

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6154373号
(P6154373)

(45) 発行日 平成29年6月28日 (2017. 6. 28)

(24) 登録日 平成29年6月9日 (2017. 6. 9)

(51) Int. Cl.

F I

F 2 1 S 8/10 (2006. 01)

F 2 1 S 8/10 5 3 1

F 2 1 S 2/00 (2016. 01)

F 2 1 S 8/10 3 5 1

F 2 1 V 29/77 (2015. 01)

F 2 1 S 8/10 3 5 2

F 2 1 V 23/00 (2015. 01)

F 2 1 S 8/10 3 8 0

F 2 1 Y 115/10 (2016. 01)

F 2 1 S 2/00 2 1 0

請求項の数 14 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-506967 (P2014-506967)
 (86) (22) 出願日 平成24年4月23日 (2012. 4. 23)
 (65) 公表番号 特表2014-512663 (P2014-512663A)
 (43) 公表日 平成26年5月22日 (2014. 5. 22)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2012/052032
 (87) 国際公開番号 W02012/147024
 (87) 国際公開日 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 11305511.5
 (32) 優先日 平成23年4月29日 (2011. 4. 29)
 (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)

前置審査

(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 アーエー 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】 上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LED配置の隣に配置された上位の熱散逸構造であって、熱伝導材料で作られた少
 なくとも1つの熱散逸素子を有し、少なくとも第1の端部と、前記長手方向軸に対して少
 なくとも略垂直な横軸に沿って前記第1の端部から離れて設けられた第2の端部と、を有
 するように成型されている、前記上位の熱散逸構造と、を有し、

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ており、

前記上位の熱散逸構造は、前記長手方向軸に対して垂直な断面方向において、前記端部
 の各々において前記LED配置の中心からのシェーディング角が60°以下で形成される
 とともに、前記LED配置からの光が前記シェーディング角の外側へ自由に発せられるほ
 ど十分小さい、前記横軸からの拡がりを持つ、

照明装置。

【請求項 2】

前記LED配置は、少なくとも2つのLED素子を有し、前記LED素子は、前記横軸
 に対して少なくとも平行な方向において、互いに離れて設けられる、

請求項1に記載の照明装置。

【請求項 3】

10

20

前記ＬＥＤ配置は、少なくとも２つのＬＥＤ素子を有し、
前記ＬＥＤ素子は、互いに対向する方向へ光を発するように配置される、
請求項１または２に記載の照明装置。

【請求項４】

前記上位の熱散逸構造は、前記長手方向軸の方向において、前記ＬＥＤ配置を越えて延在している、

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】

前記上位の熱散逸構造は、互いに離れた少なくとも２つの熱散逸素子を有し、

前記ＬＥＤ配置は、前記２つの熱散逸素子の間に設けられる、

請求項１乃至４のいずれか１項に記載の照明装置。

10

【請求項６】

前記熱散逸素子は、平面状のヒートフィンであるか、又は、互いに角度をなすように配置された少なくとも２つの平面状ヒートフィンをそれぞれ有する、

請求項５記載の照明装置。

【請求項７】

前記上位の熱散逸構造は、前記第１の端部と前記第２の端部との間に延在している平面状の素子を有する、

請求項１乃至６のいずれか１項に記載の照明装置。

【請求項８】

前記上位の熱散逸構造は、前記ＬＥＤ配置から発せられる光の少なくとも一部が反射表面において反射されるように配置された少なくとも１つの反射表面を持つ、

請求項１乃至７のいずれか１項に記載の照明装置。

20

【請求項９】

前記反射表面は、熱放射係数を改善するための透明な被覆を具備する研磨されたアルミニウム表面として供給される、

請求項８記載の照明装置。

【請求項１０】

前記上位の熱散逸構造は、部分的に反射性を有するとともに、部分的に透光性を有する少なくとも１つの素子を有することで、前記ＬＥＤ配置から発せられる光の少なくとも一部が、前記素子において部分的に反射されるとともに、前記素子を部分的に通過する、

請求項１乃至９のいずれか１項に記載の照明装置。

30

【請求項１１】

前記上位の熱散逸構造は、前記第１の端部及び前記第２の端部において、アーチ型の縁を有する、

請求項１乃至１０のいずれか１項に記載の照明装置。

【請求項１２】

前記ベース要素は、少なくとも１つの電氣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、電力を供給するために前記ＬＥＤ素子に電氣的に接続される、

請求項１乃至１１のいずれか１項に記載の照明装置。

40

【請求項１３】

前記長手方向軸に対して少なくとも略垂直に配置された、熱伝導材料で作られた複数の平面熱散逸素子を有する、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を更に有し、

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、当該断面方向に第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前記ＬＥＤ配置の近くに配置され、前記ＬＥＤ配置から発せられる光の妨げを最小化するために、前記第１の拡がりは

50

、前記第2の拡がりよりも小さい、
請求項1乃至12のいずれか1項に記載の照明装置。

【請求項14】

請求項1乃至13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素子が前記反射器体内部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】

10

【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】

20

【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、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、段階的なテーパ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。

30

【課題を解決するための手段】

【0005】

40

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16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、

50

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。

【0008】

本発明に従った照明装置は、電氣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する。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氣的インタ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。

【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。

【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、LED配置の近くに設けられる。

【0012】

この構造は、オプションで設けられ、以下の詳細な説明において説明される、他の「下位の」熱散逸構造と区別するために、「上位の」熱散逸構造として称される。

【0013】

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、好ましくは、例えば、銅又はアルミニウムなどの金属材料で作られた、又は、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で作られた、ヒートフィンなどの平面熱散逸素子を有する。

【0014】

本発明によれば、一般的に、不透明な材料で作られ、発せられる光を遮る材料で作られた、上位の熱散逸構造は、光の損失を最小化するための特別な形状を持つ。上位の熱散逸構造は、少なくとも第1の端部と、第1の端部とは離れて設けられる第2の端部とを含むように、形成される。当該構造は、上記第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（即ち、 $90^{\circ} \pm 25^{\circ}$ 、好ましくは、 $90^{\circ} \pm 10^{\circ}$ ）である横軸に沿って離れて設けられるように、配向される。上位の熱散逸構造は、LED配置が第1の端部と第2の端部との間に位置するように、LED配置に対して配置される。従って、上位の熱散逸構造は、長手方向軸に沿った配置に関して、LED配置と同じ高さに、好ましくは、LED配置より上に延在して、位置決めされる。

【0015】

上位の熱散逸構造の当該位置は、従って、熱散逸素子が、LED配置の極めて近くに配置されることを可能とし、LED配置との強力な熱的コンタクトを付与することを可能とする。さらに、第1の端部と第2の端部との間のLED配置の位置は、熱散逸素子が、LED配置に対して、追加的に機械的保護を供給する部分的に囲まれた構造をもたらす。しかしながら、LED配置は、全ての側部が完全に囲まれてはならず、結果、光は、妨げら

10

20

30

40

50

れない光方向、例えば、横軸に対して垂直な方向へ自由に発せられる。

【0016】

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。上位の熱散逸構造のこの比較的狭い形状は、LED配置から側部へ、即ち、横軸に対して垂直な方向へ発せられる光の妨げを最小化することにつながる。横軸に沿った細長い形状の構造の配置は、LED配置の断面方向におけるシェーディングを180°離れた2つの角度間隔のみに低減し、この2つの角度では光はシェーディングさ
10

【0017】

好ましい実施形態によれば、上位の熱散逸構造は、第1及び第2の端部において、アーチ型形状の縁を有する。

【0018】

他の好ましい実施形態によれば、上位の熱散逸構造は、断面方向において、LED配置から発せられる光に対するシェーディング角が、60°以下、好ましくは、45°以下、
20

また、ある実施形態では、15°以下であるように、十分小さく選択される、横軸からの拡がりを持つ。上記角度は、好ましくは、照明装置の中央長手方向軸と一致する、LED配置の中心点から測定されるべきである。

【0019】

特に、横軸に沿って、即ち、第1及び第2の端部において、特定の量のシェーディングを伴う上位の熱散逸構造の上記配置及び形状は、LED配置が、単一のLED素子ではなく、複数のLED素子を有する場合、特に好適である。少なくとも2つのLED素子が、横軸に対して少なくとも平行な方向において、互いに離れて設けられる場合、横軸の方向におけるシェーディングに起因する光の損失は、許容され得る。非平行、且つ、角度をなして配置された複数の照明要素から発せられる光の空間的な輝度分布が均一でなく、横軸
30

に近い方向において最小値を有するような場合、上位の熱散逸構造の両端部におけるシェーディングは、総光束のうち極めて限定された一部が失われるのみとなる。幾つかのLED素子が離れて設けられたLED配置の好ましい場合では、実際のシェーディングが、多くの場合において、中央点光源のためのシェーディングのみを厳密に定める、シェーディング角よりもずっと小さくなることに留意すべきである。しかしながら、当該シェーディング角は、なお、光の妨げの量のための尺度として役立つことができる。

【0020】

LED配置は、異なる実施形態において、異なる数のLED素子を有するとともに、LED素子の異なる相対配置を有する。特に、少なくとも2つのLED素子が、横軸から実質的に対向する方向へ光を発するように、配置されることが好ましい。従って、長手方向
40

軸に沿って見た場合、LED素子の配置は、各LED素子の主な放射方向が横軸から少なくとも実質的に対向する方向に向かってるように、少なくとも2つのLEDが配置されることが好ましい。一次光学素子を具備するLED素子の上記の場合における主な放射方向は、空間的輝度分布の最大値として定義され得る。一次光学素子を有さないLED素子の好ましい場合では、特に、ランバート放射であり、主な放射方向は、一般的に、平面状LED素子に対して垂直である。

【0021】

以下の詳細な説明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。

50

【0022】

2つの熱散逸素子が離れて設けられた実施形態において、LED配置は、好ましくは、当該2つの熱散逸素子の間に位置決めされる。LED配置から発せられる光は、2つの熱散逸素子において、ある程度の量、シェーディングされ得るが、その他の部分では自由に発せられ得る。熱散逸素子は、単一の平面状ヒートフィンであってもよく、又は、代替的に、互いに角度をなして配置された、2つの平面状ヒートフィンなどの複数の平面状ヒートフィンを有していてもよい。

【0023】

第1及び第2の端部間に延在している単一の平面状素子を有する代替的な実施形態では、LED配置は、LED配置の一方の側又は両側に、1つのLED素子、又は、幾つかのLED素子を有していてもよい。

10

【0024】

一般的に、LED素子からの光が入射するように位置決めされた任意の熱散逸素子の表面は、仮想光源を作る不要な反射を避けるために、散漫散乱特性を持つことが好ましい。高い光束を得るために、散漫散乱特性を具備する白色表面が好まれる。あるいは、任意の仮想光源を避けるために、黒色拡散表面が用いられてもよい。しかしながら、好適に反射を用いることが可能である。

【0025】

好ましい実施形態によれば、上位の熱散逸構造は、LED配置から発せられる光の少なくとも一部が当該表面において反射されるように配置された少なくとも1つの反射表面を持つ。この反射表面は、達成される光学的効果のために、注意深く選択されるべきである。好ましい例では、上記反射表面は、第1の端部と第2の端部との間に延在している熱散逸素子の表面であり得る平面である。従って、熱散逸構造は、発せられるビームを成型するためなどの、光学的目的にも役立ち得る。良好な熱放射及び良好な反射特性を持つ構造が、適切な材料を選択することによって、及び/又は、反射被覆などの表面被覆を供給することによって、得られる。特に好ましいのは、鏡面反射特性を得るために、研磨された表面を具備する、銅又はアルミニウムなどの金属材料で作られた、上位の熱散逸構造である。研磨された金属表面は、低減された熱放射係数を持つため、熱放射係数を改善し、良好な熱散逸特性を得るために、透明な被覆を具備する、研磨された表面を供給することが更に好ましい。

20

30

【0026】

本発明の他の実施形態によれば、上位の熱散逸構造は、LED配置から発せられる光に対して、部分的に反射性を示すとともに、部分的に透光性を示す、少なくとも1つの素子を有していてもよい。この部分的に反射性を示すとともに部分的に透光性を示す素子は、好ましくは、LED配置から発せられる光が入射し、この光が、表面において、部分的に反射され、当該素子を部分的に通過するように、配置される。当該素子の反射特性は、例えば、表面被覆によって、又は、研磨などの表面処理によって、得られる。部分的な透光性は、例えば、入射光の一部が開口を通過できるようにすべく、表面内に複数の小さな開口の構造を供給することによって、得られる。反射及び透光特性の比率は、照明タスクに従って選択されてもよく、例えば、20%：80%乃至80%：20%の間である。およそ50%±10%の値が、特に好ましい。

40

【0027】

本発明の好ましい実施形態によれば、駆動回路が、ベース要素内に配置され得る。当該駆動回路は、LED素子と電氣的に接続され、電力、即ち、特に、LED素子の動作に適合する電流及び/又は電圧を供給する。好ましくは、ベース要素は、少なくとも1つの、好ましくは、少なくとも2つの電氣的コンタクトを持ち、駆動回路は、電力を受けるために、これらのコンタクトと電氣的に接続される。例えば、別個の光源などの、幾つかの照明機能を具備するLED照明装置の場合、更なる電氣的コンタクトが存在してもよい。

【0028】

好ましい実施形態によれば、照明装置は、追加的に、下位の熱散逸構造を有していても

50

よい。

【0029】

下位の熱散逸構造は、熱伝導材料で作られた、複数の平面状熱散逸素子、又は、ヒートフィンを有していてもよい。これらは、例えば、照明装置の長手方向軸に対して平行な方向に配置され得るが、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（例えば、 $90^\circ \pm 10^\circ$ ）に配置される。水平配向の場合、平面状の熱散逸素子は、効果的な冷却のために、表面に沿った空気の伝達を可能とする。好ましくは、下位の熱散逸構造は、その断面方向、即ち、長手方向軸に対して垂直な方向における拡がりに関して、空間的形狀を持つ。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、この拡がりは、直径で測定される。長手方向軸の長さ方向に亘って、拡がりは一定でなく、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配置の近くに、好ましくは、隣接して配置された第1の長手方向位置において、断面方向における拡がりは、LED配置から発せられる光の妨げを最小化するように、比較的小さい。LED配置から離れて置かれ、光の妨げにさほど重要でない第2の長手方向位置において、拡がりは、大きく、結果、比較的大きな表面領域及び効果的な熱散逸が達成され得る。

10

【0030】

従って、好適な下位の熱散逸構造を具備する照明装置は、好適な光学的特性と効果的な熱散逸とを併せ持つ。さらに好ましくは、円形状のディスクとして設けられ得る、平面状の熱散逸素子は、好ましくは、平行な向きで、互いに離れて配置され、共通のマウントロッドにマウントされる。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。

20

【0031】

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。

【0032】

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、楕円形状、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、マウント開口が設けられる。

30

【図面の簡単な説明】

【0033】

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。

40

【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。

【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。

50

【図 1 2】図 1 2 は、図 1 1 の線分 C - C に沿った断面図において、図 9 乃至図 1 1 の照明装置を示している。

【図 1 3】図 1 3 は、図 1 2 の線分 C - C に沿った断面図において、図 9 乃至図 1 2 の照明装置を示している。

【図 1 3 a】図 1 3 a は、図 9 乃至図 1 3 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 1 3 b】図 1 3 b は、図 9 乃至図 1 3 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 1 4】図 1 4 は、従来技術のランプを示している。

【図 1 5】図 1 5 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 1 6】図 1 6 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。

【図 1 7】図 1 7 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 1 8】図 1 8 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 1 9】図 1 9 は、図 1 8 の照明装置の上面図を示している。

【図 2 0】図 2 0 は、断面図において、図 1 8 及び図 1 9 の照明装置を示している。

【発明を実施するための形態】

【0034】

図 1 乃至図 4 は、図 1 4 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 を含む金属シリンダ 16 を具備するベース 12 を有している。金属シリンダ 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 1 5 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。

【0035】

従来技術の照明ユニットでは、図 1 5 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て、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。

【0036】

図 1 4 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。

【0037】

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。

【0038】

従来技術のランプは、タングステンのフィラメント 8 を有する白熱灯である。図 1 4 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

10

20

30

40

50

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。一次光学素子を有さない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。

【００３９】

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。

【００４０】

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、鏡面对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。

【００４１】

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。

【００４２】

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、電氣的コネクタ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上の電氣的駆動回路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。

【００４３】

動作の間、駆動回路４０及びＬＥＤ配置２０における電氣損失のために、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。

【００４４】

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。

【００４５】

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、角度によって定められる間隔において、平面Ｐより下方で、下位の熱散逸構造２４によって妨げられることはない。示されている例では約６０°である角度は、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。

【００４６】

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

10

20

30

40

50

、円形状とは異なる断面を持っていてもよい。

【0047】

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。

【0048】

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。

【0049】

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、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。

【0050】

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。

【0051】

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。

【0052】

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、照明システム50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。

【0053】

LED配置20と同じ長手方向位置における上位の熱散逸構造60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68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LED配置20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50°の値を持つ。個別のLED素子70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68）は、上位の熱散逸構造の熱散逸素子62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。

【0054】

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62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60の全体的な形状は、細長い形状であり、即ち、縁64aと縁64bとの間において横軸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64aと縁64b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50°の上記シェーディング角に

10

20

30

40

50

つながる。

【 0 0 5 5 】

従来技術のランプと交換するために、LEDランプ10は、下位及び上位の熱散逸構造24, 60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LED配置20から光放射を供給するように設計される。発光構造、即ち、LED配置20のサイズに加えて、最終的な要件は、空間的な光分布、即ち、LED配置20から発せられる光の強度が異なる照明方向への分布の仕方である。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の最終的なビームを形成するために、図15に示されるような照明システム50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15は、ランプ10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52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10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。

10

【 0 0 5 6 】

ランプ10から発せられる光の空間的な分布は、水平配向の、即ち、ランプ10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。

20

【 0 0 5 7 】

図17は、鉛直平面A - Aにおいて0°乃至360°の角度でLEDランプ10から発せられる光の輝度分布を示しており、図16は、水平基準平面Pにおいて0°乃至360°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、従来技術のランプの最大輝度が、100%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16及び図17において、図1乃至図4の実施形態に従ったランプ10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LEDランプ10の輝度分布は、90°及び270°の角度、即ち、横軸T及びLED素子70に対して垂直な角度において、2つの最大値58を示している。熱散逸素子62によるシェーディングが、およそ0°及び180°の角度のみにおいて、即ち、光強度が既に最小である方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。

30

【 0 0 5 8 】

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ため、このシェーディングは、問題ない。

40

【 0 0 5 9 】

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、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。

【 0 0 6 0 】

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。

50

【0061】

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)。

【0062】

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の療法が配置されている。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。

10

【0063】

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。

【0064】

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。

20

【0065】

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。

【0066】

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。

30

【0067】

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。

【0068】

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。

40

【0069】

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

50

面 2 6 6 における反射は、L E D 配置 2 0 が、2 つの L E D 素子 7 0 を持つように見せ、表面 2 6 6 において反射された光を第 2 の光として見せ、表面 2 6 6 に仮想の L E D 素子を映す。好ましい実施形態では、L E D 素子 7 0 が両側に設けられるため、2 つの物理的な L E D 素子 7 0 が熱散逸素子 2 6 2 によって分離されてはいるが、L E D 配置 2 0 は、全ての角度で、2 つの別個の L E D 素子から光を発するように見える。

【 0 0 7 0 】

図 1 3 b は、熱散逸素子 2 6 2 が、5 0 % 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 2 6 6 に入射する光の 5 0 % が反射される一方、他の 5 0 % が穴を通過する。この代替的な実施形態では、L E D 素子 7 0 の両方が、全ての光放射方向を照明する。

10

【 0 0 7 1 】

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。

【 0 0 7 2 】

例えば、1 つだけの L E D 素子 7 0 を備えたり、又は、3 以上の L E D 素子を備えたりするなどの L E D 配置 2 0 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 L E D 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もよい。例えば、第 1 及び第 2 の実施形態において、L E D 素子 7 0 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。

20

【 0 0 7 3 】

上記実施形態の他の変形例として、図 1 8 乃至図 2 0 は、第 1 の実施形態に従った L E D ランプ 1 0 に対応しているが、下位の熱散逸構造 2 4 のディスク 2 6 の 1 つが異なる形状を持つ、L E D ランプ 3 1 0 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、L E D 配置 2 0 の最も近くに配置されたディスク 2 6 は、円形状でなく、丸みを帯びた矩形形状である。しかしながら、図 1 9 及び図 2 0 に示されるように、光放射方向 1 1 において、最も高い位置の矩形形状のディスク 2 6 は、下位の円形状のディスク 2 6 より小さな拡がりを持っている。従って、第 1 の実施形態と同様に、光放射方向 1 1 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。

30

【 0 0 7 4 】

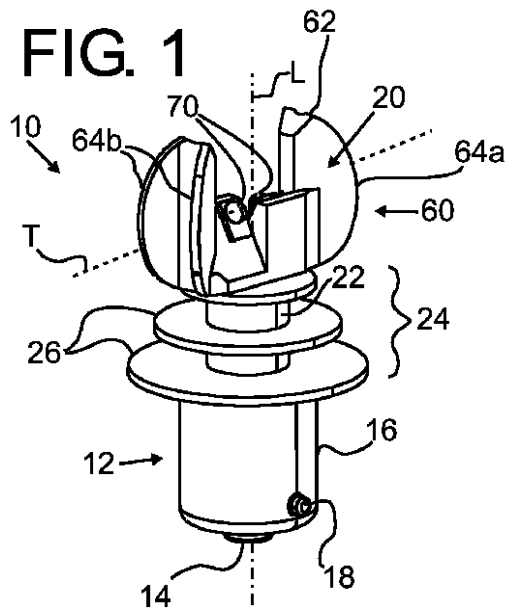
第 4 の実施形態において、ベース 1 2 の最も近くに配置される第 3 のディスク 2 6 は、図 2 0 において視認できるように、より小さな拡がりを持つ。

【 0 0 7 5 】

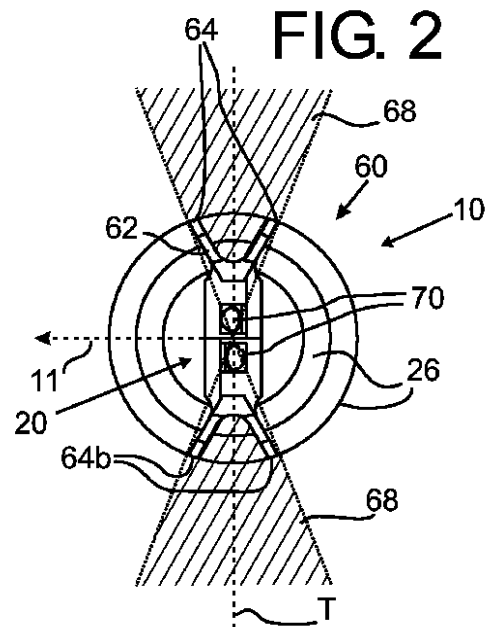
開示された実施形態の他の変形例が、図面、開示、及び、添付の請求項の研究から、本発明を実施する際、当該技術分野における当業者によって、理解及び実現され得る。請求項中、「有する」なる用語は、他の要素を除外せず、不定冠詞「a」又は「an」は、複数であることを除外しない。特定の特徴が相互に異なる従属項において言及されているという単なる事実、又は、特定の特徴が上記の詳細な説明における相互に異なる実施形態において開示されているという単なる事実は、これらの特徴の組み合わせが好適に用いられないということを示すものではない。請求項中の任意の参照符号は、本発明の範囲を限定するものとして解釈されるべきではない。

40

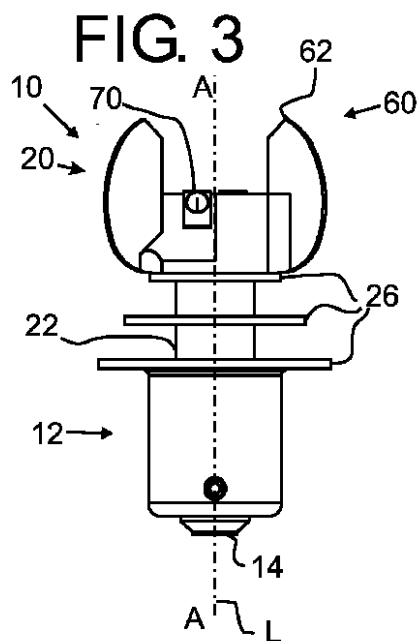
【図 1】



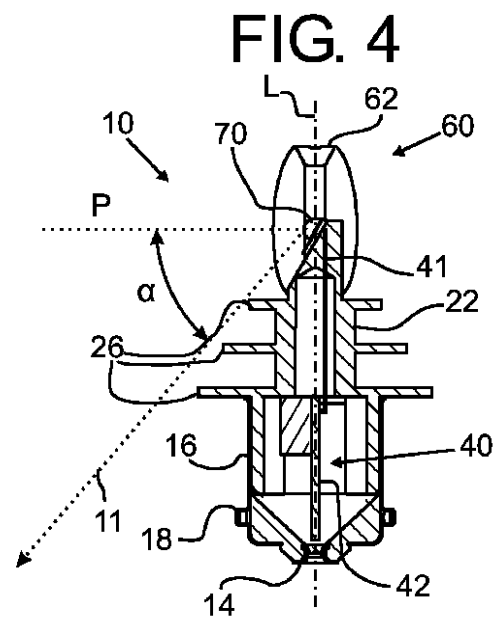
【図 2】



【図 3】

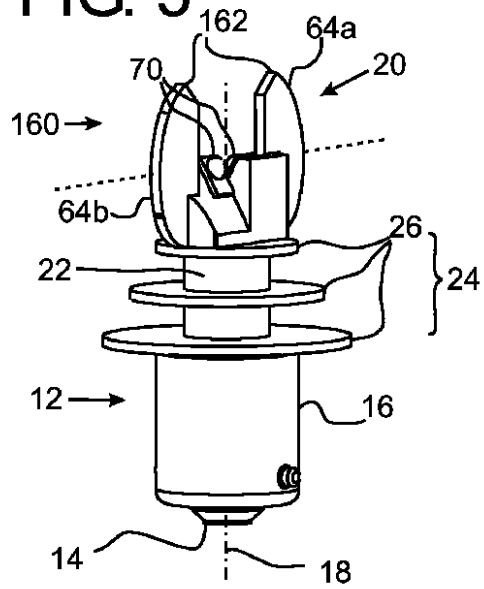


【図 4】



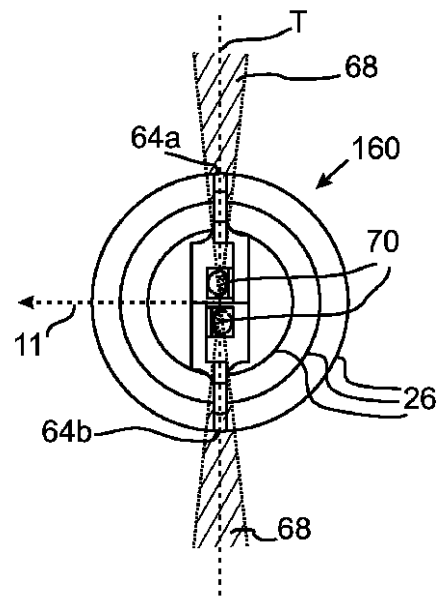
【図 5】

FIG. 5



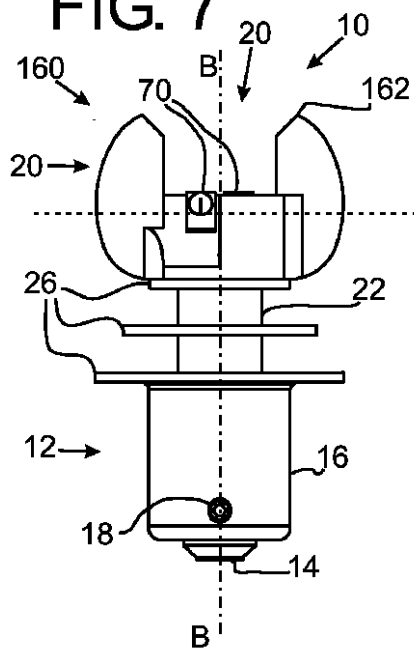
【図 6】

FIG. 6



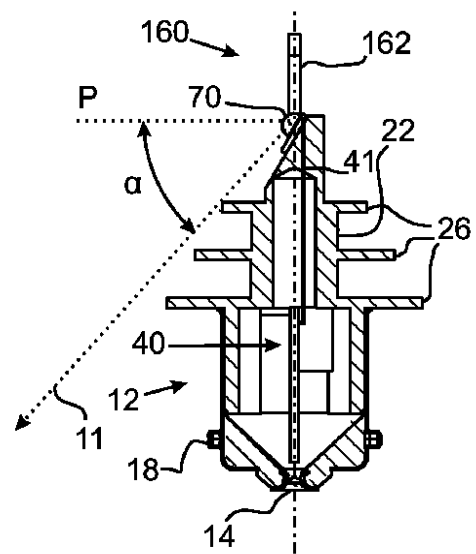
【図 7】

FIG. 7

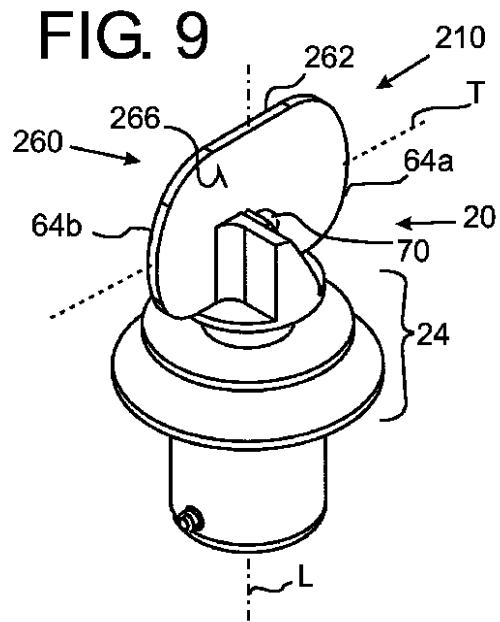


【図 8】

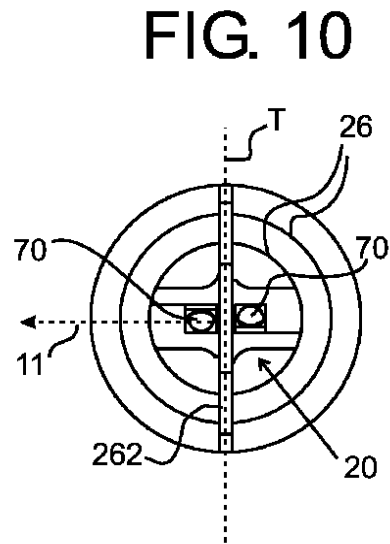
FIG. 8



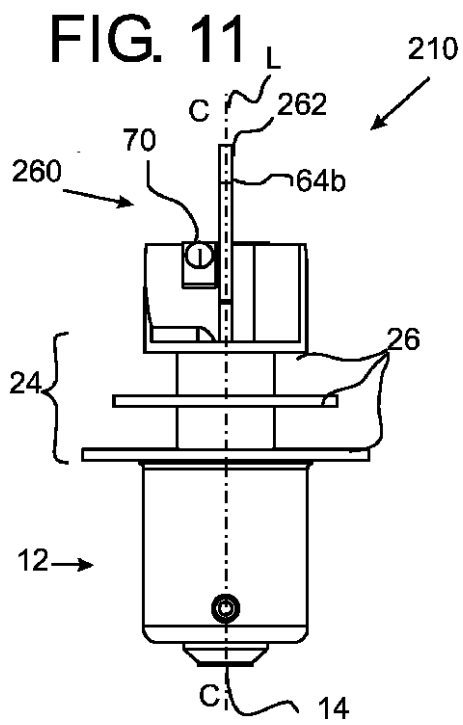
【図 9】



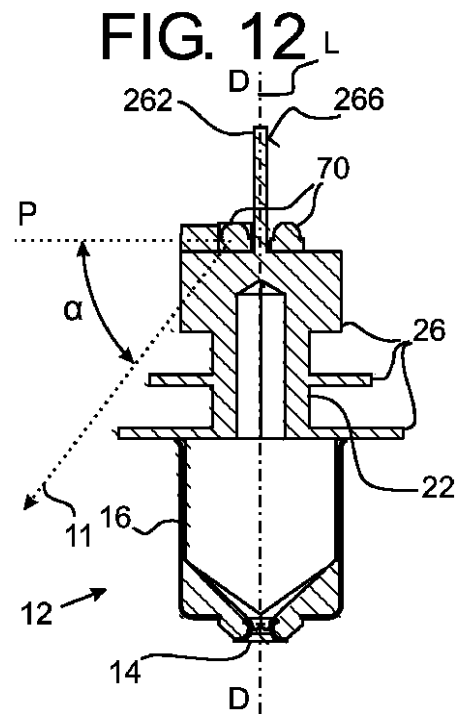
【図 10】



【図 11】

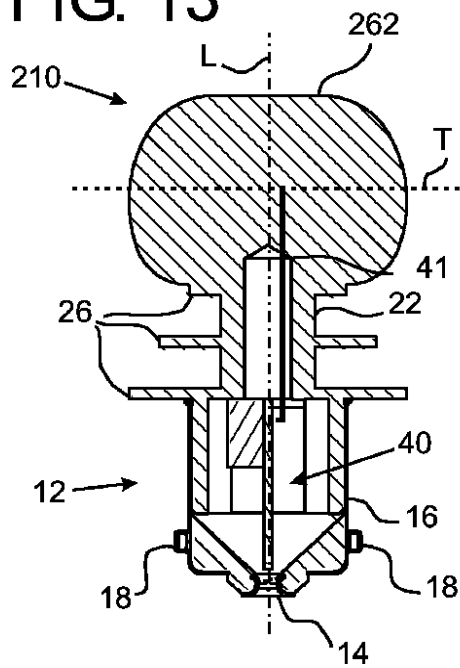


【図 12】



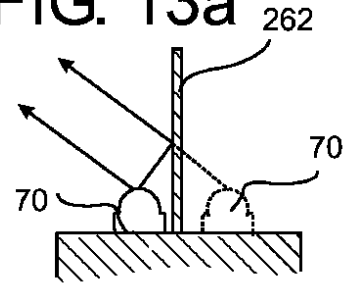
【図13】

FIG. 13



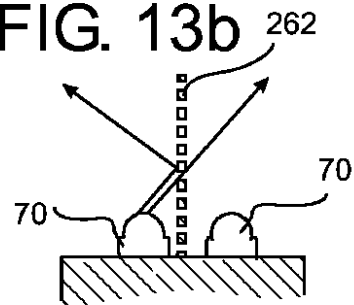
【図13a】

FIG. 13a

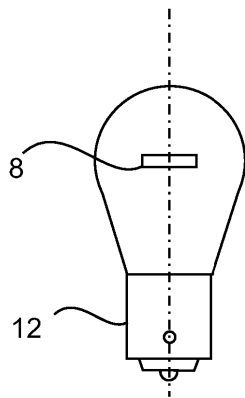


【図13b】

FIG. 13b



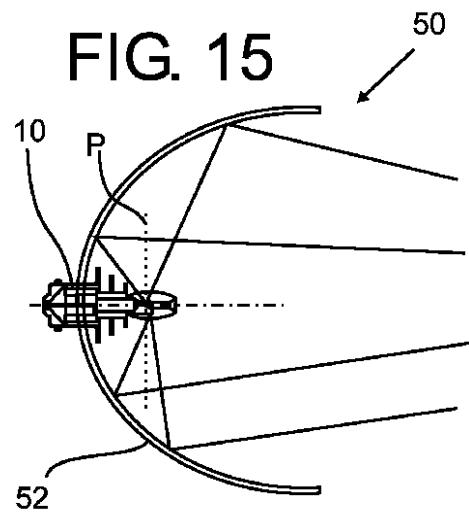
【図14】



従来技術

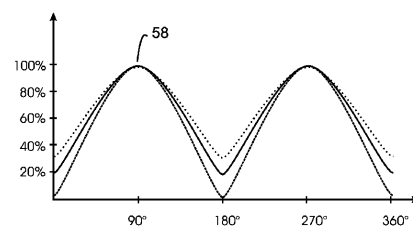
【図15】

FIG. 15



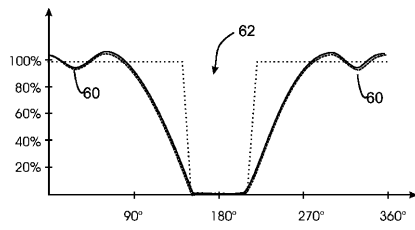
【図16】

FIG. 16



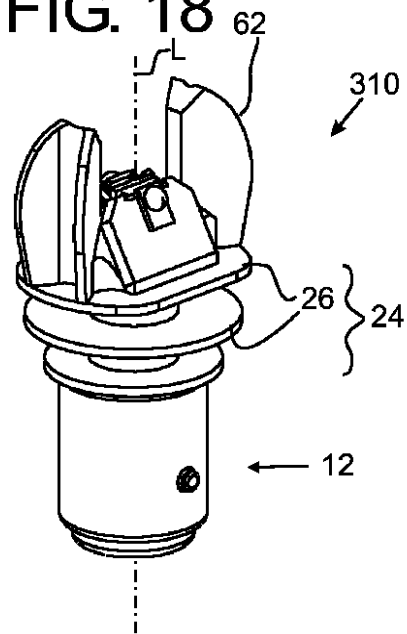
【図 17】

FIG. 17



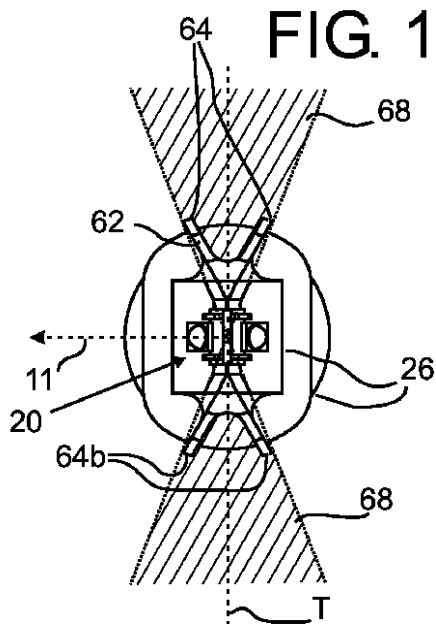
【図 18】

FIG. 18



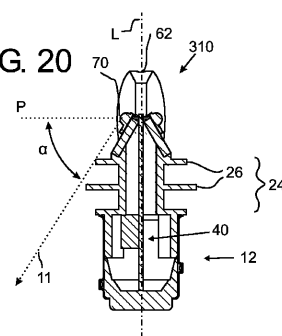
【図 19】

FIG. 19



【図 20】

FIG. 20



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

F 2 1 V 29/77

F 2 1 V 23/00 1 4 0

F 2 1 Y 115:10

(74)代理人 100091214

弁理士 大貫 進介

(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 アインドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング
4 4

(72)発明者 ボーイ シルヴィア マリア

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフェン 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 アインドーフェン 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 アインドーフェン ハイ テック キャンパス ビルディング
4 4

審査官 當間 庸裕

(56)参考文献 特許第4 6 7 4 2 6 9 (J P , B 1)

特開2 0 1 0 - 2 8 2 7 7 7 (J P , A)

国際公開第2 0 1 0 / 0 5 8 3 2 5 (W O , A 1)

特開2 0 0 7 - 2 3 4 3 8 6 (J P , A)

登録実用新案第3 1 3 4 7 6 1 (J P , U)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

F 2 1 S 8 / 1 0 - 8 / 1 2

F 2 1 S 2 / 0 0

F 2 1 V 2 9 / 7 0 - 2 9 / 8 3