当該熱拡散部材と、前記熱拡散部材の前記第 2 の表面を前記ソケットの中に含まれるヒートシンクと熱的接続させるために、前記ソケットに含まれる対応する締結手段と協動するように配置される締結手段とを有し、前記熱拡散部材の前記第 2 の表面は、前記回転軸に関して実質的に同心円状に配置された少なくとも一つの山及び少なくとも一つの谷を持つ表面トポグラフィを有する。

20

【 0 0 0 7 】

本コンテキストにおいて、表面トポグラフィは、表面構造における変化として理解されるべきである。

30

【 0 0 0 8 】

本コンテキストにおいて、ソリッドステート光源なる用語は、例えば発光ダイオード又はレーザダイオードなどの半導体ベースの光源として理解されるべきである。

【 0 0 0 9 】

熱拡散部材の第 2 の表面は、有利には上述の回転軸と実質的に垂直であってもよく、この軸の周りで、ソリッドステート照明モジュールは、ソケットへの取付けの間、回転される。

【 0 0 1 0 】

締結手段は、回転による取付けが可能な任意のタイプの手段であってよい。例は、バヨネット結合及びねじ山を含む。

40

【 0 0 1 1 】

本発明は、熱拡散部材の同じ外周に対するより良好な熱伝導が、熱拡散部材とヒートシンクとの間の接触面積の増大により達成することができると、いう理解に基づく。このことは、熱拡散部材の中に少なくとも一つの山及び少なくとも一つの谷を有する表面変化を付与することにより達成され、表面変化は、熱拡散部材の第 2 の表面の面積を増大させ、かくして、熱的にヒートシンクに接触し、これによって、ソリッドステート光源からの熱の移動を改良する熱拡散部材の増大された面積を可能にする。本発明者は、この増大された接触面積は、回転軸に関して同心円状の熱拡散部材の表面トポグラフィを提供することにより、ソケットへの回転取付け用ソリッドステート照明モジュールに対して達成され得ることに更に気付いた。表面変化は、回転軸の周りに同じ半径で実質的に等しい。

50

【 0 0 1 2 】

1つの実施形態によると、前記熱拡散部材の前記第2の表面は、前記回転軸に関して実質的に同心円状に配置された複数の山及び谷を持つ表面トポグラフィを有する。

【 0 0 1 3 】

前記熱拡散部材の表面変化は、正弦曲線でもよい。

【 0 0 1 4 】

1つの実施形態によると、熱拡散部材の表面トポグラフィの山と谷との間の頂点間振幅は、少なくとも $250\text{ }\mu\text{m}$ である。接触面積の一定の所望の増大が達成される場合、小さな頂点間振幅を持つ表面トポグラフィは、大きい頂点間振幅を持つ表面トポグラフィよりも数多くの山及び谷を必要とする。より少ない数の山及び谷（及び回転軸に垂直な方向における隣り合う山／谷間のより大きな距離）を有する場合、ソリッドステート照明モジュール（及びソケット）の製造公差の要求は、より厳しくないものになる。従って、少なくとも 1 mm の熱拡散部材の表面トポグラフィの山と谷との間の頂点間振幅が、更に有利である。

10

【 0 0 1 5 】

さまざまな実施形態によると、更に、隣り合う山の間及び／又は谷の間の、回転軸と垂直な方向における距離は、少なくとも 0.5 mm でもよく、これによって、接触面積の増大が、製造公差及び位置決め公差の合理的要求を具備して達成され得る。

【 0 0 1 6 】

更に、山及び谷は、丸くてもよい。これによって、山及び谷が鋭い端部を持つ場合に比べて、製造公差の要求は、軽減される。従って、熱拡散部材とヒートシンクとの間の改良された熱的接触が、潜在的に高コストの高精度加工を実質的に必要とせず、達成され得る。

20

【 0 0 1 7 】

山及び谷は、少なくとも 0.5 mm の曲率半径で有利に丸くされてもよい。

【 0 0 1 8 】

前述したように、ソリッドステート照明モジュールの熱拡散部材とソケットのヒートシンクとの間の接触面積の全体的な増大は、主に、山と谷との間の頂点間振幅と、山及び谷の周波数又は密度（すなわち、ひだの密度）とに依存する。例えば、実質的に正弦曲線の断面を備える、頂点間振幅と波長との比率が少なくとも1である表面トポグラフィの場合、接触面積の増大は、平坦な熱拡散部材を備える場合と比べると、熱管理のために必要とされる空間を増大することなしに、少なくとも約60%である。

30

【 0 0 1 9 】

本発明のさまざまな実施形態によるソリッドステート照明モジュールは、熱拡散部材が幾つかの種々異なる材料及び種々異なる構成を有するように、有利に設計されてもよい。熱拡散部材は、ソリッドステート光源により生成される熱の効果的な伝導のために良好な熱伝導率に提供する金属製プレート、スラブ、又はシートでもよい。熱拡散部材は、例えば金属合金、熱エポキシ、グラファイト、ダイヤモンド、又は他の炭素系物質などの他の物質を含んでもよい。

【 0 0 2 0 】

金属などの導電性材料を熱拡散部材に使用する更なる利点は、ソリッドステート照明モジュールとソケットとの間の付加的なアース接点が必要でないということであり、このことは、製造を容易にし、コストを削減し、又は堅牢性を増大させる。

40

【 0 0 2 1 】

回転取付け用の熱拡散部材の巨視的な同心円状の表面変化、例えば 1 mm の頂点間にわたる表面変化は、ヒートシンクと熱的接触される熱拡散部材の面積を増大することにより、熱伝達を非常に向上させる。巨視的な表面変化の他に、熱拡散部材の表面は、一般に、マイクロメータースケールで凹凸を有してもよい。凹凸は、表面間の物理的接触及び熱伝達を減少させる間隙空気を含む。

【 0 0 2 2 】

50

本発明の一つの実施形態によると、接触面積は、熱拡散部材に圧力を付与するときに、ソリッドステート照明モジュールの方に曲がる付勢ばねとして配置される金属シートを有する熱拡散部材を提供することにより更に増大される。

【0023】

一つの実施形態では、熱拡散部材は、ソリッドステート照明モジュールのソケットへの取付け時に、熱拡散部材をヒートシンクと接触させるときに、ソリッドステート光源に向かう方向に曲がる付勢ばねとして配置される金属シートを含んでもよい。

【0024】

シートのばね力が締結手段により克服されるとき、金属シートは、ソケットの中のヒートシンクと熱的接触される。金属シートをヒートシンクの微小表面変化に実質的に適合させるために、金属シートは、十分に薄くなければならない。しかしながら、熱伝導率は、より薄い金属シートに対して低下する。適切な厚みの範囲は、金属シート用に選択される材料に依存する。アルミニウムについては、金属シート用の最適な厚みの範囲は、0.1 mm 1.5 mmであり、ステンレス鋼については、最適な厚みの範囲は、0.05 mm 0.3 mmである。更に材料の適切な選択となり得る銅については、最適な厚みの範囲は、0.05 mm 0.5 mmである。

【0025】

ばねが装着された金属シートを使用する付加的な利点は、金属シートを調整することができ、熱拡散部材の表面トポグラフィの山及び谷とヒートシンクとの間の任意の不整合に適合させ得ることである。

【0026】

別の実施形態によると、ソリッドステート光源から離れる方に面する熱拡散部材の一部は、ブリネル硬度スケールで60未満の硬度を有する金属でできていてもよい。

【0027】

このような軟質金属の例は、例えば1000系のアルミニウム、スズ、銀、又は鉛を含む。熱伝導材料及び金属シートを用いる解決策から離れて、発明者は、ブリネル硬度スケールで60未満の硬度を持つ金属を第2の表面に隣接する熱拡散部材の一部として用いることにより、更に放熱を改善するやり方にも気付いた。ソケットへのソリッドステート照明モジュールの回転取付けは、ヒートシンクの微小な凹凸に適合するように、金属を効果的に変形させる。

【0028】

回転取付けは、熱拡散部材とヒートシンクとの間の良好な熱的接触を確実にするために貢献する。この実施形態の更なる利点は、回転取付けが、熱拡散部材の適合可能な表面層により、熱拡散部材が放熱を改善するためにヒートシンクの微小な凹凸に適合しながら、より少ない労力で実行されるということである。

【0029】

一つの実施形態による熱伝達における更なる改良は、熱拡散部材の第2の表面は、熱伝導材料で少なくとも部分的に覆われるということである。熱伝導材料は、ペースト状で有利に提供されてもよく、熱界面が粒子汚染などの表面凹凸の周りに形成されることを許容する。例えば、熱グリースは、熱拡散部材とヒートシンクとの間に空隙空気のボイドを減らすために用いられることができる。空気は良好な熱伝導体ではない、従って、熱伝導材料が放熱を改善する補完物として用いられてもよく、その理由は、滑らかな表面でさえマイクロメートルスケールで空気の小さなギャップを有するからである。熱グリースの層は、回転取付けの間、摩擦を減らすように調整することもできる。

【0030】

一つの実施形態によれば、熱拡散部材の第2の表面は、前記ソケットとの前記ソリッドステート照明モジュールの取付けの間、摩擦を減らすために前記熱伝導材料を少なくとも部分的に覆うように配置される熱拡散部材の第2の表面上にライナーを更に含む。

【0031】

前記ライナーは、より簡単な回転取付けのために、より摩擦の少ない層をつくるように

10

20

30

40

50

配置されるプラスチック材料でもよい。

【 0 0 3 2 】

本発明の第 2 の態様によると、先行する請求項のいずれか一項によるソリッドステート照明モジュールを、回転軸の周りでの回転により収容するためのソケットが提供され、前記ソケットは、ヒートシンクと、前記ヒートシンクの表面をソリッドステート照明モジュールに含まれる前記熱拡散部材の前記第 2 の表面と熱的接続させるために、ソリッドステート照明モジュールに含まれる対応する締結手段と協働するように配置される締結手段とを含み、前記ヒートシンクの前記表面は、前記回転軸に関して実質的に同心円状に配置された少なくとも 1 つの山と少なくとも 1 つの谷とを持つ表面トポグラフィを有する。熱拡散部材及びヒートシンクの表面変化は、各々を補完するように配置される。例えば、熱拡散部材の表面変化における隆起部は、ヒートシンクの表面変化における均等な凹部に対応する。

10

【 0 0 3 3 】

更に、本発明の第 1 の態様によるソリッドステート照明モジュールは、ソリッドステート照明デバイスの中に有利に含まれてもよく、前記ソリッドステート照明デバイスは、回転軸の周りでの回転によりソリッドステート照明モジュールを収容するためのソケットを更に含み、前記ソケットは、ヒートシンクと、ソリッドステート照明モジュールの中に含まれる対応する締結手段と協働し、ヒートシンクの表面と熱拡散部材の第 2 の表面との間に熱的接続を提供する締結手段とを有する。ヒートシンクの表面の表面トポグラフィは、熱拡散部材の第 2 の表面の表面トポグラフィと実質的に逆である。有利にも、ヒートシンクの表面は、可塑性材料を含んでもよく、それ故に、熱拡散部材の表面トポグラフィに実質的に合致するようにヒートシンクの表面に提供され、従って、ヒートシンクの表面の表面トポグラフィは、実質的に熱拡散部材の第 2 の表面の表面トポグラフィの逆である。代替的に、熱拡散部材の表面トポグラフィは、回転軸に対して実質的に同心円状に配置された少なくとも一つの山及び少なくとも一つの谷を含み、ソリッドステート照明モジュールの熱拡散部材の山は、ソケットのヒートシンクの対応する谷に適合するよう構成される。

20

【 0 0 3 4 】

本発明は、請求項に列挙される特徴のすべての可能な組合せに関することに留意されたい。

【 図面の簡単な説明 】

30

【 0 0 3 5 】

本発明のこれら及び他の態様は、発明の実施形態例を示す添付の図面を参照して、ここに詳細に説明されるであろう。

【 0 0 3 6 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の実施形態によるソリッドステート照明モジュールと、本発明の実施形態によるソケットとを含むソリッドステート照明デバイスを模式的に例示する。

【 図 2 】 図 2 は、ソリッドステート照明モジュールの中に含まれる熱拡散部材とソケットの中に含まれるヒートシンクとの間の熱的接続を模式的に例示する図 1 におけるソリッドステート照明デバイスの部分断面図である。

【 図 3 a 】 図 3 a は、ソリッドステート照明モジュールの中に含まれる熱拡散部材とソケットの中に含まれるヒートシンクとの間の、熱拡散部材とヒートシンクとのサーマルインターフェースの熱的接続を、2つの異なる例示実施形態について例示する拡大部分断面図の一つである。

40

【 図 3 b 】 図 3 b は、ソリッドステート照明モジュールの中に含まれる熱拡散部材とソケットの中に含まれるヒートシンクとの間の、熱拡散部材とヒートシンクとのサーマルインターフェースの熱的接続を、2つの異なる例示実施形態について例示する拡大部分断面図の一つである。

【 図 4 a 】 図 4 a は、本発明によるソリッドステート照明モジュールの別の実施形態の模式的な部分断面図である。

【 図 4 b 】 図 4 b は、ソリッドステート照明モジュールの中に含まれる熱拡散部材とソケ

50

ットの中に含まれるヒートシンクとの間の、熱拡散部材とヒートシンクとのサーマルインターフェースの熱的接続を、図4aにおける熱拡散部材を含む更なる実施形態について例示する拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0037】

以下の説明では、本発明は、LEDモジュールがバヨネットタイプの締結手段を用いてソケットに取付けられるLEDベースの発光デバイスに関して説明される。

【0038】

これは、本発明の範囲を決して限定するものではない点に留意すべきであり、これは、例えば半導体レーザーを含む他のソリッドステート照明モジュールに等しく適用可能である。更に、ソリッドステート照明モジュールは、例えばネジ接続部などの他の種類の締結手段を用いてソケットに取付け可能でもよい。

【0039】

図1は、ソリッドステート照明モジュール102及びソケット103を含むソリッドステート照明デバイス101を模式的に例示する。

【0040】

ソリッドステート照明モジュール102は、プリント回路基板107、発光ダイオード(LED)112の形式の複数のソリッドステート光源、ヒートスプレッド104、実質的に円筒状の筐体105、反射器108、光学的に透過性のトップカバー106、及び、ここでは突出部又は突起部109の形式の締結手段を含む。LED112は、プリント回路基板107に電氣的に、且つ、熱的に接続され、そして、この動作の間、LED112により生成される熱を放散させるために、ヒートスプレッド104に熱的に接続される。円筒筐体105及びトップカバー106は、LED112を囲む筐体を形成するように配置され、反射器108は、LED112により放射される光を平行にするためにこの筐体の内部に配置される。

【0041】

ソケット103は、ヒートシンク110と凹部113の形式の締結手段とを含む。図1に模式的に示されているように、ソリッドステート照明モジュール102は、ソリッドステート照明モジュール102の突起部109をソケットの対応する凹部113に軸方向に挿入して、ソリッドステート照明モジュール102を回転の軸111周りに回転させることによりソケット103に取付けられる。突起部109及び凹部113の構成により、ソリッドステート照明デバイスは、ヒートスプレッド104がヒートシンク110に押し付けられるような態様で、その後ソケットに固定される。同時に、LEDは、ソリッドステート照明モジュール102のLED112を電氣的に接続するためのソケット103の中に含まれる接続手段(図1に不図示)を介して、電力部に接続される。

【0042】

ソリッドステート照明モジュール102のヒートスプレッド104がソケット103のヒートシンク110に押し付けられると、ヒートスプレッド104とヒートシンク110との間の熱的接続は達成される。本発明のさまざまな実施形態によると、この熱的接続は、ヒートスプレッド104及びヒートシンク110の適切な表面トポグラフィを通して、ヒートスプレッド104とヒートシンク110との間の接触面積を増大することにより、従来技術と比べて改良される。

【0043】

図1に模式的に例示されているように、ヒートスプレッド104は、LED112の方を向く第1の表面114と、LED112から離れる方(及びソリッドステート照明モジュールがソケット103に取付けられたときには、ヒートシンク110の方)を向く第2の表面115とを有する。第2の表面114は、回転軸111に関して実質的に同心円状に配置された複数の山119及び谷120を持つ表面トポグラフィを有する。これは、ソリッドステート照明モジュール102が適切なソケット103に取付けられるときに、回転取付け及び増大された熱的接触面積を可能にする。図1に模式的に示されているように

、このようなソケット１０３は、ソリッドステート照明モジュール１０２のヒートスプレッド１０４の表面トポグラフィと実質的に逆の表面トポグラフィを持つヒートシンクを有してもよい。特に、図１のソケット１０３のヒートシンク１１０は、ソケット１０３の收容開口部の方を向く上面１１６を有する。上面１１６は、ヒートスプレッド１０４の山１１９及び谷１２０と比較して逆構成に、回転の軸１１１に関して同心円状に配置された複数の山１１７及び谷１１８を持つ表面トポグラフィを有する。代替的に、ヒートシンク１１０は、ヒートスプレッド１０４の表面トポグラフィに適合する材料でできていてもよい。

【００４４】

図１におけるソリッドステート照明デバイス１０１の模式的な部分断面図である図２は、ヒートスプレッド１０４の対応する山及び谷を持つ表面トポグラフィにより、ソリッドステート照明モジュール１０２のヒートスプレッド１０４がソケット１０３のヒートシンク１１０に押し付けられたときに達成される増大された熱的接触面積を例示する。

【００４５】

種々異なるヒートスプレッド構成を備える本発明によるソリッドステート照明モジュールのさまざまな実施形態は、ここで図３a及び図３b、並びに、図４a及び図４bを参照して説明されるであろう。

【００４６】

図１及び図２に模式的に例示されるヒートスプレッド１０４及びヒートシンク１１０の対応する山及び谷を持つ表面トポグラフィは、平坦なヒートシンクに押し付けられる平坦なヒートスプレッドを備える従来の構成と比べて、熱的接触面積を増大させる。熱的接触面積の更なる増大は、ヒートスプレッド１０４及び／又はヒートシンク１１０のマイクロスケールの表面変化を処理することによっても達成することができ、処理をしないと、ヒートスプレッド１０４とヒートシンク１１０との間の微小な空洞部分の原因となるだろう。

【００４７】

図３aに模式的に例示される第１の実施形態によると、例えばいわゆる熱グリースなどの熱伝導材料３０１が、ヒートスプレッド１０４とヒートシンク１１０との間に提供されてもよい。これは、ヒートスプレッド１０４とヒートシンク１１０との間の熱的接触面積を更に増大させる。いわゆる熱グリースは、例えばシリコンオイル又は炭化水素油に分散される熱伝導性セラミック充填材を含んでもよい。

【００４８】

図３bに模式的に例示される第２の実施形態によると、ヒートスプレッド１０４は、ソリッドステート照明モジュール１０２が回転によりソケット１０３に取付けられるときに、（より硬い）ヒートシンク１１０の表面１１６上のマイクロ変化によりマイクロスケールで塑性変形するのに十分に柔らかい金属を含んでもよい。発明者は、ブリネル硬度スケールで６０未満の硬度を持つ金属が、所望の増大された熱的接触面積を達成するために、ヒートシンク１１０の表面１１６のマイクロ変化に適合するのに十分に柔らかいことを見出した。

【００４９】

特に、ソケット１０３へのソリッドステート照明モジュール１０２の回転取付けから生じるヒートスプレッド１０４とヒートシンク１１０との間の圧力及び摩擦は、ヒートスプレッド１０４の第２の表面１１５の金属に、ヒートシンク１１０の表面１１６における微小な変化に適合するように強制する。ブリネル硬度スケールで６０未満の硬度を持つ適切な金属の例は、例えば純アルミニウム、スズ、鉛、及び銀を含む。例えば、Ａ１１００系からのアルミニウムは、ヒートシンク１１０に面する熱拡散部材の一部に用いることができる。

【００５０】

図４a及び図４bは、本発明によるソリッドステート照明モジュール１０２の第３の実施形態を模式的に例示する。図４aを参照すると、ヒートスプレッド１０４は、ばねが装

10

20

30

40

50

着され、LED 112 から離れるように付勢された薄い波形の金属シートを有する。図 4 b に模式的に例示されるように、ヒートスプレッド 104 がヒートシンク 110 に押し付けられるとき、ヒートスプレッドは、ヒートシンク 110 のマイクロ変化に適合し、これによって熱的接触面積が増大される。

【0051】

加えて、開示された実施形態のバリエーションは、図面、開示、及び添付の特許請求の範囲の検討から、特許が請求された発明を実施する際に当業者により理解され、遂行されることができる。例えば、ソケットの中に含まれるヒートシンク 110 は、ブリネル・スケールで 60 未満の硬度を持つ金属、又は、ソリッドステート照明モジュール 102 に含まれるヒートスプレッド 104 を参照して上記に説明されたばねが装着された薄い金属シートを含んでもよい。

【0052】

請求項において、「を有する (comprising)」なる単語は、他の要素又はステップを除外せず、不定冠詞「a」又は「an」は、複数を除外しない。特定の手段が相互に異なる従属請求項において詳述されるという単なる事実は、これら手段の組合せが有利に使用できないことを示すものではない。

10

【図 1】

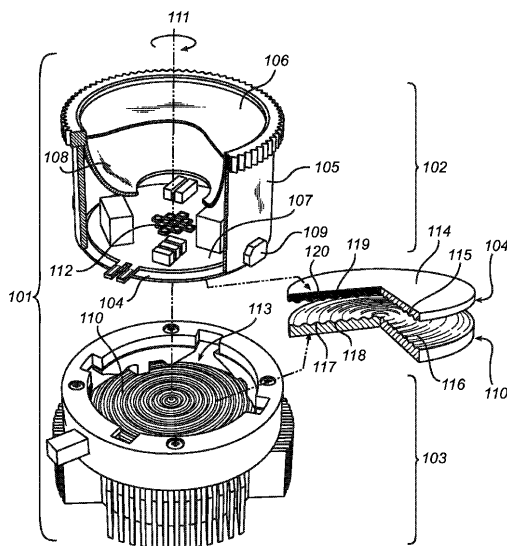


Fig. 1

【図 2 - 3 b】

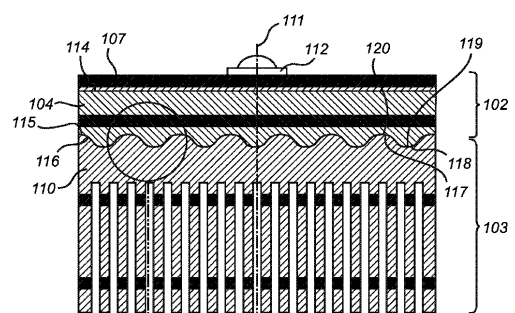


Fig. 2

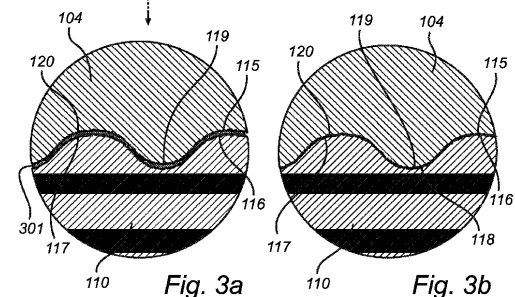
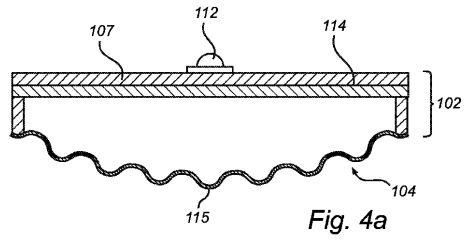


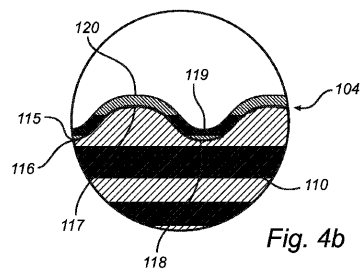
Fig. 3a

Fig. 3b

【図 4 a】



【図 4 b】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 2 1 Y 115/10 (2016.01) F 2 1 Y 115:10

(72)発明者 トロイルニート テオドアー コーネリス
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス ビルディング
4 4

(72)発明者 ピーターズ ヘンリクス マリエ
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス ビルディング
4 4

審査官 石田 佳久

(56)参考文献 特開2007-042755(JP,A)
特開2007-088100(JP,A)
国際公開第2010/146509(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 2 1 S 2 / 0 0
F 2 1 V 1 9 / 0 0
F 2 1 V 2 9 / 0 0 - 2 9 / 9 0
H 0 1 L 3 3 / 0 0 - 3 3 / 6 4