

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6042873号
(P6042873)

(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18日(2016.11.18)

(51) Int.Cl.

F 1

F 21 K 9/238 (2016.01)

F 21 K 9/238

100

F 21 V 29/70 (2015.01)

F 21 V 29/70

F 21 Y 115/10 (2016.01)

F 21 Y 115/10

請求項の数 9 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2014-506969 (P2014-506969)
 (86) (22) 出願日 平成24年4月23日 (2012.4.23)
 (65) 公表番号 特表2014-517447 (P2014-517447A)
 (43) 公表日 平成26年7月17日 (2014.7.17)
 (86) 國際出願番号 PCT/IB2012/052035
 (87) 國際公開番号 WO2012/147026
 (87) 國際公開日 平成24年11月1日 (2012.11.1)
 審査請求日 平成27年4月21日 (2015.4.21)
 (31) 優先権主張番号 11305510.7
 (32) 優先日 平成23年4月29日 (2011.4.29)
 (33) 優先権主張国 歐州特許庁 (EP)

(73) 特許権者 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エヌ
 ヴェ
 KONINKLIJKE PHILIPS
 N. V.
 オランダ国 5656 アーネー アイン
 ドーフェン ハイテック キャンパス 5
 High Tech Campus 5,
 NL-5656 AE Eindhoven
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】下位の熱散逸構造を具備するLED照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電気的コンタクト及び機械的マウントのためのベース要素と、少なくとも1つのLED素子を有するLED配置であって、長手方向軸に沿って、前記ベース要素とは離れて配置された前記LED配置と、前記ベース要素と前記LED配置との間に配置された下位の熱散逸構造であって、当該下位の熱散逸構造は、熱伝導材料で作られた複数の平面熱散逸素子を有し、前記複数の平面熱散逸素子は、前記長手方向軸の方向に互いに離間して配置されている、下位の熱散逸構造と、を有し、

前記下位の熱散逸構造は、前記長手方向軸に沿った第1の長手方向位置において、前記長手方向軸に対して垂直な断面方向に第1の拡がりを持つとともに、第2の長手方向位置において、断面方向に第2の拡がりを持つように形成され、

前記第1の長手方向位置は、前記第2の長手方向位置よりも、前記LED配置の近くに配置され、前記第1の拡がりは、前記第2の拡がりよりも小さく、

前記平面熱散逸素子の各々が、前記長手方向軸に垂直な平面と最大で25°の角度をなす平面内に配置され、且つ

前記長手方向軸に沿って前記下位の熱散逸構造を通り抜ける通気道が存在しない、照明装置。

【請求項2】

前記平面熱散逸素子の各々が、前記長手方向軸に垂直な平面と最大で10°の角度をな

す平面内に配置される、請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 3】

前記複数の平面熱散逸素子は、共通のマウントロッドにマウントされる、請求項 1 又は 2 に記載の照明装置。

【請求項 4】

前記複数の平面熱散逸素子は、断面方向において異なる拡がりをそれぞれ持つとともに、前記 LED 配置から前記ベース要素へ向かう方向において、前記長手方向軸に沿って増加していく拡がりを有する段階的配置で配置される、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

【請求項 5】

前記平面熱散逸素子は、円形状のディスクとして供給される、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

【請求項 6】

前記ベース要素は、少なくとも 1 つの電気的コンタクトを有し、駆動回路が、前記ベース要素内に配置され、前記駆動回路は、前記 LED 素子に電力を供給するために前記 LED 素子に電気的に接続されている、請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

【請求項 7】

前記駆動回路は、前記下位の熱散逸構造の中央ロッドを通じて延在している電気リードによって、前記 LED 素子に接続される、請求項 6 に記載の照明装置。

【請求項 8】

当該照明装置は更に、前記 LED 配置の隣に配置された上位の熱散逸構造を有し、前記上位の熱散逸構造は少なくとも、第 1 の端部と、前記長手方向軸に対して垂直な横軸に沿って前記第 1 の端部から離れて配置される第 2 の端部とを含み、前記 LED 配置は、前記第 1 の端部と前記第 2 の端部との間に配置される、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の照明装置と、

凹状の内部反射器表面及びマウント開口を具備する反射器体と、を有し、

前記照明装置は、前記 LED 配置が前記反射器体内に配置されるとともに、前記 LED 配置から発せられる光が前記内部反射器表面によって反射されるように、前記マウント開口内にマウントされる、照明配置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、照明装置に関するとともに、照明装置及び反射器を有する照明配置に関する。

【背景技術】

【0002】

電気照明の分野では、LED (発光ダイオード) 素子が、高効率及び長寿命という好適な特性のために、ますます用いられている。また、LED は、自動車用信号灯及び自動車用前方照明の両方を含む自動車用照明のために既に用いられている。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

LED 照明ユニットの設計における重要な側面は、機械設計、電気設計、光学設計、及び、熱設計を有する。機械設計の観点では、LED 照明ユニットは、必要な安定性を持つとともに、大きさの要件を満たすべきである。電気設計の側面によれば、LED 照明ユニットは、所与の電力源に適合するとともに、接続可能であるべきである。光学設計は、LED 素子から生成される十分な光束、及び、特定の照明タスクに求められるような光束の空間的寄与を要求する。最後に、熱設計は、LED 素子の動作において生成される熱が、

10

20

30

40

50

安定的な熱動作状態を維持するために、散逸されることを要求する。

【0004】

米国特許出願公開第2011/0050101号は、ベースモジュールに結合された交換可能な照明モジュールを含む照明システムを記述している。当該照明モジュールは、LEDなどのソリッドステート照明素子と、複数のヒートフィンを持ち得る、熱的コンタクトにおけるヒートシンクとを有する。当該ヒートシンクは、段階的なテープ状のヒートシンクを形成するために、上記ヒートフィンを具備するとともに、各々が異なる半径を有する複数の突出部を有していてもよい。好ましい実施形態では、上記照明モジュールは、照明ソケットから電力を受けるためのベースコネクタと、ベースコネクタから電力を受けるとともに、プリント回路基板上の上記ソリッドステート照明素子に電力を供給するための駆動回路とを持つ。10

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の目的は、照明装置と、調和のとれた光学設計及び熱設計を具備する、即ち、効果的な熱散逸及び好適な光輝度分布の両方が達成される照明配置とを供給することである。。

【0006】

この目的は、請求項1の照明装置及び請求項8の照明配置による本発明に従って達成される。従属項は、本発明の好ましい実施形態について言及している。

【0007】

本発明の基本的なアイデアは、LED素子から発せられる光の妨げを最小化するために空間的に選択された形状及び配置を具備し、特に、所望の放射方向に発せられる光の妨げを回避するとともに、一般的に使用されない、又は、あまり必要でない放射方向である、選択された部分に光の妨げを限定する熱散逸構造を供給することである。20

【0008】

本発明に従った照明装置は、電気的コンタクト及び機械的マウントのためのベース要素を有する。好ましくは、上記ベース要素は、例えば、ねじ式接続、バイオネット結合、プラグイン接続などで、照明装置が然るべきソケットにおいて交換可能にマウントできるようになる。このことは、特に、LEDレトロフィット照明装置、即ち、白熱灯などの従来技術のランプと交換するためのLED素子を具備する照明装置に適用される。LEDレトロフィット照明装置は、この場合、ベースにおいて機械的及び電気的インターフェースを交換されるランプに相応に供給すべきである。30

【0009】

照明装置は、少なくとも1つのLED素子を具備するLED配置を更に有する。LED配置は、好ましくは、装置の中央長手方向軸である長手方向軸に沿って、ベース要素とは離れて配置される。以下の説明では、長手方向軸が鉛直方向に配向され、また、ベース要素が下側に位置されるとともに、LED配置が上側に位置する図面に示されるように、本発明に従った照明装置が説明される。当業者が理解するように、この配向は、参照を簡単にする目的のみのために用いられており、保護の範囲を限定するものとして解釈されるべきではない。40

【0010】

LED配置は、単一のLED素子のみ、即ち、任意のタイプの発光ダイオードのみを有していてもよい。好ましい実施形態で議論されるように、特に、所望の光放射分布を得るために、異なるLED素子が異なる空間的方向へ光を発するように配置されている場合、2以上のLED素子を有するLED配置が好ましい。

【0011】

LED素子によって、また、存在する場合には照明装置内に組み込まれた駆動回路などの他の電子部品によって、動作中に生成される熱を散逸させるために、熱散逸構造が、ベース要素とLED配置との間に配置される。

【0012】

10

20

30

40

50

この熱散逸構造は、議論される好ましい実施形態が、他の上位の熱散逸構造を追加的に含んでいてもよいという事実のために、以下では、「下位の」熱散逸構造として称される。

【0013】

本発明に従った下位の熱散逸構造は、熱伝導材料で作られた、複数の平面熱散逸素子又はヒートフィンを有する。この熱伝導材料は、好ましくは、アルミニウム、銅などの金属材料であるが、代替的に、十分な熱伝導率及び熱放射特性を具備するプラスチック材料などの非金属材料であってもよい。かかる特性は、以下において、好ましい実施形態を参照して、詳細に議論される。

【0014】

平面熱散逸素子又はヒートフィンは、好ましくは、照明装置の長手方向軸に対して少なくとも略垂直に配置される。ここで、「少なくとも略垂直」なる用語は、 $90^\circ \pm 25^\circ$ の角度、好ましくは、 $90^\circ \pm 10^\circ$ の角度を意味するものとして理解されるべきである。この配置は、特に、水平方向の向きにおいて動作することを意図された、即ち、平面熱散逸素子が、効果的な冷却を可能とするための表面に沿って空気を伝達可能するために、鉛直方向に配向される照明装置に良く適している。代替的な実施形態では、熱散逸素子が、垂直に配置されることを必要とするのではなく、例えば、長手方向軸に対して平行な配置を含む、異なる方向及び異なる角度で配置されてもよい。

【0015】

本発明によれば、下位の熱散逸構造は、断面方向における拡がりに関して、即ち、長手方向軸に対して垂直方向に、空間的形状を持つ。断面方向において少なくとも略円形状を有する好ましい場合では、直径方向で測定される、この拡がりは、全ての方向において同じである。橢円形状、矩形状、又は、他の形状などの他の可能な形状では、上記拡がりは、中心の長手方向軸からの距離として、少なくとも1つの方向において測定され得る。この方向は、光放射の方向、即ち、照明タスクを果たすためにLED配置からの光が発せられる角度であってもよい。

【0016】

本発明によれば、この拡がりは、長手方向軸の長さ方向に亘って一定でなく、第2の長手方向位置よりLED配置に近い第1の長手方向位置における拡がりが、第2の位置における拡がりよりも小さくなるように変化する。従って、LED配置の近く、好ましくは、LED配置に隣接して配置された、第1の長手方向位置では、断面方向における拡がりが、少なくとも所望の光放射方向における、LED配置から発せられる光の妨げを最小化するために、比較的小さい。LED配置から更に離れた位置であり、光の妨げに対して重要な第2の長手方向位置において、拡がりは、大きいので、比較的大きい表面領域及び効果的な熱散逸が達成される。

【0017】

従って、本発明に従った照明装置は、好適な光学的特性と効果的な熱散逸とを同時に達成する。下位の熱散逸構造の空間的に設計された形状は、シェーディングの最小化を可能とする。好ましくはLED配置の近くに配置される下位の熱散逸構造の上部は、発せられる光を少しだけ妨げるが、これは大部分は、ベース要素の方向に発せられ、いかなる照明のためにも用いられないであろう光に作用するものである。熱設計の観点から、その空間的形状のために当該構造は、LED配置の極めて近くに配置されることができ、少なくとも第2の長手方向位置において、より大きな拡がりが大きい表面領域を供給するので、上記空間的形状は、効果的な熱散逸を可能とする。当該技術分野における当業者によって理解されるように、これらの利点は、任意の機械的な理由又は他の理由のため、たとえ下位の熱散逸構造が、第1及び第2の長手方向位置よりLED配置から更に離れたところにある他の長手方向位置において、第1及び第2の拡がりの少なくともいずれかよりも小さい拡がりを有するとしても存在するであろう。

【0018】

本発明の好ましい実施形態によれば、平面熱散逸素子が、共通のマウントロッドにマウ

10

20

30

40

50

ントされて、好ましくは、平行な向きで、互いに離れて配置される。中央のマウントロッドは、好ましくは、長手方向軸に沿って設けられ、更に好ましくは、熱伝導材料の少なくとも一部を有する。例えば、円形状の断面又は任意の他の細長い形状を持つ共通のマウントロッドは、LED配置のLED素子にベース要素からの電気リードを接続する経路としても役立つことができる。特に、中央のロッドを通じて延在している1又は複数の電気リードによって、LED素子に電気的に接続される駆動回路が、ベース要素内に配置されることができる。組み込まれた(一体型の)ドライバエレクトロニクスの場合、LED素子によって動作中に生成される熱だけでなく、駆動回路における熱損失が、下位の熱散逸構造によって散逸され得る。

【0019】

10

平面熱散逸素子は、円形状のディスクとして供給され得る。好ましい実施形態では、断面方向において異なる拡がりを持つ、2個乃至5個、好ましくは3個の別個の熱散逸素子が供給され得る。段階的配置で配置された、即ち、長手方向軸に沿って拡がりが減少していく、又は、最小の拡がりを有する平面熱散逸素子がLED配置の隣に配置され、最大の平面熱散逸素子がベース要素の隣に配置され、これらの間の任意の熱散逸素子が断面方向において段階的に増加していく拡がりを示す、複数の平面熱散逸素子が、更に好ましい。この好ましい実施形態では、第1のディスクに平行に隣接するが、離れて設けられるとともに、より小さな直径を有する、第2の長手方向位置における第2のディスクよりLED配置に近い、最小の直径を有するディスクの位置に、第1の長手方向位置が対応する。

【0020】

20

本発明の更に好ましい態様によれば、照明装置は、上位の熱散逸構造を追加的に有していてもよい。

【0021】

当該上位の熱散逸構造は、熱伝導材料で作られた1又は複数の熱散逸素子を有していてもよい。上位の熱散逸構造は、少なくとも第1の端部と、第1の端部と離れて設けられた第2の端部とを含むように形成される。当該構造は、第1及び第2の端部が、長手方向軸に対して少なくとも略垂直(好ましくは90°±10°)な横軸に沿って離れて設けられるように配向されている。上位の熱散逸構造は、LED配置が第1及び第2の端部間に置かれるように、LED配置に関連して配置される。従って、上位の熱散逸構造は、素晴らしい熱散逸特性のための強力な熱的コンタクトでヒートフィンを達成するために、長手方向軸に沿った配置に関して、LED配置と同じ高さで、好ましくは、LED配置の上まで延びるように、置かれる。さらに、第1及び第2の端部間に囲まれたLED配置は、機械的に保護され得る。

30

【0022】

好ましくは、上位の熱散逸構造は、細長い形状、即ち、長手方向軸に対して垂直な断面方向において見た場合、上位の熱散逸構造の幅が、第1及び第2の端部間に延在している上位の熱散逸構造の長さよりも小さい形状を持つ。特に好ましくは、全体の幅が、長さよりも大幅に小さい、即ち、外形寸法は、長さが幅の少なくとも2倍、ある実施形態では、5又は10倍である。

【0023】

40

以下の詳細な実施形態に関連して明らかになるように、上位の熱散逸構造は、互いに離れて設けられた少なくとも2つの熱散逸素子を有していてもよく、又は、代替的に、第1及び第2の端部間に延在している1つの素子を有していてもよい。

【0024】

本発明に従った照明配置では、上記の照明装置が、反射器とともに用いられる。

【0025】

当該反射器は、凹状の内部反射表面を具備する空洞の反射器体を有する。上記照明装置が、そのLED配置が反射器体内に配置されるとともに、LED配置から発せられる光の放射ビームを形成するために、パラボラ形状、橢円形状、又は、空間的に設計された複雑な形状などの形状を持つ内部反射器表面を照射するようにマウントされる反射器体内に、

50

マウント開口が設けられる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

本発明の、上記及び他の特徴、目的、利点が、好ましい実施形態についての以下の説明から明らかになるであろう。

【図1】図1は、本発明の第1の実施形態に従った照明装置の斜視図を示している。

【図2】図2は、図1の照明装置の上面図を示している。

【図3】図3は、図1の照明装置の側面図を示している。

【図4】図4は、図3の線分A-Aに沿った断面図において、図1乃至図3の照明装置を示している。

10

【図5】図5は、本発明の第2の実施形態に従った照明装置の斜視図を示している。

【図6】図6は、図5の照明装置の上面図を示している。

【図7】図7は、図5の照明装置の側面図を示している。

【図8】図8は、図7の線分B-Bに沿った断面図において、図5乃至図7の照明装置を示している。

【図9】図9は、本発明の第3の実施形態に従った照明装置の斜視図を示している。

【図10】図10は、図9の照明装置の上面図を示している。

【図11】図11は、図9の照明装置の側面図を示している。

【図12】図12は、図11の線分C-Cに沿った断面図において、図9乃至図11の照明装置を示している。

20

【図13】図13は、図12の線分C-Cに沿った断面図において、図9乃至図12の照明装置を示している。

【図13a】図13aは、図9乃至図13に従った実施形態における光学的効果の象徴的な表示を示している。

【図13b】図13bは、図9乃至図13に従った実施形態における光学的効果の象徴的な表示を示している。

【図14】図14は、従来技術のハロゲンランプを示している。

【図15】図15は、ランプ及び反射器を含む照明システムを示している。

【図16】図16は、照明装置の実施形態での水平面における輝度分布のグラフを示している。

30

【図17】図17は、照明装置の実施形態での垂直面における輝度分布のグラフを示している。

【図18】図18は、本発明の第4の実施形態に従った照明装置の斜視図を示している。

【図19】図19は、図18の照明装置の上面図を示している。

【図20】図20は、断面図において、図18及び図19の照明装置を示している。

【発明を実施するための形態】

【0027】

図1乃至図4は、図14に示されるような自動車用信号灯として用いられる従来技術の白熱灯と交換することを意図された、LED照明装置10又はLEDランプ10を示している。従来技術のハロゲンランプのように、LEDランプ10は、位置決め基準を含むバイオネット結合を形成するための係合突起18を含む金属シリンド16を具備するベース12を有している。金属シリンド16及び他の端部コンタクト14は、ランプに電力を供給するための電気的コンタクト14, 16を形成している。LEDランプ10は、図では立位で、即ち、長手方向軸Lが鉛直方向に配向されて示されている。当業者が理解するように、当該配向は、参照のためだけに用いられており、ランプ10は、他の配向においても動作可能であり、図15に示されるように、照明ユニット50における水平方向の向きであっても好適に動作する。

40

【0028】

従来技術の照明ユニットでは、図15に示されるようなランプは、光が発せられるフィラメント巻8が反射器内部の特定の位置に配置されるように、内部反射器表面へ突き出で

50

、反射器 52 にマウントされる。照明ユニット 50 から発せられるビームの所望の照明分布を達成するために必要なこの配置は、基準フランジ 16 に対するフィラメント巻 8 の特定の位置によって達成される。

【0029】

図 14 の従来技術のランプと交換することを意図された LED ランプ 10 では、LED 配置 20 が、長手方向軸 L に沿って、ベース 12 とは離れてマウントされる。LED 配置 20 は、示されている例では、横軸 T に沿った少なくとも横方向において互いに離れて配置された 2 つの別個の LED 素子 70 を有している。

【0030】

従来技術のランプと交換するための LED 配置 20 を具備する LED ランプ 10 を設計する際、その目的は、(自動車用規格によって与えられる限度の範囲内で) 従来の照明分布に必要な限り近づけることである。一方、光を発する LED 配置 20 は、その外形寸法において、従来技術のランプのフィラメント巻 8 に似ているべきであり、ベース 12 に対して同じ相対位置で配置されるべきである。10

【0031】

従来技術のランプは、タンクステンのフィラメント 8 を有する白熱灯である。図 14 の従来技術のランプを交換するために、図 1 乃至図 4 の LED ランプは、LED 配置 20 において、2 つの LED 素子 70 を含んでいる。LED 素子 70 の各々は、矩形状の平面担体板と、担体板上にマウントされた LED チップとを有している。一次光学素子を有しない LED 素子 70 の好ましい場合では、光放射は、ランバート放射に似ている、即ち、中央の主な光放射方向が担体板に対して中央で垂直である。20

【0032】

LED 素子 70 は、横軸 T に対して平行に、即ち、担体板の表面によって定められる平面が、図 1 に示されるように、軸 T に対して平行であるように、マウントされている。

【0033】

LED 素子 70 は、横軸 T に関して、回転角をなすように配置されている。さらに、LED アセンブリ 70 は、オフセット構造で配置されている、即ち、横軸 T に対して平行な方向において線形にずらされている。示されている例では、LED 素子 70 は、互いに隣接して配置されている、即ち、各 LED 素子 70 間のオフセットは、LED 素子 70 の長さに略等しい。従って、LED 素子 70 は、小型の発光構造を形成するために、互いに近接して配置されている。LED 素子 70 が配置されてなす回転角は、各 LED 素子の主な光方向間で定められる照明角度をもたらす。さらに、示されている例では、LED 素子 70 は、鏡面対称構造で配置されており、結果、各 LED 素子 70 の主な光方向は、長手方向軸 L に沿って見た場合、横軸 T を挟んだ両側で対向している。30

【0034】

図 14 に示される従来技術のランプと交換するための LED ランプ 10 の設計において、横軸 T は、従来技術のランプのフィラメント巻 8 の配置に対して平行に置かれる。LED 配置 20 は、ベース 12 に関して、従来技術のランプにおけるフィラメントと同じ位置に配置される。

【0035】

適切なソケット(図示省略)に挿入されたランプ 10 の動作において、電力は、電気的コネクタ 14、16 を介して供給される。ベース 12 のキャビティ内に組み込まれたプリント回路基板 42 上の電気的駆動回路 40(図 4)は、DC 駆動電流を供給する。LED 配置 20 の LED 素子は、マウントロッド 22 中央の空洞を通じて延在している導線 41 によって、駆動回路 40 に接続され、発光するように動作し得る。40

【0036】

動作の間、駆動回路 40 及び LED 配置 20 における電気損失のために、熱が、LED ランプ 10 において生成される。この熱を散逸させるために、上位の熱散逸構造 60 と下位の熱散逸構造 24 との両方が供給される。

【0037】

10

20

30

40

50

下位の熱散逸構造 24 は、ランプ 10 の長手方向軸 L の方向において、互いに間隔を空けて平行に配置された複数のディスク 26 を有している。示されている好ましい例では、3つのディスク 26 が供給されている。ディスク 26 は、マウントロッド 22 上にマウントされている。マウントロッド 22 と同様、ディスク 26 は、銅又はアルミニウムなどの高い熱伝導率の金属材料からなる。従って、ベース 12 内の駆動回路及び LED 配置 20 において生成された熱は、マウントロッド 22 及び下位の熱散逸構造 24 の皿 (dish) 26 を介して散逸される。

【0038】

図 4 に示されているように、ディスク 26 の直径、及び、LED 配置 20 からの距離は、障害なしに、水平面 P と光放射方向 11 との間に定められる照明角度 θ を残すように、選択されている。従って、LED 配置 20 から発せられる光は、角度 θ によって定められる間隔において、平面 P より下方の方向 11 で、下位の熱散逸構造 24 によって妨げられないことはない。示されている例では約 60° である角度 θ は、要求される LED ランプの規格に応じて選択されてもよく、例えば、20° 乃至 70° の範囲内であってもよい。

10

【0039】

図 1 乃至図 4 に示される好ましい例では、ディスク 26 は、円形状の断面を持つ。従って、全ての放射方向において、拡がり、即ち、中央の長手方向軸 L から外縁までの距離は同じである。図 18 及び図 19 に示されるような代替的な実施形態では、ディスク 26 は、円形状とは異なる断面を持っていてもよい。

【0040】

20

まず、最小のディスク 26 が、LED 配置 20 の近くに配置され、良好な熱的コンタクトをもたらす。このディスク 26 は小さな直径を有するため、光放射方向の角度 θ は、比較的大きな範囲で妨げられることがない。他のディスク 26 は、LED 配置 20 から離れた、別個の長手方向位置に配置される。これらのディスク 26 はより大きな直径を有するため、良好な熱散逸のための比較的大きい表面領域を供給する。これらのディスク 26 の長手方向位置は、LED 配置 20 からより遠くにあるので、より大きな直径は、より小さな、ひいては、より大きな光妨害量につながることはない。

【0041】

LED 配置 20 の隣に、LED ランプ 10 は、上位の熱散逸構造 60 を更に有する。

【0042】

30

上位の熱散逸構造 60 は、第 1 の実施形態において、2つの別個の熱散逸素子 62 を有している。熱散逸素子 62 の各々は、およそ 60° の角度で配置された2つの平面ヒートフィンを有している。外端において、各ヒートフィンは、アーチ型の縁 64a, 64b を持つ。これらの縁 64a, 64b は、長手方向軸 L に対して垂直な横軸 T に沿って互いに離れて配置された、上位の熱散逸構造 60 の外端を形成している。

【0043】

上位の熱散逸構造 60 は、LED 配置 20 に隣接して配置されているので、LED 配置 20 は、2つの熱散逸素子 62 の間にある。従って、熱散逸素子 62 は、LED 配置の極めて近くに配置され、良好な熱的コンタクトを供給しているので、効果的な熱散逸を供給するのに向いている。

40

【0044】

長手方向位置に関して、即ち、長手方向軸 L に沿った位置に関して、上位の熱散逸構造 60 の熱散逸素子 62 は、図 1 乃至図 4 に示されるように、LED 配置 20 自体と少なくとも同じ高さにおいて配置され、好ましくは、LED 配置 20 を越えた高さ、即ち、LED 配置 20 よりも高い位置に長手方向軸 L に沿って延在している。この配置によって、上位の熱散逸構造 60 は、LED 素子からの熱を散逸させるとともに、LED ランプ 10 を取り扱う際の直接的な接触から LED 配置 20 を部分的に保護し、機械的な保護を供給する。

【0045】

上位の熱散逸構造 60 の形状は、ランプ 10 から発せられる光の妨げ、特に、照明シス

50

テム 5 0 において用いられる光部分の妨げを最小化するように選択されている。

【 0 0 4 6 】

L E D 配置 2 0 と同じ長手方向位置における上位の熱散逸構造 6 0 の配置によって、ある量のシェーディングが生じる。このことは、図 1 乃至図 4 の実施形態では、図 2 において、網掛けされたシェーディング領域 6 8 によって示されている。当業者が理解するように、示されているシェーディング角は、長手方向軸 L と一致する L E D 配置 2 0 の中心点において示されており、図 1 乃至図 4 の実施形態では、およそ 5 0 ° の値を持つ。個別の L E D 素子 7 0 は、横軸 T に沿って、上記中心位置からわずかにずれているため、実際のシェーディングは、わずかに異なる。それでもなお、上記シェーディング角（網掛け領域 6 8 ）は、上位の熱散逸構造の熱散逸素子 6 2 によるシェーディング量の尺度として役立つことができる。10

【 0 0 4 7 】

長手方向軸 L に沿った図 2 の表示において特に視認できるように、熱散逸素子 6 2 の形状は、限定されたシェーディング角を達成するように、比較的狭い。この図における上位の熱散逸構造 6 0 の全体的な形状は、細長い形状であり、即ち、縁 6 4 a と縁 6 4 b との間ににおいて横軸 T に対して平行に延在している長さは、その幅、即ち、横軸 T の両側への拡がりよりも大きい。示されている例では、長さ、即ち、縁 6 4 a と縁 6 4 b との間の距離は、幅に対して約 2 . 5 倍の長さであり、これは、約 5 0 ° の上記シェーディング角につながる。

【 0 0 4 8 】

従来技術のランプと交換するために、L E D ランプ 1 0 は、下位及び上位の熱散逸構造 2 4 , 6 0 におけるシェーディング後においても、自動車用規格の関連要件を満たすために、従来の白熱灯からの光放射に十分近い L E D 配置 2 0 から光放射を供給するように設計される。発光構造、即ち、L E D 配置 2 0 のサイズに加えて、最終的な要件は、空間的な光分布、即ち、L E D 配置 2 0 から発せられる光の強度が様々な照明方向に分配される仕方である。ここで、最終的なビームには実質的に寄与しない、光放射方向及びビーム部分から、最終的なビームを形成するために、図 1 5 に示されるような照明システム 5 0 において用いられる、光放射方向又はビーム部分を区別すべく、設計上、特別な注意が払われるべきである。図 1 5 は、ランプ 1 0 から発せられる光のどの部分が、最終的なビームパターンを形成するために、反射器 5 2 によって主に用いられるのかを概略的に示している。従って、示されている特定の照明タスクにとって、例えば、ランプ 1 0 から基準平面 P より下方において よりも大きい角度へ発せられた光の部分は、最終的なビームには実質的に寄与しないので、これらの光部分のシェーディングは許容され得ることが明らかになる。20

【 0 0 4 9 】

ランプ 1 0 から発せられる光の空間的分布は、水平配向の、即ち、ランプ 1 0 の長手方向軸 L に対して垂直に置かれた図 1 乃至図 4 に示されるように、基準平面 P において、又は、代替的に、図 3 の線分 A - A によって示されるような垂直平面において、観測され得る。

【 0 0 5 0 】

図 1 7 は、鉛直平面 A - A において 0 ° 乃至 3 6 0 ° の角度で L E D ランプ 1 0 から発せられる光の輝度分布を示しており、図 1 6 は、水平基準平面 P において 0 ° 乃至 3 6 0 ° の角度で、対応する輝度分布を示している。従来技術のランプ（カンデラで測定された値が正規化されているので、従来技術のハロゲンランプの最大輝度が、1 0 0 % の値として示されている）の輝度分布が、両方の場合において基準として点線で示されている。図 1 6 及び図 1 7 において、図 1 乃至図 4 の実施形態に従ったランプ 1 0 から発せられる光の輝度分布が、破線で示されている。水平面 P において、図 1 乃至図 4 の L E D ランプ 1 0 の輝度分布は、9 0 ° 及び 2 7 0 ° の角度、即ち、横軸 T 及び L E D 素子 7 0 に対して垂直な角度において、2 つの最大値 5 8 を示している。熱散逸素子 6 2 によるシェーディングが、およそ 0 ° 及び 1 8 0 ° の角度のみにおいて、即ち、光強度が既に最小である方4050

向のみにおいて発生している。このように、水平面Pにおける輝度分布は、タングステンのフィラメント8が長手方向において比較的小さい輝度の光を発する従来技術の白熱灯(図14)の輝度分布に似ている。

【0051】

長手方向軸Lに対して平行な鉛直平面(図17)において、点線で示されている第1の実施形態に従ったランプ10の光放射は、光が下位の熱散逸構造24においてシェーディングされる中央部分で最小値62を持つ。 200° と 330° との間の角度では、光放射が必要とされないので、このシェーディングは、問題ない。

【0052】

一方のLEDチップ140からの光が他方のLEDチップ140においてそれぞれシェーディングされる箇所で、追加的な落ち込み60があることが分かる。それでもなお、従来技術のランプの輝度分布(点線)が、十分な程度で近似されている。

10

【0053】

図5乃至図8は、第2の実施形態に従ったLED照明装置又はLEDランプ10を示している。以下で明らかとなるように、第2の実施形態に従ったLEDランプ10は、第1の実施形態に従ったLEDランプ10と、大部分で対応している。従って、以下の説明は、各実施形態の差異に焦点を当てている。各実施形態において同様の部分には、同一の参照符号が付されている。

【0054】

第2の実施形態に従ったLEDランプ110は、図5乃至図8から分かるように、上位の熱散逸構造160の形状の点で、第1の実施形態とは異なる。第1の実施形態のように、アーチ型の縁64a, 64bを具備する2つの別個の熱散逸素子162が、LED配置20の両側に備えられている。しかしながら、上位の熱散逸構造160は、特に図6において視認できるように、ずっと狭く、 15° よりも大幅に小さいシェーディング角を達成する形状を持ち、結果、水平基準平面Pにおいて発せられる光のうちシェーディングされた部分68は、大幅に小さい(図6の網掛け部分参照)。

20

【0055】

熱散逸素子162は、それぞれ、半円型ディスクのような形状の平面素子であり、横軸Tに対して平行に配置されており、熱散逸素子162の間にLED素子70の両方が配置されている。熱散逸素子162は、LED配置20の上に長手方向に延在しているので、特定の機械的シールドも達成される。

30

【0056】

最終的な光分布が、図17(鉛直平面)及び図16(水平基準平面P)において、実線で示されている。ここから分かるように、 0° 乃至 180° の角度において配置された薄い上位の熱散逸素子162による水平面(図16)における妨げは、第1の実施形態よりも大幅に少ない。鉛直平面(図17)では、上記分布は、第1の実施形態と略等しい。

【0057】

図9乃至図13は、第3の実施形態に従ったLED照明装置又はLEDランプ210を示している。同様に、第3の実施形態と第1及び第2の実施形態との差異が、同様の部分には同様の参照符号が付されて、説明される。

40

【0058】

第3の実施形態に従ったLEDランプ210は、2つの別個の熱散逸素子を有さず、横軸Tに沿って延在している単一の平面熱散逸素子262のみを有する上位の熱散逸構造260の形状の点で、前述の実施形態と異なる。アーチ型の縁64a, 64bは、熱散逸素子262の長手方向端部を形成している。

【0059】

前の実施形態のように、LED配置20は、互いに離れて配置された2つの個別のLED素子70を有している。LED素子70は、横軸Tに対して垂直にずらされて配置されており、熱散逸素子262の両側に配置されている。

【0060】

50

図9乃至図13から分かるように、第3の実施形態では、LED素子70は、アーチ型の縁64a, 64bを通っている横軸Tに沿って離れていない。また、平面担体板をそれぞれ具備する別個のLED素子70は、長手方向軸Lに沿って見た場合(図10)、横軸Tに対して平行な方向において、対向して配置されている。

【0061】

第3の実施形態に従ったLEDランプ210において、熱散逸素子262は、熱散逸機能に加えて、シェーディング以外の光学的機能を持つ。LED素子70から発せられる光のための反射表面として機能するために、平面状の熱散逸素子262の両表面は、反射特性を得るべく高研磨されたアルミニウムである。しかしながら、高研磨されたアルミニウムは、むしろ低い熱放射係数を持つ。例えば、研磨されていないアルミニウムのヒートフィンの熱放射係数が0.8程度と高いのに対し、反射性を有するように研磨されたアルミニウムは、0.05程度の低い熱放射係数を持つ。アルミニウムの反射特性を利用できるようにするために、およそ0.6以上の熱放射係数を達成する透明被覆の薄層で表面266を被覆するのが好ましい。この透明被覆は、Rust-Oleum社の「High Temperature Top Coating 2500」などの透明なラッカーであってもよい。

【0062】

図13aは、熱散逸素子262の反射性側面266における単一のLED素子からの光の反射によって達成される光学的効果を概略的に示している。一方の側から見た場合、表面266における反射は、LED配置20が、2つのLED素子70を持つように見せ、表面266において反射された光を第2の光として見せ、表面266に仮想のLED素子を映す。好ましい実施形態では、LED素子70が両側に設けられるため、2つの物理的なLED素子70が熱散逸素子262によって分離されてはいるが、LED配置20は、全ての角度で、2つの別個のLED素子から光を発するようにみえる。

【0063】

図13bは、熱散逸素子262が、50%のミラーとして機能するように、小さな穴の構造を有する、他の実施形態の光学的効果を示している。表面266に入射する光の50%が反射される一方、他の50%が穴を通過する。この代替的な実施形態では、LED素子70の両方が、全ての光放射方向を照明する。

【0064】

本発明は、図面及び上記説明において、詳細に図示及び説明されてきたが、かかる図示及び説明は、例示的又は一例であって、制限的でないものと考えられるべきであり、即ち、本発明は、開示の実施形態に限定されない。

【0065】

例えば、1つだけのLED素子70を備えたり、又は、3以上のLED素子を備えたりするなどのLED配置20の異なる構造を用いることが可能である。上記実施形態のように2つのLED素子が用いられる場合、その配置は、例示の実施形態とは異なっていてもよい。例えば、第1及び第2の実施形態において、LED素子70は、横軸Tに対して垂直な方向にわずかにずらされているが、代替的に、横軸Tに沿って一列に正確に配置されてもよいし、又は、更にずらされていてもよい。

【0066】

上記実施形態の他の変形例として、図18乃至図20は、第1の実施形態に従ったLEDランプ10に対応しているが、下位の熱散逸構造24のディスク26の1つが異なる形状を持つ、LEDランプ310の代替的な第4の実施形態を示している。第1の実施形態とは対照的に、LED配置20の最も近くに配置されたディスク26は、円形状でなく、丸みを帯びた矩形状である。しかしながら、図19及び図20に示されるように、光放射方向11において、最も高い位置の矩形状のディスク26は、下位の円形状のディスク26より小さな拡がりを示している。従って、第1の実施形態と同様に、光放射方向11及び長手方向軸Lに対して平行な平面における照明角度は、妨げを有しておらず、結果、光は自由に発せられる。

【0067】

10

20

30

40

50

第4の実施形態において、ベース12の最も近くに配置される第3のディスク26は、図20において視認できるように、より小さな拡がりを持つ。

【0068】

開示された実施形態の他の変形例が、図面、開示、及び、添付の請求項の研究から、本発明を実施する際、当該技術分野における当業者によって、理解及び実現され得る。請求項中、「有する」なる用語は、他の要素を除外せず、不定冠詞「a」又は「a n」は、複数であることを除外しない。特定の特徴が相互に異なる従属項において言及されているという單なる事実、又は、特定の特徴が上記の詳細な説明における相互に異なる実施形態において開示されているという單なる事実は、これらの特徴の組み合わせが好適に用いられないということを示すものはない。請求項中の任意の参照符号は、本発明の範囲を限定するものとして解釈されるべきではない。

10

【図1】

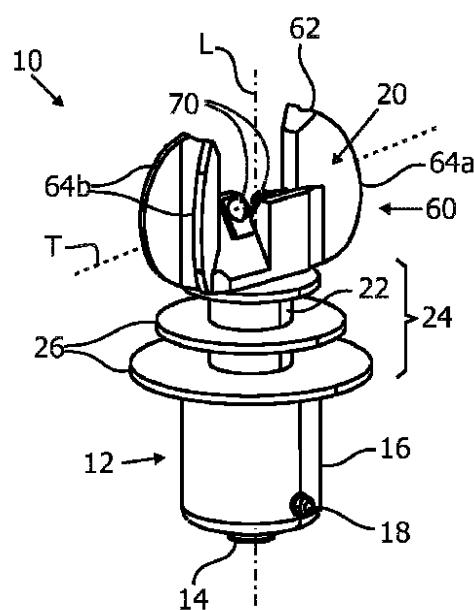


FIG. 1

【図2】

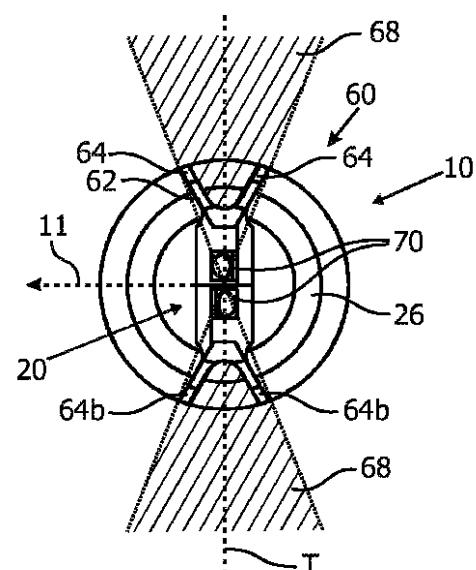


FIG. 2

【図3】

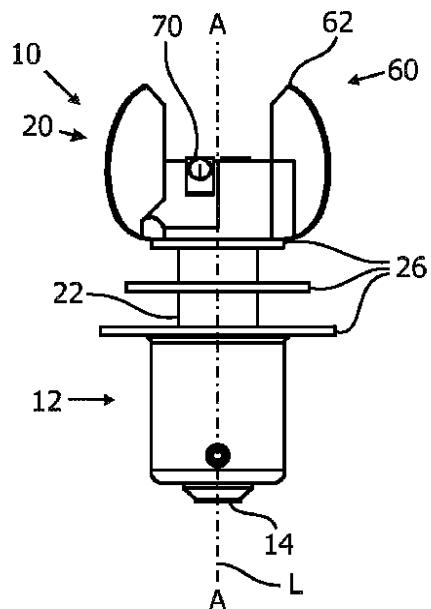


FIG. 3

【図4】

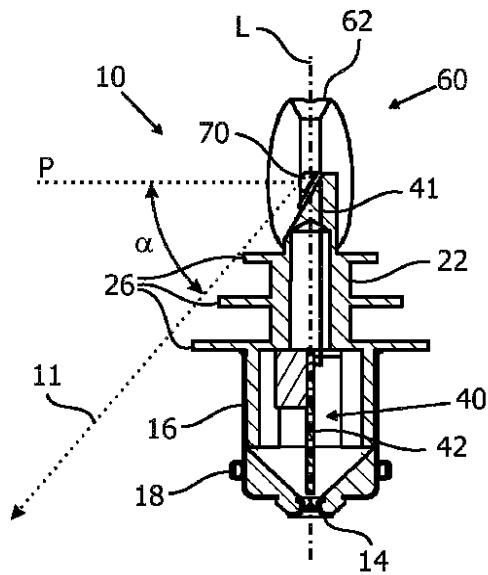


FIG. 4

【図5】

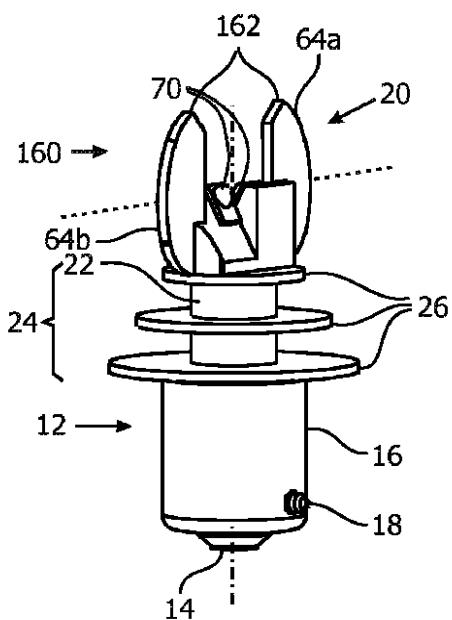


FIG. 5

【図6】

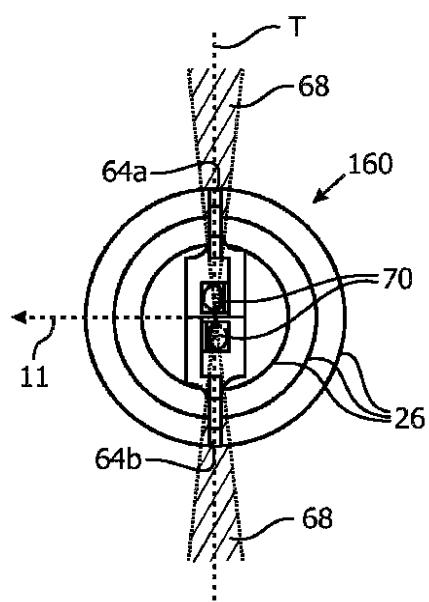


FIG. 6

【図7】

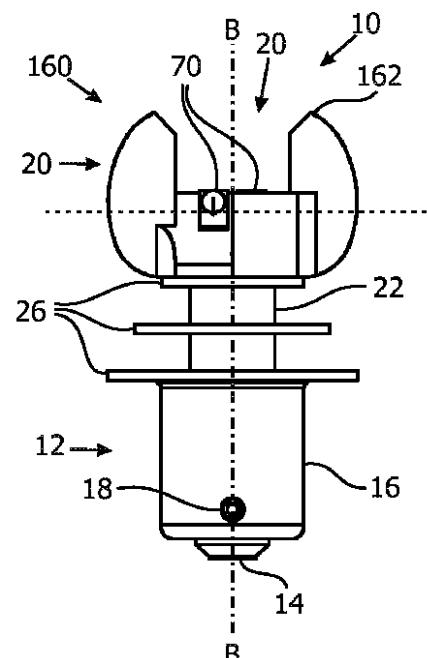


FIG. 7

【図8】

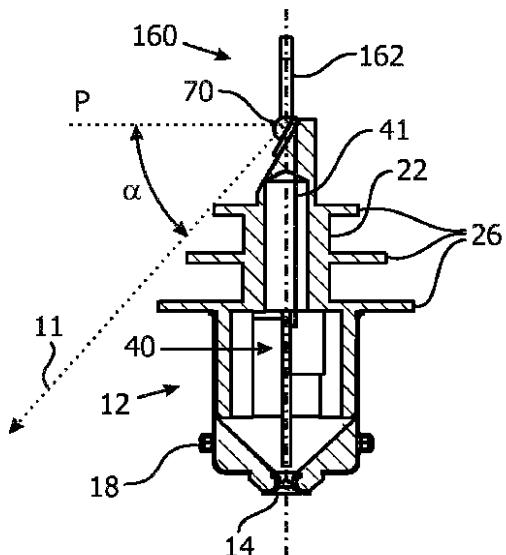


FIG. 8

【図9】

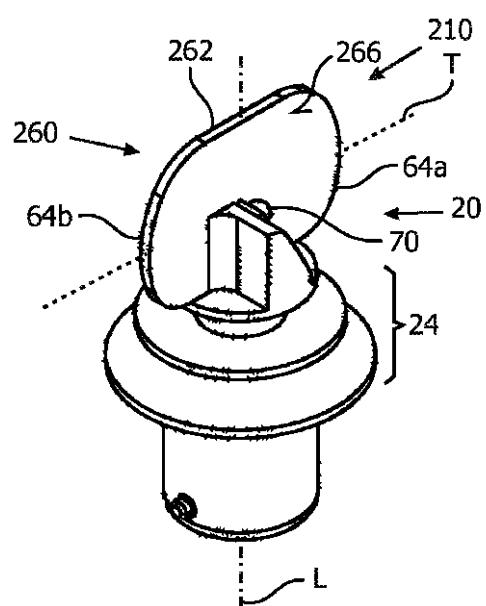


FIG. 9

【図10】

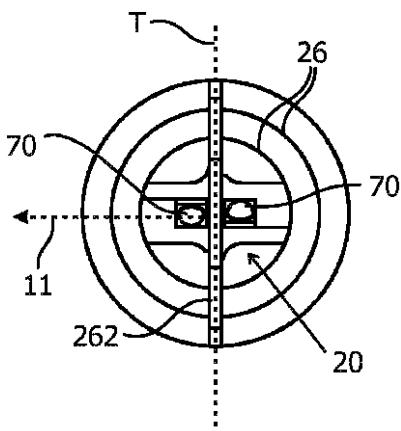


FIG. 10

【図 1 1】

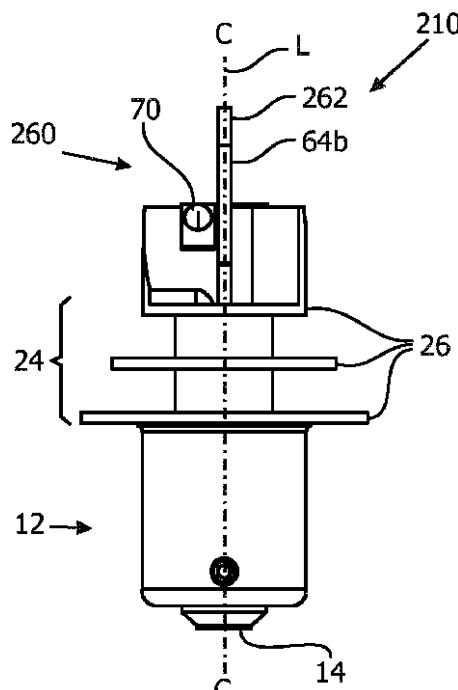


FIG. 11

【図 1 2】

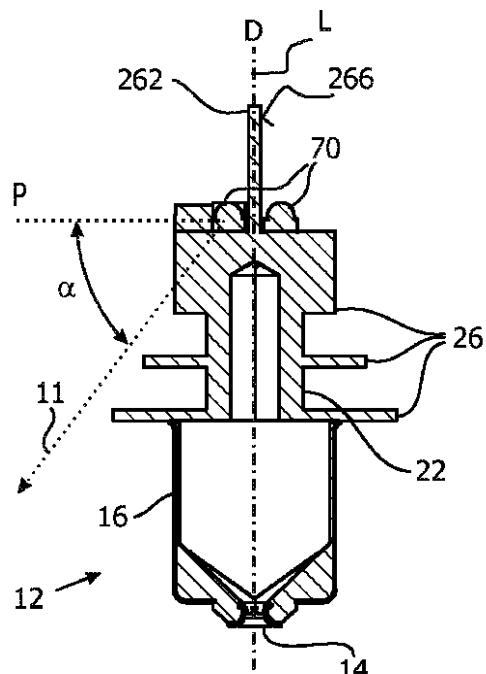


FIG. 12

【図 1 3】

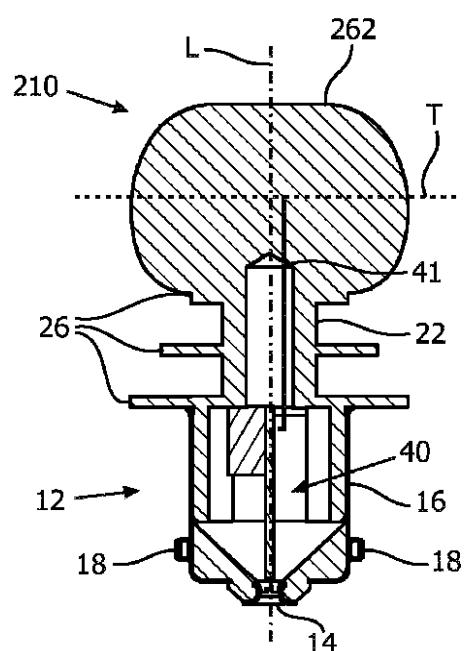


FIG. 13

【図 1 3 a】

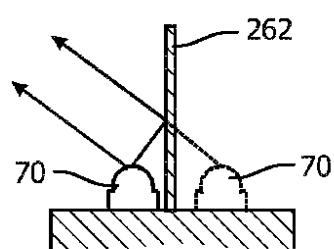


FIG. 13a

【図 1 3 b】

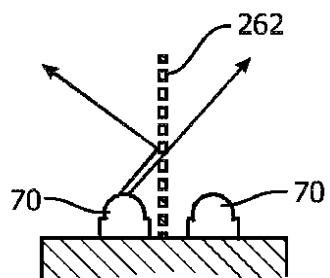
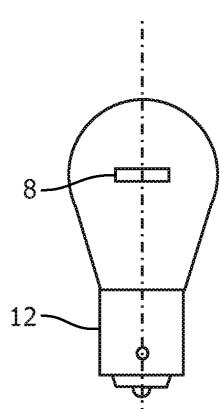


FIG. 13b

【図14】



従来技術

【図15】

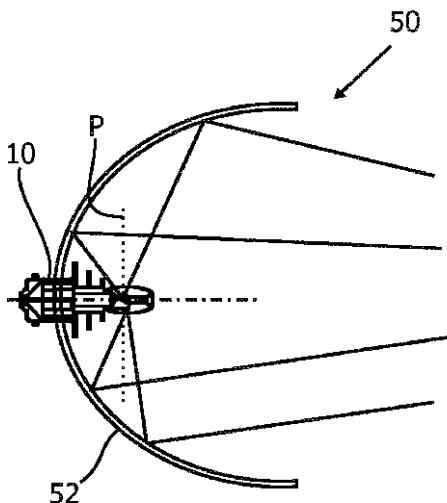


FIG. 15

【図16】

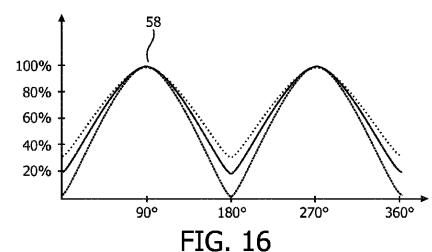


FIG. 16

【図17】

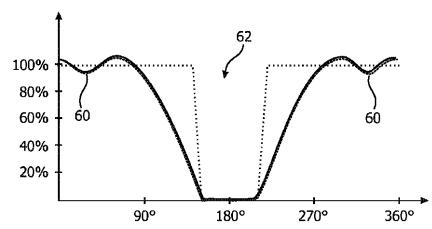


FIG. 17

【図18】

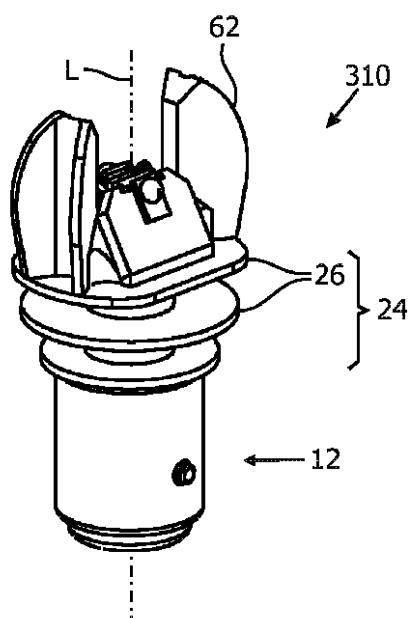


FIG. 18

【図19】

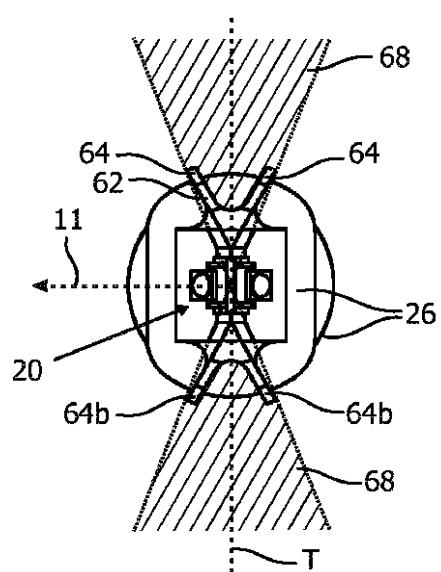


FIG. 19

【図20】

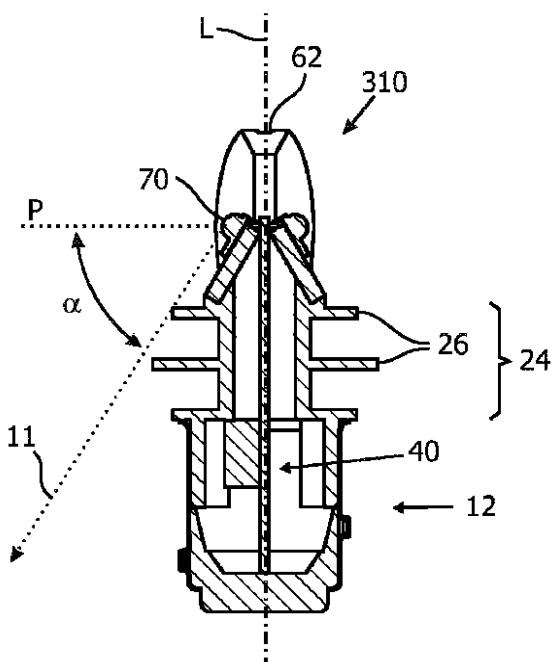


FIG. 20

フロントページの続き

(74)代理人 100091214
弁理士 大貴 進介

(74)代理人 100087789
弁理士 津軽 進

(74)代理人 100122769
弁理士 笹田 秀仙

(74)代理人 100171701
弁理士 浅村 敬一

(72)発明者 ハーネン ルドヴィクス ヨハネス ラムベルトス
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アンドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング
4 4

(72)発明者 ポーイ シルヴィア マリア
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アンドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング
4 4

(72)発明者 コーイマンス ホイブ
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アンドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング
4 4

(72)発明者 カロン ヘオルヘス マリー
オランダ国 5 6 5 6 アーエー アンドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング
4 4

審査官 竹中 辰利

(56)参考文献 登録実用新案第3145838(JP, U)
国際公開第2010/038982(WO, A2)
特開2010-016223(JP, A)
米国特許出願公開第2011/0080096(US, A1)
特開2010-198807(JP, A)
特開2010-226102(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 21 S 2 / 0 0
F 21 V 2 9 / 7 0
F 21 Y 1 1 5 / 1 0
F 21 K 9 / 2 3 8