

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5747546号
(P5747546)

(45) 発行日 平成27年7月15日(2015.7.15)

(24) 登録日 平成27年5月22日(2015.5.22)

(51) Int. Cl.		F I			
F 2 1 S	8/08	(2006.01)	F 2 1 S	8/08	2 0 0
F 2 1 Y	101/02	(2006.01)	F 2 1 Y	101:02	

請求項の数 1 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2011-32546 (P2011-32546)	(73) 特許権者	000003757 東芝ライテック株式会社
(22) 出願日	平成23年2月17日(2011.2.17)		神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1
(65) 公開番号	特開2012-109195 (P2012-109195A)	(74) 代理人	110001380 特許業務法人東京国際特許事務所
(43) 公開日	平成24年6月7日(2012.6.7)		
審査請求日	平成26年2月3日(2014.2.3)	(72) 発明者	石田 敏行 神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1 東芝ライテック株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2010-75519 (P2010-75519)		
(32) 優先日	平成22年3月29日(2010.3.29)	(72) 発明者	山田 裕一 神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1 東芝ライテック株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
(31) 優先権主張番号	特願2010-234909 (P2010-234909)	(72) 発明者	高橋 章道 神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1 東芝ライテック株式会社内
(32) 優先日	平成22年10月19日(2010.10.19)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光素子を有する発光部、発光部からの配光を制御する反射体、この反射体および発光部を支持するユニット支持板を有する光学ユニットと；

この複数の光学ユニットを着脱可能に取り付け、これら光学ユニットからの光を外部へ照射する開口を有する照射部を設けた装置本体と；

を具備し、

前記ユニット支持板は、前記装置本体の内側に取付けられ、前記反射体は、前記発光部を包囲する矩形反射体に形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】

本発明は道路灯等として用いられる照明装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の照明装置としては、例えば特許文献1に記載されているものがある。この照明装置は、装置本体に配設されるLEDモジュールの取付角度を調整することにより、各LEDモジュールの照射方向を調整するように構成されている。このために、反射鏡を具備していない。

【先行技術文献】

10

20

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2007-242258号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、この特許文献1記載の照明装置では、LEDモジュールの配光を制御する反射鏡を具備していないために、被照射領域外への漏れ光が多く、照明効率が高くないという課題がある。特に、照明対象である道路の幅方向に照射される光を反射鏡により制御することができないので、この道路幅方向への漏れ光が多く、近隣住宅に悪影響を与える虞が大きい。

10

【0005】

また、複数のLEDモジュールは、その取付台に固定されているので、例えばLEDモジュールの一部に不点等の不具合が発生した場合には、その不具合が発生したLEDモジュールのみを交換することができず、照明装置全体を交換しなければならず、メンテナンスコストが高いという課題もある。

【0006】

本発明はこのような事情を考慮してなされたもので、漏れ光が少なく照明効率の高い照明装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0007】

本願請求項1に係る照明装置は、発光素子を有する発光部、発光部からの配光を制御する反射体、この反射体および発光部を支持するユニット支持板を有する光学ユニットと；この複数の光学ユニットを着脱可能に取り付け、これら光学ユニットからの光を外部へ照射する開口を有する照射部を設けた装置本体と；を具備し、前記ユニット支持板は、前記装置本体の内側に取付けられ、前記反射体は、前記発光部を包囲する矩形反射体に形成されていることを特徴とする。

【0008】

本請求項以下の発明において、光学ユニットの発光素子としては、発光ダイオード(LED)や半導体レーザーなど、半導体を発光源とした発光素子を使用することができる。LEDの場合は例えばCOB(Chip On Board)やSMD型のLEDを好適に用いることができる。発光素子の個数、光学ユニットの個数は任意に選定できる。複数の光学ユニットは、同一機能、性能を有するものでも、機能、性能が異なるものでもよい。装置本体は、例えばアルミダイカスト等からなる金属や、光を透過させない合成樹脂等で構成して光を遮断することが好ましいが、光障害とならない範囲で、多少光が漏れるものも許容される。光学ユニットの支持板は、金属や合成樹脂で形成できるが、発光素子がLEDである場合、アルミダイカスト等からなる金属製とし、これにLEDを熱伝導可能に配設することで、LEDの放熱を促進する構成とすることが好ましい。

30

【0009】

また、本発明の照明装置は、高速道路や一般道路等の道路灯、公園等屋外の照明をなす防犯灯などの屋外照明装置として好適に使用されるが、室内の廊下や通路等の長手方向(通路等が延びる方向)に所定の明るさを必要とする場所に設置される屋内用照明器具としても使用することができる。例えば防犯灯に使用する場合、装置本体の幅方向両側から光を斜め下方に出射して、道路の長手方向に沿って広範囲な配光を得るようにすることが好ましい。

40

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る照明装置の底面図。

【図2】図1で示す照明装置を支柱上に配設した状態を俯仰したときの外観斜視図。

【図3】図1, 図2で示す照明装置を俯瞰したときの外観斜視図。

50

【図4】図1～3で示す照明装置の正面図。

【図5】同，平面図。

【図6】同，左側面図。

【図7】同，右側面図。

【図8】図1のV I I I - V I I I線概略断面図。

【図9】図1，図2で示すLED光学ユニットをユニット支持板に2個並設したときの平面図。

【図10】図8で示すLED光学ユニットを、その照射開口の正面から見たときの正面図。

【図11】(a)は図10で示すX I - X I線断面の概略端面図、(b)は同(a)の変形例を示す概略断面図。 10

【図12】図1等で示すLED光学ユニットを正面から見たときの斜視図。

【図13】同，LED光学ユニットを背面から見たときの斜視図。

【図14】屈曲ポールに配設された照明装置の俯仰斜視図。

【図15】本発明の第2の実施形態に係る照明装置の底面図。

【図16】同，上蓋の内面平面図。

【図17】同，側断面図。

【図18】図15～図17で示すLED光学ユニットの平面図。

【図19】図15～図17で示す反射体の斜視図。

【図20】図15～図17で示す光学ユニットの反射作用を示す模式図。 20

【図21】図15～図17で示す前方照射LED光学ユニットの側面図。

【図22】同，後方照射LED光学ユニットの側面図。

【図23】図17のX X I I I - X X I I I線断面図。

【図24】図15～図22で示す1台の照明装置を道路の十字状交差点の一隅角部外側に立設したときの配光特性を示す図。

【図25】同，4台の照明装置を道路の十字状交差点に立設したときの合成配光特性を示す図。

【図26】本発明の第3の実施形態に係る照明装置の底面図。

【図27】同，複数の光学ユニットをユニット取付板に配設した状態を示す斜視図。

【図28】図26，図27で示す光学ユニットの拡大平面図。 30

【図29】図27で示すユニット取付板の短手方向中間部に配列された複数の光学ユニットの側面図。

【図30】図27のX X X - X X X線断面図。

【図31】図26の図中左端の前端から照明装置を見たときの一部(図31中では下部)を断面で示し、他部(図31では上部)の一部切欠いて示す図。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、図中、同一または相当部分には同一符号を付している。

【0025】 40

図2は本発明の一実施形態に係る照明装置をポール(支柱)上に配設した状態を俯仰したときの外観斜視図、図3は同，照明装置自体を俯瞰したときの外観斜視図、図4は同，照明装置自体の正面図、図5は同，平面図である。

【0026】

これらの図で示すように本発明に係る照明装置1は、例えば高速道路や一般道路等の道路に、道路灯等として用いることができるので、以下、道路灯に適用した場合について説明する。図2に示すように照明装置1は、支柱である中空円柱または中空角柱等からなるポール2により例えば地上約10mの高さに配設される。ポール2は、例えば高速道路等の道路の幅方向端部外側において地面上に強固に立設され、道路の長手方向に所要のピッチを置いて複数立設される。図3～図5に示すように、照明装置1は装置本体Aを有する 50

。装置本体 A は、ケース本体 3 の図中上面の開口端に、カバーの一例である上蓋 4 をねじ止め等により固定することにより、このケース本体 3 の開口上端 3 d を密閉することにより構成されている。

【 0 0 2 7 】

図 3 に示すように、上蓋 4 は、例えばアルミニウムダイカスト等により、平面形状がほぼ長円形に形成され、照明対象の一例である道路（図示省略）の幅方向（図 4 ， 図 5 では左右方向）に沿う長さ W の方が道路の長手方向（図 4 ， 図 5 では上下方向）に沿う長さ L よりも長く形成されている。

【 0 0 2 8 】

図 3 ~ 図 7 に示すように、上蓋 4 は、その図中上面を、そのほぼ中央部を頂部 4 a とする外方に膨出する湾曲面 4 b に形成している。この湾曲面 4 b には、外方に凸の前後一對の突条部 4 c ， 4 d を上蓋 4 の長手方向に一体に連成している。

【 0 0 2 9 】

これら突条部 4 c ， 4 d は上蓋 4 の幅方向に所要の間隔を置いてほぼ平行に並設され、これら突条部 4 c ， 4 d の間には、内側に凹弧状に凹む帯状の凹部 4 e を一体に連成している。

【 0 0 3 0 】

この凹弧状凹部 4 e は、上蓋 4 の中央部 4 a から前端部（図 4 ， 図 5 では左端部） 4 f と後端部（図 4 ， 図 5 では右端部） 4 g に向けて漸次低くなる下り傾斜面 4 h ， 4 i を湾曲面によりそれぞれ一体に連成している。すなわち、上蓋 4 は、その外面を、図 3 中矢印で示すように外気が長手方向と幅方向に流れる際の空気抵抗を低減する流線形に形成している。

【 0 0 3 1 】

そして、図 4 に示すように上蓋 4 は、その後端部 4 g の後端をケース本体 3 の後端（図 4 では右端）上端部に回動可能に取り付け、図 4 中白矢印方向に開閉可能に構成し、開閉蓋に形成されている。

【 0 0 3 2 】

この開閉蓋 4 g の図 4 中下方にあるケース本体 3 の後端部（図 4 では右端部）の内部は、電気室 3 a に形成されている。この電気室 3 a は図 4 中破線で示す仕切壁 3 b により後述する光源室 3 c と仕切られており、電源端子（図示省略）と、この電源端子に接続される電源線および点灯制御線の一端部を水密に収容している。

【 0 0 3 3 】

図 7 に示すように電気室 3 a の図 4 中右端壁であるケース本体 3 の図 4 ， 図 5 中右端壁には、図 1 4 で示す屈曲ポール 2 a の先端部を挿入させ、固定するポール挿入用横孔 3 d を有するポール結合部 3 d a を形成している。

【 0 0 3 4 】

図 2 に示すようにこの上蓋 4 の図中開口下端には、図中上下端に開口を形成した多角筒状のケース本体 3 がねじ止めにより着脱可能に結合される。ケース本体 3 は、上蓋 4 と結合される上端部 3 d の平面形状を、上蓋 4 の平面形状の長円形と同形同大のほぼ長円形に形成した多角形の偏平筒状に形成されており、側面 3 e を図中下端 3 f に向けて漸次縮小する傾斜面に形成している。ケース本体 3 の上端部 3 d には、光源室 3 c の図中上端のほぼ全面に挿通する大きな開口部（図示省略）が形成されている。

【 0 0 3 5 】

図 1 はケース本体 3 の下端 3 f の底面図である。この図 1 に示すようにケース本体 3 は、その電気室 3 a 側の後端部（図 1 では右端部） 3 g の下端部 3 f に、図 2 で示す例えば直棒状のポール 2 の先端部を挿入させ、固定させるポール挿入用縦孔 3 h を有するポール結合部 3 i を形成している。一方、ケース本体 3 は、その前端部（図 1 では左端部） 3 j 側には、横長矩形の各角部を面取りしたような多角形の開口 3 k を形成している。この開口 3 k には透光体の一例である強化ガラスからなる透光プレート 5 を配設し、光源室 3 c を水密かつ気密に密閉している。この光源室 3 c 内には、複数の LED 光学ユニット 6 ，

10

20

30

40

50

6, ...を複数列、例えば図1中、横4列に配列して収容している。

【0036】

これらLED光学ユニット6, 6, ...は、その4列の中心をケース本体3の前後方向(図1では左右方向)に通る中心軸Oを対称軸として左右(図1では上下)対称にそれぞれ所要数、例えば5台を配設している。

【0037】

そして、これら各片側のLED光学ユニット6, 6, ...は、例えばその配列の内側in(中心軸O側)に、所要数、例えば2台を中心軸Oの軸方向に並設し、これらの外側outには、所要数、例えば3台を中心軸Oの軸方向に並設している。これら左右に配列されたLED光学ユニット6, 6, ...は、その照射開口6gを互いに左右方向反対側に向けてクロス配置することにより、これらLED光学ユニット6, 6, ...からの照射光がその下方で交差するようになっている。

10

【0038】

図8に示すように上蓋4とケース本体3との接合により、その内部空間は複数のLED光学ユニット6, 6, ...を収容する光源収容部7に形成され、この光源収容部7内では内側配列の各LED光学ユニット6inを、外側配列の各LED光学ユニット6outよりも、上方、すなわち高い位置(上段)に配置し、図8中左右に配置された内、外側LED光学ユニット6in, 6outは図中下方に向けて未広のハの字状に配列され、交差ハの字状に配列されている。また、内側の各LED光学ユニット6inは、近傍を照射するために、その照射光の光軸Laが透光プレート5の図8中上面に対して所要角度a(例えば50°)になるように傾斜した状態で固定される。外側の各LED光学ユニット6outは、近傍よりも遠方を照射するために照射光の光軸Lbが透光プレート5の図8中上面に対して所要角度b(例えば60°)になるように傾斜した状態で固定されている。

20

【0039】

図1, 図8~図13に示すように各LED光学ユニット6は、発光部の一例であるLED(発光ダイオード)モジュール6a、その支持基板の一例であるセラミック基板6b、図10中上下一対の平面ミラー6c, 6d、図10中左右一对の側面カーブミラー6e, 6f、これら4枚のミラー6a~6fを一体または一体的に結合してラッパ状角筒体に構成された反射筒6iを有する。反射筒6iはラッパ状に拡開する矩形状の照射開口6gと、その軸方向反対側でラッパ状に縮径する縮径側底部6jを有する。

30

【0040】

図10に示すようにLEDモジュール6aは、例えばCOB(Chip On Board)により青黄色系擬似白色発光ダイオードに構成されている。すなわち、LEDモジュール6aは、回路を形成したプリント基板上に、例えば青色発光のLED(発光ダイオード)ペア・チップの所要数(例えば196個)を所要列(例えば14行14列)のマトリクスにより配列して直接実装し、これらLEDペア・チップ上に、黄色発光の蛍光体を含む樹脂を塗布し、シリコン樹脂により封着している。このように構成されたLEDモジュール6aは、セラミック基板6bCの前面6bcのほぼ中央部上に例えばシリコン樹脂などにより固着されている。

【0041】

すなわち、図11(a)に示すようにセラミック基板6bは、その背面側端部を、ユニット支持板9の嵌合開口部9k内に嵌合させてこの嵌合状態で、LEDモジュール6aの発光面6aaが反射筒6iの縮径側底部6jの内底面6jcよりも図中上方、すなわち、前方に若干突出させて外部に露出させるようにセラミック基板6bにLEDモジュール6aを固着している。このために、この固着状態でLEDモジュール6aの発光面6aaが反射筒6iの縮径側底部6jの前面6bcよりも若干前方へ突出する位置になるように構成されている。図11(b)は、同図11(a)で示すセラミック基板6bの位置決めの変形例を示す縦断面図である。この変形例では、セラミック基板6bを嵌入させるユニット支持板9の嵌合開口部9kの深さを、図11(a)で示す嵌合開口部9kよりも深く形成することにより、セラミック基板6bの図中上面の前面6bcを、ユニット支持板9の

40

50

前面 9 a にほぼ一致させて面一に構成してもよい。

【 0 0 4 2 】

図 1 2 に示すようにラッパ状反射筒 6 i は、図中、左右一对の側面カーブミラー 6 e , 6 f を、例えばアルミニウム等の平板を所要角で湾曲形成して、その内面を鏡面等の反射面に形成し、その湾曲反射面を、照明対象の道路の幅方向の両側に向けて漸次拡開するように形成しており、LEDモジュール 6 a から道路の幅方向に照射される配光を主に制御する。すなわち、各LED光学ユニット 6 , 6 , ... は図 1 に示すように中心軸 O の軸方向に沿う道路幅方向の配光特性を主に制御する。なお、図 1 中、各側面カーブミラー 6 e , 6 f の複数の平行縦線で表示している部分は、これら側面カーブミラー 6 e , 6 f の各湾曲内面（すなわち、反射面）をそれぞれ示している。

10

【 0 0 4 3 】

一方、反射筒 6 i は、アルミニウム製の上下一対の平面ミラー 6 c , 6 d を図 1 2 , 図 1 3 に示すように左右一对の側面カーブミラー 6 e , 6 f に一体に結合して、照明開口 6 g に向けて漸次拡開する有底ラッパ状角筒体により反射筒 6 i に形成している。図 1 0 , 図 1 2 に示すように、このラッパ状反射筒 6 i は、その縮径側底部 6 j の中央部に、上記セラミック基板 6 b と嵌合させる嵌合開口部 6 k を形成している。この嵌合開口部 6 k 内には、セラミック基板 6 b が収容される。この収容時では、図 1 1 に示すようにこのセラミック基板 6 b の前面 6 b c が反射筒 6 i の底部 6 j の内面 6 j c とほぼ面一となる。上下一対の平面ミラー 6 c , 6 d はその内面を鏡面等の反射面に形成すると共に、図中上下方向に所要の間隔を置いてほぼ平行に並設しているので、照射開口 6 g から外部へ照射される照射光を拡大するようには制御しない。また、図 9 に示すように上下一対の平面ミラー 6 c , 6 d はLEDモジュール 6 a の近傍において、放熱孔 h , h をそれぞれ形成している。

20

【 0 0 4 4 】

そして、これら平面、側面ミラー 6 c ~ 6 f は装置本体 A がポール 2 により地上約 1 0 m 程度の高さに配置されたときに、地上約 7 m 程度の高さに一次反射光が集光するように構成されている。

【 0 0 4 5 】

セラミック基板 6 b は、その背面を、図 9 , 図 1 1 (a) , (b) , 図 1 2 , 図 1 3 で示すアルミニウム製の金属製矩形平板状のユニット支持板 9 の前面 9 a に形成された嵌合開口部 9 k 内に嵌合されている。この嵌合状態において、セラミック基板 6 b の前面は、押えの一例である上下一対の板ばね 8 a , 8 b の自由端により弾性的に支持されている。この板ばね 8 a , 8 b の自由端の反対側の一端はユニット支持板 9 にねじ止めにより固定されている。すなわち、上下一対の板ばね 8 a , 8 b とユニット支持板 9 とによりセラミック基板 6 b を厚さ方向で弾性的に挟持している。

30

【 0 0 4 6 】

これら板ばね 8 a , 8 b は、その上端と下端が反射筒 6 i の底部 6 j の上下各端にそれぞれねじ止めにより固定されている。これら板ばね 8 a , 8 b の各内端部は、セラミック基板 6 b の前面上に突出し、その各突出端部には、図 1 0 中上下方向に延在し、内端で開口するスリット 8 a a , 8 b a をそれぞれ形成し、これらスリット 8 a a , 8 b a 内に、セラミック基板 6 b の前面の上端と下端とにそれぞれ突設した縦長矩形の係合用小突起 6 b a , 6 b b を挿入させることにより、若干の遊びを持たせて支持している。図 1 0 中、符号 6 h はLEDモジュール 6 a に電気的かつ着脱可能に接続される給電用のコネクタである。コネクタ 6 h はリード線 1 により上記電気室 3 a 内の電源端子に電気的に接続されている。

40

【 0 0 4 7 】

図 9 , 図 1 3 に示すようにLED光学ユニット 6 は、そのユニット支持板 9 の背面 9 b に、アルミニウム製等金属製の複数の放熱用フィン 9 c , 9 c , ... を形成している。これら放熱フィン 9 c , 9 c , ... の外方突出長さは、各々同じでもよく、図 9 , 図 1 3 に示すように並設方向の内側の数枚を外側のものよりも短くしてもよい。

50

【0048】

図9に示すように、このように構成されたLED光学ユニット6は、その複数個が帯板状のユニット取付板10にボルトやねじS a等により着脱可能に取り付けられる。

【0049】

すなわち、ユニット取付板10は、その板厚方向に、複数の放熱フィン9 c, 9 c, ...を挿通させる矩形の挿通孔10 aを形成している。この挿通孔10 a内に複数の放熱フィン9 c, 9 c, ...を挿通させた状態でLED光学ユニット6の支持板9をユニット取付板10にねじSにより着脱可能に固定している。ユニット取付板10は、内側LED光学ユニット6 inについては、例えば2台を横並びで並設し、外側LED光学ユニット6 outについては、例えば3台を横並びで並設している。これらユニット取付板10は上記上蓋4の内面の所要の箇所に固定される。すなわち、全台のLED光学ユニット6, 6, ...は上蓋4の内面に着脱可能に固定される。この固定の際に、LED光学ユニット6, 6, ...のユニット支持板9の少なくとも一部を上蓋4の内面に直接または放熱性の高い金属板やヒートパイプ等の放熱体を介して接触させ、放熱性の向上を図っている。

10

【0050】

そして、このように構成されたLED光学ユニット6, 6, ...の一部に、例えば不点灯等の故障が発生した場合に、残りの点灯中のLED光学ユニット6, 6, ...の中心軸Oを対称軸とする左右対称性を確保するために、これらLED光学ユニット6, 6, ...に電氣的に接続される電源系統を複数系統、例えば2系統設けている。

【0051】

これによれば、万一、一系統の電源系統が何らかの原因により遮断した場合でも、残りの電源系統によりLED光学ユニット6, 6, ...を点灯させ、または点灯中の場合は、その点灯を維持することができる。

20

【0052】

また、これら複数の電源系統を、中心軸Oを対称軸とするLED光学ユニット6, 6, ...の点灯の左右対称性を維持するようにLED光学ユニット6, 6, ...に接続してもよい。

【0053】

例えば電源系統を2系統設け、その1系統を、4台の内側LED光学ユニット6 in, 6 in, ...にそれぞれ接続し、他の系統を、6台の外側LED光学ユニット6 out, 6 out, ...にそれぞれ接続してもよい。これによれば、万一、一系統が遮断した場合でも、内側または外側のLED光学ユニット6 in, 6 out, ...の一方を点灯させることができるうえに、その点灯時の左右対称性を維持することができる。

30

【0054】

そして、これら複数系統の電源線はケース本体3の電気室3 a内の電源端子台の2次側に接続され、この電源端子台の1次側には、図示しない1次側の電源線を電氣的に接続している。この1次側の電源線は中空のポール2内を通過して図示しない電源装置に電氣的に接続される。電源装置はLED光学ユニット6, 6, ...の点灯回路、その点灯を制御する制御装置(図示省略)を具備している。電源装置は図示しない箱状のケース内に収容され、地上で作業員が作業し易い地上高さでポール2の外面に配設されている。

40

【0055】

次に、この照明装置1の作用を説明する。

【0056】

LED光学ユニット6, 6, ...のLEDモジュール6 aが複数系統の電源線により通電されると、このLEDモジュール6 aが例えば白色光に発光する。この白色光は、上下一対の平面ミラー6 c, 6 dと左右一对の側面ミラー6 e, 6 fで反射して照射開口6 gから透光プレート5側へ照射され、この透光プレート5を透過して照明対象の道路へ照射される。

【0057】

ところで、上下一対の平面ミラー6 c, 6 dで反射された光は、これら上下一対の平面

50

ミラー 6 c , 6 d が互いにほぼ平行に配設されているので、ほぼ拡がらずに主に道路の長手方向へ照射される。一方、左右一対の側面カーブミラー 6 e , 6 f により反射された白色光は、これら側面カーブミラー 6 e , 6 f が道路の幅方向に向けて拡開しているため、主に道路の幅方向へ照射される。したがって、これら左右一対の側面カーブミラー 6 e , 6 f の拡開角度により、道路の幅方向へ照射される照射角を制御することができる。

【 0 0 5 8 】

すなわち、この照明装置 1 は、各 LED 光学ユニット 6 毎に道路の幅方向への照射角を制御することができるので、漏れ光となる道路幅方向への配光を各 LED 光学ユニット 6 毎に適宜制御することにより、漏れ光を低減できる。これにより、被照明エリアの照明率を向上させ、低電力で目標照度を得ることができる。

10

【 0 0 5 9 】

また、LED 光学ユニット 6 の側面カーブミラー 6 e , 6 f の形状や拡開角度を適宜調整することにより、これら側面カーブミラー 6 e , 6 f で反射された一次反射光を道路の幅員以内に集光させることができる。また、照明装置 1 の地上高さを、ポール 2 の高さにより、例えば地上 10 m の高さに設置した場合には、地上高 7 m の範囲内に一次反射光を集光させることもできる。

【 0 0 6 0 】

さらに、複数の LED 光学ユニット 6 , 6 , ... の道路幅方向の照射ポイントをみな同一にし、道路長手方向に均等な輝度分布となるように照射方向を振り分けることができる。

【 0 0 6 1 】

そして、図 8 に示すように近傍照射用の内側 LED 光学ユニット 6 i n , 6 i n , ... と、近傍よりも遠い遠方照射用の LED 光学ユニット 6 o u t , 6 o u t , ... の両者を具備しているため、照明装置 1 の近傍と遠方の両者を照明することができる。しかも、図 1 に示すように、対称軸（中心軸 O）の左右（図 1 では上下）に、近傍照射用と遠方照射用の LED 光学ユニット 6 , 6 , ... で 1 組をなす LED 光学ユニット 6 , 6 , ... をそれぞれ配設して 2 組を構成すると共に、これら 2 組を左右対称に配置すると共に、図 8 に示すように照射部の透光プレート 5 に対して八の字状に傾斜させて対向させたので、この透光プレート 5 から外部へ照射される光の配光を八の字状に広げ、照明領域を拡大できると共に、透光プレート 5 の下方近傍において、左右からの照射光を交差（クロス）させるので、近傍照射の明るさを向上できる。

20

30

【 0 0 6 2 】

また、遠方照射用の LED 光学ユニット 6 o u t , 6 o u t , ... の上方、すなわち上段に、近傍照射用の LED 光学ユニット 6 i n , 6 i n , ... を配置したので、近傍照射用の LED 光学ユニット 6 i n , 6 i n , ... は、遠方照射用の LED 光学ユニット 6 o u t , 6 o u t , ... の放熱により加熱され、外側 LED 光学ユニット 6 o u t , 6 o u t , ... よりも高温になり、光出力が低下し易いが、近傍照射であるため、その影響は少ない。しかも、左右配置の LED 光学ユニット 6 , 6 , ... の照射光が交差するので、近傍の明るさもともと高いので、近傍照射用 LED 光学ユニット 6 i n , 6 i n の LED モジュール 6 a の光出力が昇温により低下しても、近傍照射光の低減の影響はさらに低い。

【 0 0 6 3 】

これに対し、高い光出力が要求される遠方照射用の LED 光学ユニット 6 o u t , 6 o u t , ... は、近傍照射用 LED 光学ユニット 6 i n , 6 i n , ... よりも下方の位置にあるため、近傍照射用 LED 光学ユニット 6 i n , 6 i n , ... の放熱により加熱される程度が低い。このために、昇温により光出力の低下を低く抑制することができる。

40

【 0 0 6 4 】

さらに、図 1 に示すように LED 光学ユニット 6 , 6 , ... は、その図 1 中上下一対の平面ミラー 6 c , 6 d が、道路の長手方向で隣り合うように並設されているため、その道路の長手方向に照射される配光の長手方向の長さを拡大できる。

【 0 0 6 5 】

また、近傍照射用 LED 光学ユニット 6 i n , 6 i n , ... と遠方照射用の LED 光学ユ

50

ニット6 out, 6 out, ...を上下2段に配置したので、これらを収容する上蓋4とケース本体3の平面形状の小型化を図ることができる。さらに、光源として小型、軽量、高出力のLEDを用いたので、その分、小型、軽量、高出力を図ることができる。

【0066】

さらに、上蓋4は、その上面上に、雨や雪、ほこり、粉塵、枯葉等が降下した場合には、これらは図3中矢印で示すように上蓋4の前後方向の下り湾曲面や幅方向の下り湾曲面により摺り落ちるので、これらの堆積を低減できる。このために、メンテナンスを軽減できる。

【0067】

さらにまた、上蓋4は一对の山なりの突条4c, 4dや湾曲凹部4eを形成することにより、表面積の増大を図っているので、放熱性を向上できる。また、上蓋4内の光源室3c内の自然対流を促進して放熱性を向上できる。

【0068】

なお、上記実施形態ではLED光学ユニット6, 6, ...を10台設けた場合について説明したが、本発明は、その台数に限定されるものではなく、10台以上でもよく、10台以下でもよい。さらに、対称軸Oの左右に配列される台数の配分も5台対5台に限定されるものではないが、左右対称に配設されることが望ましい。

【0069】

さらに、各LED光学ユニット6はLEDモジュール6a、平面ミラー6c, 6dおよび側面カーブミラー6e, 6f、セラミック基板6b、ユニット支持板9、ヒートシンク9c, 9cを一体的に組み付けることによりユニット化し、上蓋4に着脱自在に設けたので、各LED光学ユニット6毎に交換することができる。このために、LED光学ユニット6の一部に不具合が発生した場合でも、照明装置1全体を交換する場合に比してコスト低減を図ることができる。また、平面ミラー6c, 6dや側面カーブミラー6e, 6fの形状を変えることにより種々の配光要求に容易に対応することができる。さらに、LED光学ユニット6, 6, ...は1台毎にヒートシンク9c, 9cを具備しているので、LEDチップの発熱の放熱性を向上できる。さらに、これらヒートシンク9c, 9cは上蓋4の内面に伝熱可能に接触しているので、上蓋4から外部へ放熱できるので、さらなる放熱性の向上を図ることができる。

【0070】

さらにまた、LEDモジュール6aを伝熱性の高いセラミック基板6bの収容凹部内に収容しているので、LEDモジュール6aの発熱に対する放熱性を向上できる。また、一般に脆弱なセラミック基板6bを、ねじ止めせずに、一对の板ばね8a, 8bにより弾性的に支持するので、セラミック基板6bの破損を低減できる。さらに、LEDモジュール6aの発光面6a aがセラミック基板6bの前面bc(表面)とほぼ面一または若干前方にあり、あるいは、セラミック基板6bの前面bcとユニット支持板9の前面9aがほぼ面一であるので、LEDモジュール6aの発光を、白色のセラミック基板6bの前面と、側面カーブミラー6e, 6fにより反射することができるので、その分、反射効率を向上できる。

【0071】

そして、図3に示すように上蓋4の外表面形状を、その外表面を幅方向と長手方向に流れる気流に対し空気抵抗を低減できる流線形に形成したので、例えば地上高さ10mに配置される照明装置1の風圧を低減できる。その結果、照明装置1を支持するポール2, 2a自体の強度やその埋設基礎の支持強度の向上を共に図ることができる。なお、ポール挿入用横孔3dとポール挿入用縦孔3dの一方は、不使用時には図示しない閉塞板により密閉される。

【0072】

図15は本発明の第2の実施形態に係る照明装置1Aの底面図である。この照明装置1Aは、十字状交差点等の道路に好適に使用される道路灯であり、上記第1の実施形態に係る照明装置1における各LED光学ユニット6を、第2のLED光学ユニット6Aに置換

10

20

30

40

50

した点に主な特徴を有する。

【0073】

第2のLED光学ユニット6Aは、上記LED光学ユニット6に対しては、その平面ミラー6c、6dと側面カーブミラー6e、6fを、図19で示す4面の反射ミラー6Ac、6Ad、6Ae、6Afに置換する一方、図21で示す前方照射LED光学ユニット6Fと、図22で示す後方照射LED光学ユニット6Bを具備している点に主な特徴を有し、これ以外は上記LED光学ユニット6とほぼ同様であるので、図15～図23中、同一または相当部分には同一符号を付して、その説明を一部省略している。

【0074】

すなわち、図15に示すように、複数の第2のLED光学ユニット6A、6A、...は、

10

【0075】

そして、これら第2のLED光学ユニット6A、6A、...は、その4列の中心をケース本体3の前後方向（図15では左右方向）に通る中心軸Oを対称軸として左右（図15では上下）対称にそれぞれ所要数、例えば5台を配設している。

【0076】

また、これら各片側の第2のLED光学ユニット6A、6A、...は、例えばその配列の内側in（中心軸O側）に、所要数、例えば2台を中心軸Oの軸方向に並設し、これらの外側outには、所要数、例えば3台を中心軸Oの軸方向に並設している。これら左右に配列されたLED光学ユニット6A、6A、...は、その照射開口6gを互いに左右方向反対側に向けてクロス配置することにより、これら第2のLED光学ユニット6A、6A、...からの照射光がその下方で交差するようになっている。

20

【0077】

さらに、図23に示すように上蓋4とケース本体3との接合により、その内部空間は複数の第2のLED光学ユニット6A、6A、...を収容する光源収容部7に形成され、この光源収容部7内では内側配列の各LED光学ユニット6inを、外側配列の各LED光学ユニット6outよりも、上方、すなわち高い位置（上段）に配置し、図23中左右に配置された内、外側LED光学ユニット6in、6outは図中下方に向けて末広のハの字状に配列され、交差ハの字状に配列され、左右の内、外側配列の各LED光学ユニット6in、6outの照射光が、これらの図中下方で交差する。また、内側の各LED光学ユニット6inは、近傍を照射するために、その照射光の光軸Laが透光プレート5の図23中上面に対して所要角度a（例えば50°）になるように傾斜した状態で固定される。外側の各LED光学ユニット6outは、近傍よりも遠方を照射するために照射光の光軸Lbが透光プレート5の図23中上面に対して所要角度b（例えば60°）になるように傾斜した状態で固定されている。

30

【0078】

図18に示すように各LED光学ユニット6Aは、発光部の一例であるLED（発光ダイオード）モジュール6a、その支持基板の一例であるセラミック基板6b、このセラミック基板6bの外周四辺を4面の反射ミラー6Ac、6Ad、6Ae、6Afにより長方形形状に囲んでいる。これら反射ミラー6Ac、6Ad、6Ae、6Afはアルミニウム板

40

【0079】

図19に示すように各反射ミラー6Ac～6Afは形状や高さがそれぞれ相違し、互いに対向する反射ミラー、例えば6Acと6Ae、6Adと6Afの一方、6Ae、6Afは他方6Ac、6Adよりも低く（6Ae > 6Ac、6Af > 6Ad）形成され、高さの高い一方の反射ミラー6Ac、6Adで反射した光が対向する反射ミラー6Ac、6Afで再び反射せずに、その上方を照射させることにより、より遠方へ光を照射するようになっている。

【0080】

このために、図15、図16に示すように各第2のLED光学ユニット6Aは、中心軸

50

O (対称軸) にほぼ平行で、かつ各LED光学ユニット6Aの中で中心軸O側に位置する反射面は、反射ミラー6Ac~6Adの中で最も高い反射ミラー6Acを配置している。このために、図15, 図16中、左右方向の外側方へ、より遠く光を照射することができる。

【0081】

図18に示すLEDモジュール6aは、例えばCOB (Chip On Board) により青黄色系擬似白色発光ダイオードに構成されている。すなわち、LEDモジュール6aは、回路を形成したプリント基板上に、例えば青色発光のLED (発光ダイオード) ペア・チップの所要数 (例えば196個) を所要列 (例えば14行14列) のマトリクスにより配列して直接実装し、これらLEDペア・チップ上に、黄色発光の蛍光体を含有した樹脂を塗布し、シリコン樹脂により封着し、基板の上に例えばシリコン樹脂などにより固着されている。

10

【0082】

セラミック基板6bは、その前面に、LEDモジュール6aを、その発光面6aaをセラミック基板6bの前面よりも前方に若干突出させて外部に露出させた状態で接着剤のシリコン樹脂により固着される。また、この固着状態でLEDモジュール6aの発光面6aaが白色のセラミック基板6bの前面よりも若干前方へ突出する位置になるように構成されている。

【0083】

そして、図18に示すように第2のLED光学ユニット6Aは、LEDモジュール6aを、高さの最も高い反射ミラー6Acに対向する低い反射ミラー6Ae寄りに偏心させて配設している。これは低い反射ミラー6Aeよりも反射光を遠方へ照射できる最も高い反射ミラー6Acから光源であるLEDモジュール6aを遠ざけることにより、この反射ミラー6Acでの反射角を小さくし、この反射ミラー6Acによる反射光の照射距離の延伸を図ることができる。

20

【0084】

図20はこのLED光学ユニット6Aの高さの高い反射ミラー6Acと、これと対向しこれよりも高さが低い反射ミラー6Aeの反射作用を示す模式図である。図20に示すように発光部のLEDモジュール6aの光が高さの低い反射ミラー6Aeで反射すると、この反射光がこの反射ミラー6Aeに対向する高さの高い反射ミラー6Acで再び反射し、上蓋4の幅方向 (図20では左右方向) の比較的 inner の近傍に照射される。この近傍照射では、LEDモジュール6aの発光が高さの低い反射ミラー6Aeと高い反射ミラー6Acで2回反射されるので、反射ロスによりやや光束が低下するが、近傍に照射されるので、近傍照射としては十分な光度である。

30

【0085】

一方、LEDモジュール6aからの光が高さの高い反射ミラー6Acで反射した場合には、この高さの高い反射ミラー6Acが一方の反射ミラー6AeよりもLEDモジュール6aから遠い位置にあるので、その分、この高い反射ミラー6Acに入射される光の入射角が小さくなる。このために、この反射ミラー6Acでは小さい反射角で反射され、上蓋4の幅方向外側の遠方に照射される。この場合は、反射ミラー6Acでの反射が1回であるので、その分、近傍照射よりも反射による光束は強く、その分、遠くまで照射することができる。

40

【0086】

そして、これら複数のLED光学ユニット6Aは、上蓋4内の幅方向中心を長手方向 (図20の図面の表裏方向) に延在する幅方向中心軸に対して図中、左右対称に配置されているので、この上蓋4の図20中、直下の水平面上の照度の均斉度の向上を図ることができる。

【0087】

また、上蓋4の幅方向中心軸に対して一方の側にそれぞれ配設された複数のLED光学ユニット6A, 6Aは、図中上下2段に配置され、上蓋4の幅方向で隣り合うLED光学

50

ユニット6A, 6A同士は段差を有するので、これらLED光学ユニット6A, 6Aから照射される照射光が一方のLED光学ユニット6Aにより遮光され、影が発生することを防止または低減できる。

【0088】

なお、本模式図は、反射ミラー6Acおよび6Aeの反射作用を示しているが、LED光学ユニット6Aの反射ミラー6Adおよび6Adも同様に、高さの異なる反射ミラーにより、後方(遠方)照射および、後方(近傍)照射することができる。

【0089】

セラミック基板6bは、その背面を図18で示すアルミニウム製等の金属製矩形平板状のユニット支持板9の前面9aに形成された嵌合開口部6k内に配設された状態において、セラミック基板6bの前面6bcを、ユニット支持板9にねじ止めされた押えの一例である上下一対の板ばね8a, 8bにより弾性的に支持している。すなわち、上下一対の板ばね8a, 8bとユニット支持板9とによりセラミック基板6bを厚さ方向で弾性的に挟持している。

【0090】

これら板ばね8a, 8bは、その上端と下端がユニット支持板9の上下各端にそれぞれねじ止めにより固定されている。このように構成されたLED光学ユニット6は、その複数個が帯板状のユニット取付板10にボルトやねじSa等により着脱可能に取り付けられる。ユニット取付板10は、第2の内側LED光学ユニット6Ain(上段)については、例えば2台を横並びで並設し、外側LED光学ユニット6Aout(下段)については、例えば3台を横並びで並設している。これらユニット取付板10は上記上蓋4の内面に一体に突設された取付ボスにねじ止めにより固着され、所要の箇所に固定される。すなわち、全台の第2のLED光学ユニット6A, 6A, ...は上蓋4の内面に着脱可能に固定される。この固定の際に、第2のLED光学ユニット6A, 6A, ...のユニット支持板9の少なくとも一部を上蓋4の内面に直接または放熱性の高い金属板やヒートパイプ等の放熱体を介して接触させ、放熱性の向上を図っている。

【0091】

そして、このように構成された第2のLED光学ユニット6A, 6A, ...の電源系統を複数系統、例えば2系統設けている。すなわち、複数の電源系統を、中心軸Oを対称軸とする第2のLED光学ユニット6A, 6A, ...の点灯の左右別々に設けてもよい。これによれば、一系統に故障があった場合でも、他系統に故障がなければ、左右の一方の第2のLED光学ユニット6A, 6A, ...を点灯させることができ、全台不点を防止できる。

【0092】

そして、第2のLED光学ユニット6Aは、図21で示す前方照射LED光学ユニット6Fと、図22で示す後方照射LED光学ユニット6Bとを具備している。図21に示すように前方照射LED光学ユニット6Fは、LEDモジュール6aの発光面6aaとセラミック基板6bの前面6bcを、前方F、すなわち、支柱のポール2の反対側に向けるように傾斜させる楔状の前方用スペーサ11を具備している。スペーサ11は、アルミダイカスト等、放熱性の優れたものが好ましい。

【0093】

図15, 図16に示すように、前方照射LED光学ユニット6Fはケース本体3の後部において、上下(内, 外側)2段に配設され、左右4対、すなわち、合計8台が配設されている。

【0094】

一方、図22に示すように後方照射LED光学ユニット6Bは、LEDモジュール6aの発光面6aaとセラミック基板6bの前面6bcを後方Bへ向けるように傾斜させるアルミダイカスト製の楔状の後方用スペーサ12を具備している。この後方照射LED光学ユニット6Bは、図15, 図16で示すようにケース本体3内の前部に左右一対配設されている。

【0095】

図24はこのように構成された第2の実施形態に係る照明装置1Aの1台を、例えば十字状の道路交差点の隅角部の外側に立設したときの配光特性を示す。照明装置1Aは、その頭部を道路交差点の中心OAに向けて立設されている。

【0096】

この照明装置1Aの配光特性は、ケース本体3の前部に配置された左右2つの後方照射LED光学ユニット6B、6Bにより、後方Bの左右両方向へそれぞれ照射されたときの左右の後方配光13a、13bと、ケース本体3の後部配置された左右4対、合計8台の前方照射LED光学ユニット6F、6F、...により前方Fへ照射されたときの前方配光14とを有する。

【0097】

したがって、照明装置1Aの配光は、ほぼ三角形の前方配光14と後方配光13a、13bとが合成されたほぼ長円状の合成配光15となる。この合成配光15は、照明装置1を立設した交差点道路の一隅角部を中心にほぼ長円状に照明することができ、交差点中心OAと照明装置1Aを設置した2つの横断舗道16a、16bを含む領域も照明することができる。

【0098】

図25はこの交差点隅角部に4台の照明装置1A、1A、...を立設したときの合成配光17を示す。この合成配光17によれば、交差点中心OAから4台の照明装置1A、1A、...の若干後方を含む半径内を照明することができ、交差点の4つの横断舗道16a~16dの全部を照明できる。

【0099】

図26は本発明の第3の実施形態に係る照明装置1Cの底面図である。この照明装置1Cは、例えば高速道路や一般道路の道路に、道路灯等として用いられる照明装置であり、上記第1の実施形態に係る照明装置1におけるLED光学ユニット6を、第3の光学ユニット6Cに置換した点に特徴がある。

【0100】

図29に示すように第3の光学ユニット6Cは、発光部の一例であるLED（発光ダイオード）モジュール6aCを、その支持基板の一例であるセラミック基板6bC上に一体に実装している。

【0101】

LEDモジュール6aCは、図10で示す第1の光学ユニット6と同様に、例えばCOB（Chip On Board）により青黄色系擬似白色発光ダイオードに構成されている。すなわち、LEDモジュール6aCは、回路を形成したプリント基板上に、例えば青色発光のLED（発光ダイオード）ペア・チップの所要数（例えば196個）を所要列（例えば14行14列）のマトリクスにより配列して直接実装し、これらLEDペア・チップ上に、黄色発光の蛍光体を含有した樹脂を塗布し、シリコン樹脂により封着し、基板上に例えばシリコン樹脂などにより固着されている。

【0102】

すなわち、図30に示すように白色矩形平板状のセラミック基板6bCは、その前面（図30では上面）のほぼ中央部に、LEDモジュール6aCをシリコン樹脂により固着している。このために、LEDモジュール6aCの発光面6aCをセラミック基板6bCの前面6bC（図30中、上面）よりも上方に若干突出させた状態に形成されている。

【0103】

セラミック基板6bCは、その前面6bC上に、LEDモジュール6aCのほぼ前面（上面）全体を被覆する異形レンズ20の図中底面をシリコン樹脂により固着して、予め一体に形成されることにより第3の光学ユニット6Cに構成されている。すなわち、異形レンズ20は、LEDモジュール6aCと対向する対向面（底面）に、このLEDモジュール6aCのほぼ全体を収容する凹部20aを形成し、この凹部20aの外周縁部（底面）をセラミック基板6bC上にシリコン樹脂により固着している。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 4 】

図 2 6 ~ 図 3 0 に示すように異形レンズ 2 0 は透光性を有する平面形状が矩形平板状のレンズベース 2 0 b のほぼ中央部上に、球面レンズ部 2 0 c を一体に突設している。球面レンズ部 2 0 c は、平面形状がほぼ長円形に形成され、その長径方向両端部に、例えば一对の半球状の球分部 2 0 c a , 2 0 c b を一体に形成している。これら両球分部 2 0 c a , 2 0 c b の接合部である球面レンズ 2 0 部 c の長手方向中間部には、これら球分部 2 0 c a , 2 0 c b の頂部よりも所要高さ低いレンズ凹部 2 0 c c が一体に形成され、図 2 8 中、矢印で示すように LED モジュール 6 a C の発光は球面レンズ部 2 0 c の長手方向外方へ主にそれぞれ放射され、短手方向にも放射される。なお、図 3 0 中、1 は第 3 の光学ユニット 3 0 のリード線である。

10

【 0 1 0 5 】

図 2 6 , 図 2 7 に示すように、このように構成された第 3 の光学ユニット 6 C の複数個は、例えばアルミニウム製矩形平板状のユニット取付板 1 0 C に固定される。すなわち、図 2 9 に示すようにユニット取付板 1 0 C は、その表面 1 0 C a に、複数の第 3 の光学ユニット 6 C をそれぞれ取り付ける複数の取付段部 1 0 C b , 1 0 C b , ... を突設している。これら取付段部 1 0 C b , 1 0 C b , ... はユニット取付板 1 0 C の裏面側からのプレス加工等により表面 1 0 C a 側へ突出するようにそれぞれ一体に突設されている。これら取付段部 1 0 C b , 1 0 C b , ... はユニット取付板 1 0 C の後部 R 側から前部 F 側に向けて下り傾斜で傾斜する傾斜角 θ_1 , θ_2 , θ_3 , θ_4 にそれぞれ形成されている。これら傾斜角 $\theta_1 \sim \theta_4$ は、ユニット取付板 1 0 C の幅方向でほぼ円弧状に配列された、例えば 3 箇所の取付段部 1 0 C b , 1 0 C b , ... はみな等しく、かつ後方 R 側から前方 F 側に向けて、例えば 11° (θ_1) , 9° (θ_2) , 7° (θ_3) , 5° (θ_4) にそれぞれ形成されている。

20

【 0 1 0 6 】

そして、図 3 0 に示すようにこれらの各取付段部 1 0 C b には、各第 3 の光学ユニット 6 C のセラミック基板 6 b C を收容する收容凹部 1 0 C c をそれぞれ形成している。各收容凹部 1 0 C c は、その深さがセラミック基板 6 b C の板厚とほぼ等しい寸法に形成されているので、この收容凹部 1 0 C c 内にセラミック基板 6 b C が收容された状態では、このセラミック基板 6 b C の前面 b c C (図 3 0 中の上面) が取付段部 1 0 C b の図中上面とほぼ面一になる。

30

【 0 1 0 7 】

そして、図 2 6 , 図 2 7 に示すように、上記複数の取付段部 1 0 C b , 1 0 C b , ... は、ユニット取付板表面 1 0 C a 上において、例えばほぼ 3 行 3 列 (但し中間行は 4 列) に配列されており、ケース本体 3 とユニット取付板 1 0 C の幅方向 (短手方向) 、すなわち、道路の長手方向に沿って、一直線状ではなく、千鳥状に配置されている。

【 0 1 0 8 】

そして、各光学ユニット 6 C は、レンズベース部 2 0 b の例えば複数の角部にねじ挿通孔をそれぞれ形成し、これらねじ挿通孔に挿通させた複数の締結ねじ 2 1 , 2 1 の締付によりユニット取付板 1 0 C の各取付段部 1 0 C b 上に着脱可能に取り付けられる。

【 0 1 0 9 】

したがって、図 2 6 , 図 2 7 に示すように第 3 の光学ユニット 6 C , 6 C , ... は、ケース本体 3 とユニット取付板 1 0 C の幅方向 (短手方向) 、すなわち、道路の長手方向に沿って千鳥状に配列される。このために、光学ユニット 6 C , 6 C , ... からケース本体 3 の幅方向 (短手方向) 、すなわち、道路の長手方向に照射される光が、その道路長手方向で隣り合う他の光学ユニット 6 C , 6 C , ... により遮光されることを低減でき、照射効率の向上が期待できる。

40

【 0 1 1 0 】

図 2 7 に示すようにユニット取付板 1 0 C は、その表面 1 0 C a の外周縁部に、所要高さで立ち上がる所要幅のフランジ 1 0 C d を一体に突設し、このフランジ 1 0 C d には、図 3 1 で示すように装置本体 A の一端部をなすケース本体 3 の図中下端の隅角部に形成さ

50

れた柱状の複数の取付用ボス 2 2 , 2 2 , ... の図中上端部を挿通させる取付用挿通孔 2 2 a , 2 2 a , ... を周方向に所要の間隔を置いて形成している。

【 0 1 1 1 】

図 3 1 に示すように、各取付用ボス 2 2 , 2 2 , ... の図中上端部は、ユニット取付板 1 0 C の各取付用挿通孔 2 2 a , 2 2 a , ... を挿通させてから、各取付用ボス 2 2 のねじ孔に止めねじ 2 3 をそれぞれ締め付けることにより、ユニット取付板 1 0 C をケース本体 3 に固定することができる。ユニット取付板 1 0 C の側面はケース本体 3 の内側面に当接し、第 3 の光学ユニット 6 C , 6 C , ... の発熱をユニット取付板 1 0 C を介してケース本体 3 に伝達させ、ケース本体 3 の外側面から外気へ放熱するようになっている。なお、ケース本体 3 の照射側開口 3 K には、強化ガラスからなる透光プレート 5 が嵌合される。

10

【 0 1 1 2 】

ケース本体 3 は、上記第 1 , 第 2 の実施形態に係るケース本体 2 と同様に構成され、ケース本体 3 の開口上端 3 d 上に、アルミダイカスト製の上蓋 4 をねじ止め等により着脱可能に取り付けることにより装置本体 A に構成される。この上蓋 4 の外形、構成も上記第 1 , 第 2 の実施形態に係る上蓋 4 と同様に形成されている。

【 0 1 1 3 】

そして、図 3 1 に示すように上蓋 4 は、その図中上端、例えば凹部 4 e の内面に、第 3 の光学ユニット 6 C , 6 C , ... を点灯、消灯等を制御する図示省略の点灯回路を含む電源装置 2 4 を取り付けている。この電源装置 2 4 に接続された図示省略の電源線や制御線は、その出力側を、各光学ユニット 6 C , 6 C , ... の図 2 8 で示すリード線 1 に接続する一方、入力側をケース本体 3 の後方 R 側にある後端部の電気室 3 a に延伸し、図示省略の電源端子と制御端子にそれぞれ接続される。

20

【 0 1 1 4 】

電源装置 2 4 は、放熱性と剛性を有するアルミニウム製矩形平板などからなる基板 2 4 a の少なくとも一面に、点灯回路や電源回路等を構成する複数の電気部品 2 4 b , 2 4 b を取り付けることにより構成されている。

【 0 1 1 5 】

基板 2 4 a は、上蓋 4 の内面に突設された複数の柱状の取付ボス 2 5 , 2 5 , ... の図 3 1 中下端部をそれぞれ挿通させる複数の挿通孔を形成しており、これら挿通孔内に取付ボス 2 5 , 2 5 , ... の図中下端部を挿通させ、その挿通先端部内のねじ孔内のねじ孔内に、止めねじ 2 6 , 2 6 , ... をねじ込むことにより、上蓋 4 内で固定される。

30

【 0 1 1 6 】

第 3 の光学ユニット 6 C , 6 C , ... の LED モジュール 6 a C , 6 a C , ... が電源線により通電されると、この LED モジュール 6 a C , 6 a C , ... が例えば白色光に発光する。この白色光は、第 3 の光学ユニット 6 C , 6 C , ... を固定しているユニット取付板 1 0 C の取付段部 1 0 C b , 1 0 C b , ... がケース本体 3 の前方 F へ向けて下がる傾斜角 1 ~ 2 に形成されているので、主に前方 F、すなわち道路幅方向前方へ向けて照射される。

【 0 1 1 7 】

しかも、これら取付段部 1 0 C b , 1 0 C b , ... は、その傾斜角 1 ~ 4 を後方 B 側から前方 F に向けて漸次小さくしているため、これら前後方向で隣り合う第 3 の光学ユニット 6 C , 6 C , ... が遮光することを低減できる。

40

【 0 1 1 8 】

また、これら第 3 の光学ユニット 6 C , 6 C , ... は、LED モジュール 6 a C , 6 a C , ... で発光した白色光を異形レンズ 2 0 の長手方向、すなわち、ケース本体 3 の幅（短手）方向、つまり道路の長手方向にも照射するが、これら第 3 の光学ユニット 6 C , 6 C , ... の道路長手方向の配列が千鳥状であるため、道路長手方向で隣り合う第 3 の光学ユニット 6 C , 6 C , ... 同士が遮光することを低減できる。

【 0 1 1 9 】

また、図 3 1 に示すように、複数の第 3 の光学ユニット 6 C , 6 C , ... を取り付けてい

50

るユニット取付板 10C の側面がケース本体 3 の内面に当接しているので、第 3 の光学ユニット 6C, 6C, ... の LED モジュール 6aC で発生した発熱をユニット取付板 10C を介してケース本体 3 に熱伝導させることができる。このために、ケース本体 3 の外側面から外気へ放熱できるので、ケース本体 3 内で熱が籠り昇温することを低減できる。その結果、熱により LED モジュール 6aC の発光効率が低下し、寿命特性が劣化することを低減できる。

【0120】

さらに、発熱する第 3 の光学ユニット 6C, 6C, ... を装置本体 A の図 31 中下側のケース本体 3 内に配設する一方、発熱する電源装置 24 を装置本体 A の図 31 中上側の上蓋 4 内に配設して上下方向に離間して配置したので、電源装置 24 も第 3 の光学ユニット 6C, 6C, ... と共に、ケース本体 3 内に配設する場合に比して、ケース本体 3 の昇温温度の低減を図ることができる。

10

【0121】

さらに、上蓋 4 は、その上面上に、雨や雪、ほこり、粉塵、枯葉等が降下した場合には、これらは図 3 中矢印で示すように上蓋 4 の前後方向の下り湾曲面や幅方向の下り湾曲面により摺り落ちるので、これらの堆積を低減できる。このために、メンテナンスを軽減できる。

【0122】

さらにまた、上蓋 4 は一対の山なりの突条 4c, 4d や湾曲凹部 4e を形成することにより、表面積の増大を図っているので、放熱性を向上できる。また、上蓋 4 内の光源室 3c 内の自然対流を促進して放熱性を向上できる。

20

【0123】

なお、上記実施形態では第 3 の光学ユニット 6C, 6C, ... を 10 台設けた場合について説明したが、本発明は、その台数に限定されるものではなく、10 台以上でもよく、10 台以下でもよい。

【0124】

さらに、各第 3 の光学ユニット 6C は、LED モジュール 6aC、セラミック基板 6bC および異形レンズ 20 を予め一体的に組み付けることによりユニット化し、ケース本体 3 内に配設されるユニット取付板 10C に着脱自在に設けたので、各光学ユニット 6C 毎に交換することができる。このために、複数の LED 光学ユニット 6B, 6B, ... の一部に不具合が発生した場合でも、照明装置 1C 全体を交換する場合に比してコスト低減を図ることができる。

30

【0125】

さらにまた、LED モジュール 6aC を伝熱性の高いセラミック基板 6bC により支持しているので、LED モジュール 6aC の発熱に対する放熱性を向上できる。また、一般に脆弱なセラミック基板 6bC を、ねじ止めせずに、シリコン樹脂により異形レンズ 20 に固着しているため、セラミック基板 6bC の破損を低減できる。

【0126】

以上、本発明の幾つかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

40

【符号の説明】

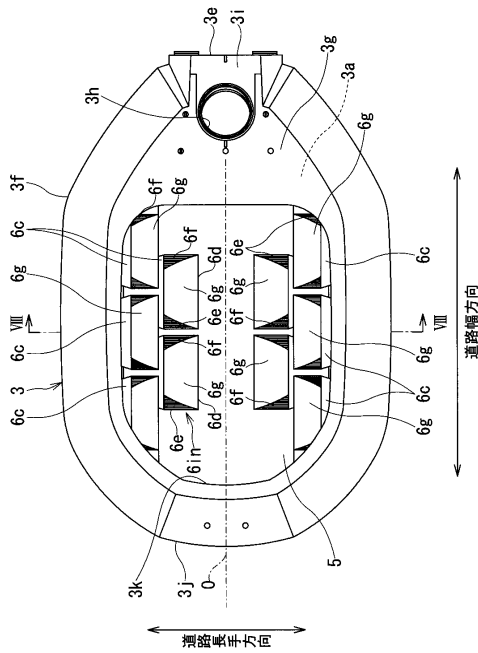
【0127】

1, 1A, 1C ... 照明装置、2, 2a ... ポール(支柱)、3 ... ケース本体(装置本体の一部)、3a ... 電気室、3d ... ポール挿入用横孔、3h ... ポール挿入用縦孔、4 ... 上蓋(装置本体の一部)、4a ... 頂部、4c, 4d ... 一対の突条、4h ... 湾曲凹部、5 ... 透光プレート、6, 6A ... LED 光学ユニット、6a, 6aC ... LED モジュール、6aa, 6

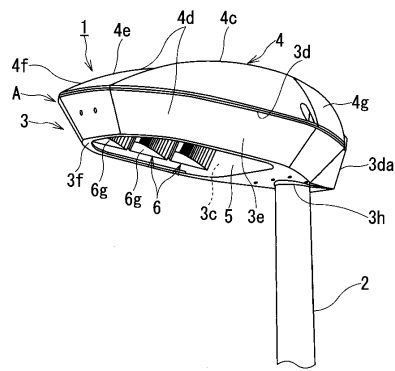
50

a a C ... LEDモジュールの発光面、6 c , 6 d ... 平面ミラー、6 e , 6 f ... 側面カーブミラー、6 A c ~ 6 A e ... 反射ミラー、6 B ... 後方照射LED光学ユニット、6 C ... 第3の光学ユニット、6 F ... 前方照射LED光学ユニット、6 i n ... 内側LED光学ユニット、6 o u t ... 外側LED光学ユニット、7 ... 光源収容部、8 a , 8 b ... 一对の板ばね(押え)、9 ... ユニット支持板、9 c , 9 c ... 放熱フィン、10 , 10 C ... ユニット取付板、20 ... 異形レンズ、A ... 装置本体。

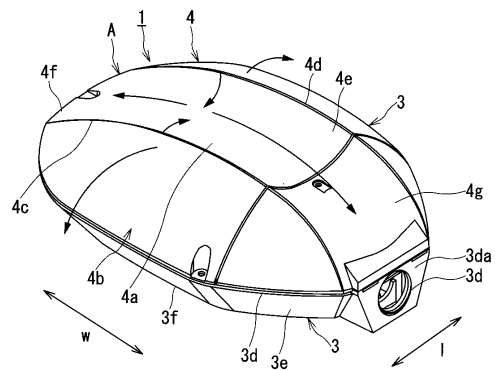
【図1】



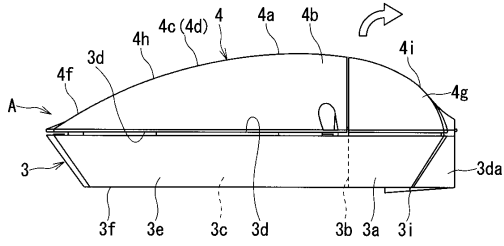
【図2】



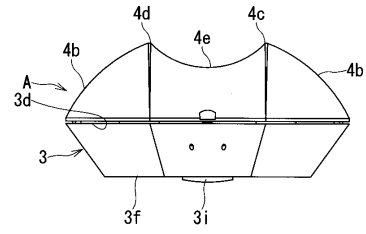
【図3】



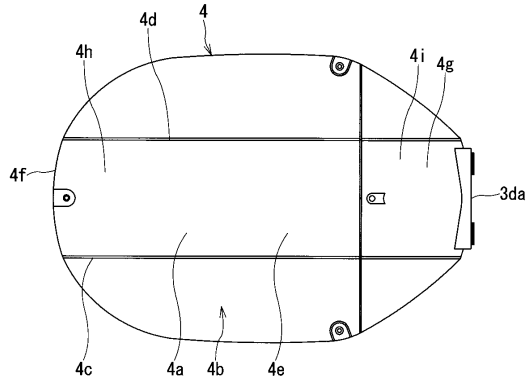
【 図 4 】



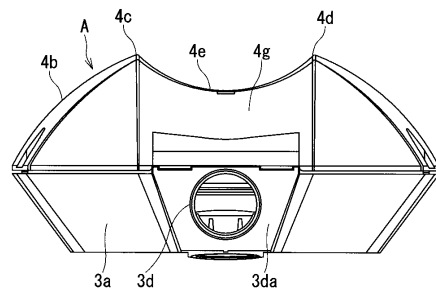
【 図 6 】



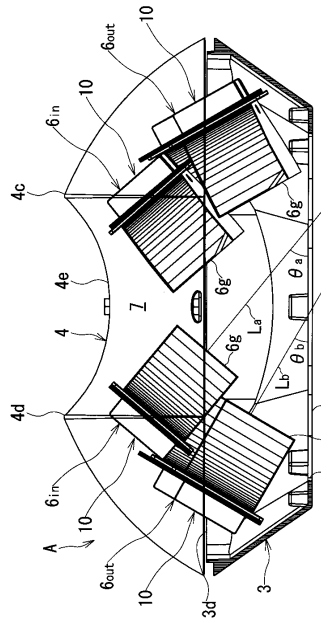
【 図 5 】



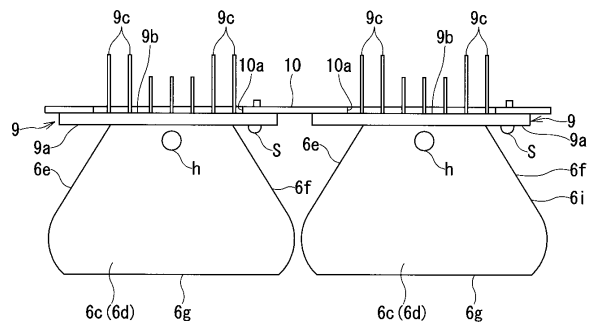
【 図 7 】



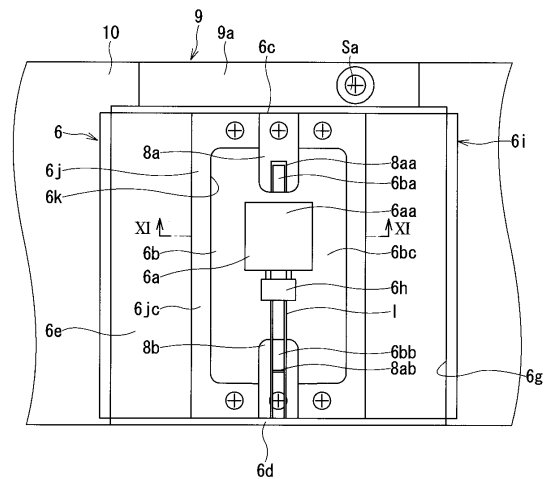
【 図 8 】



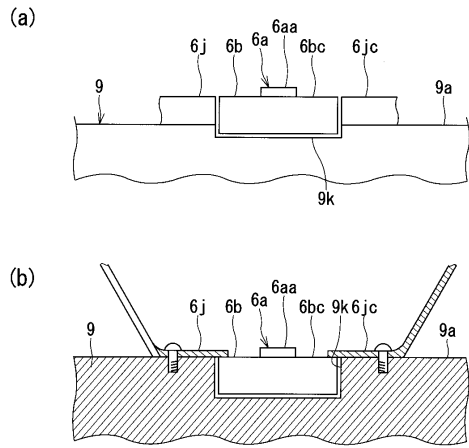
【 図 9 】



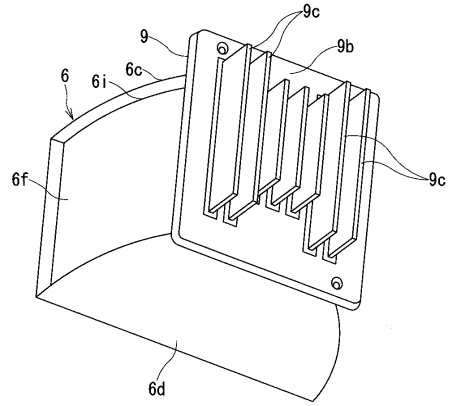
【 図 10 】



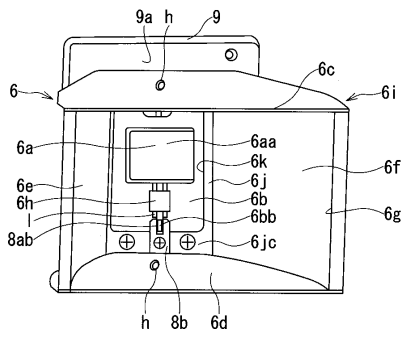
【 図 1 1 】



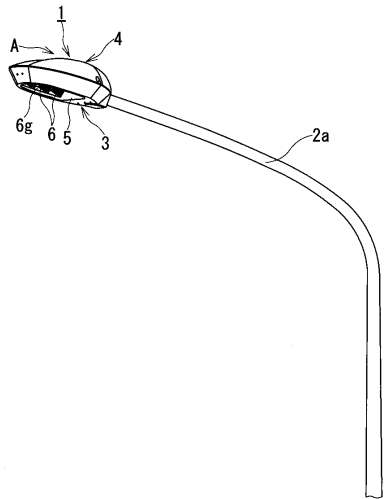
【 図 1 3 】



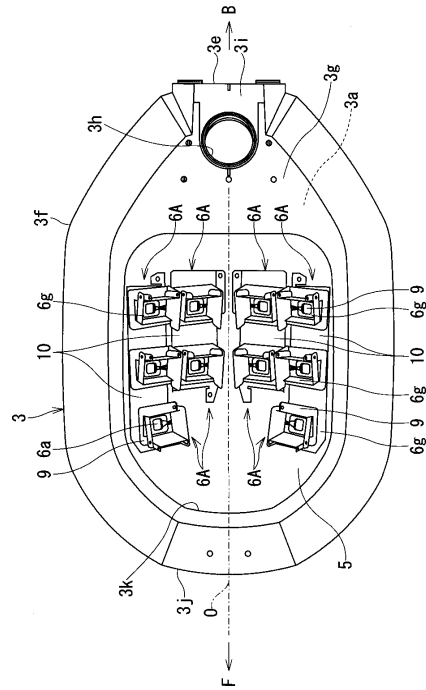
【 図 1 2 】



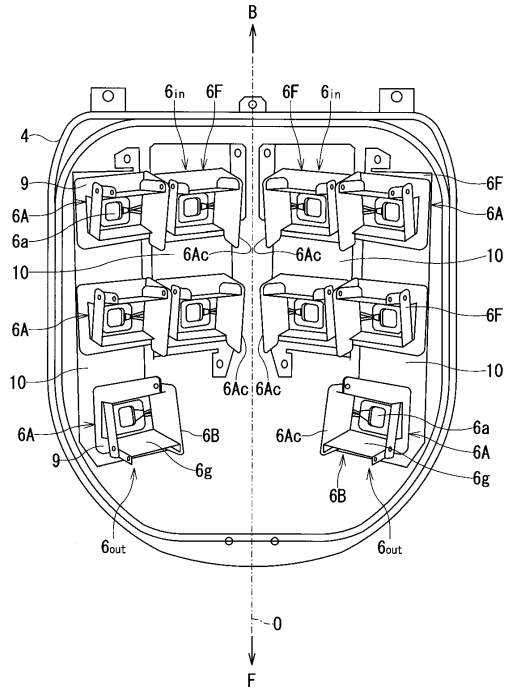
【 図 1 4 】



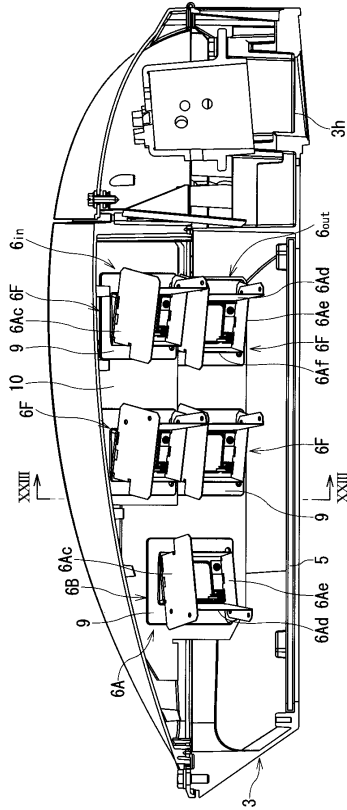
【 図 1 5 】



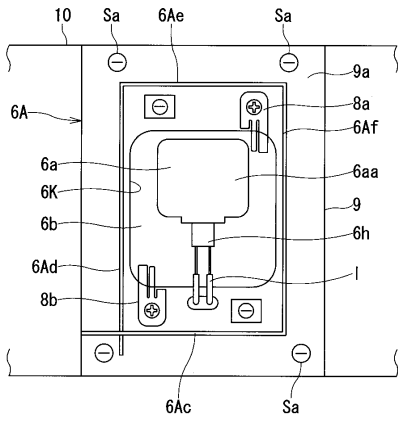
【 図 16 】



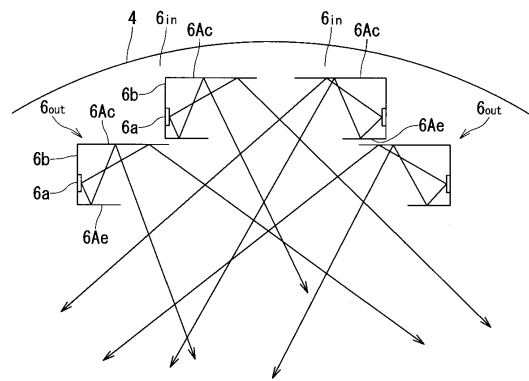
【 図 17 】



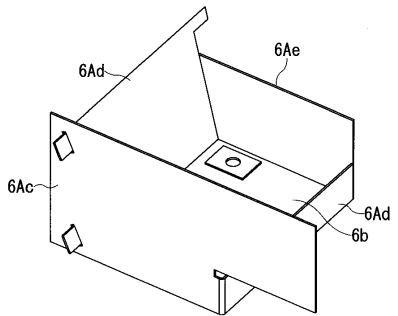
【 図 18 】



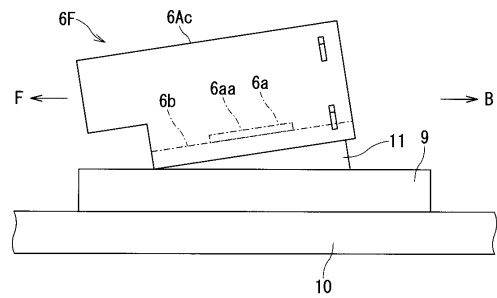
【 図 20 】



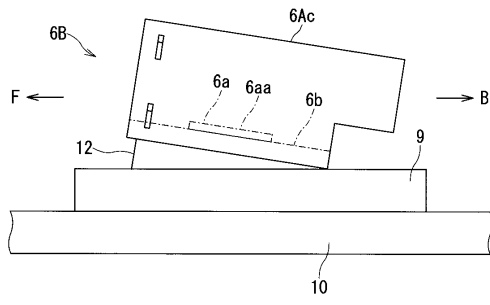
【 図 19 】



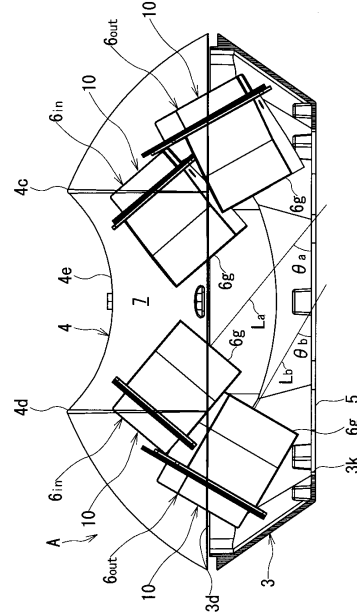
【 図 21 】



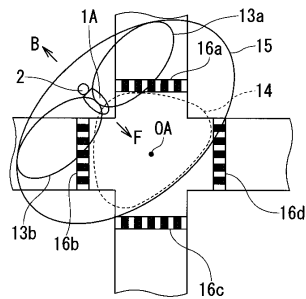
【 2 2 】



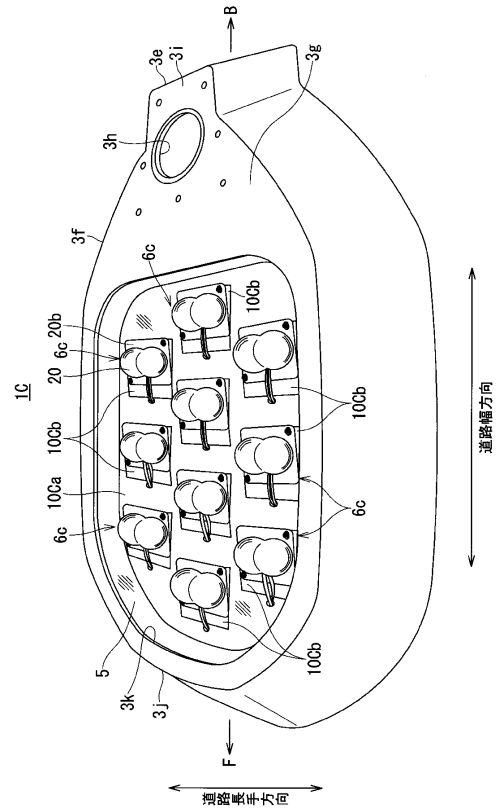
【 2 3 】



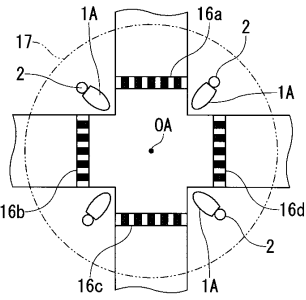
【 2 4 】



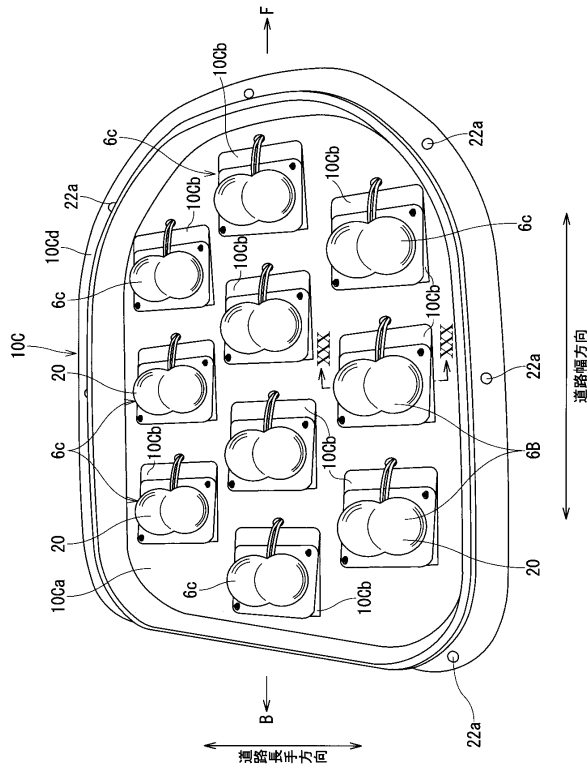
【 2 6 】



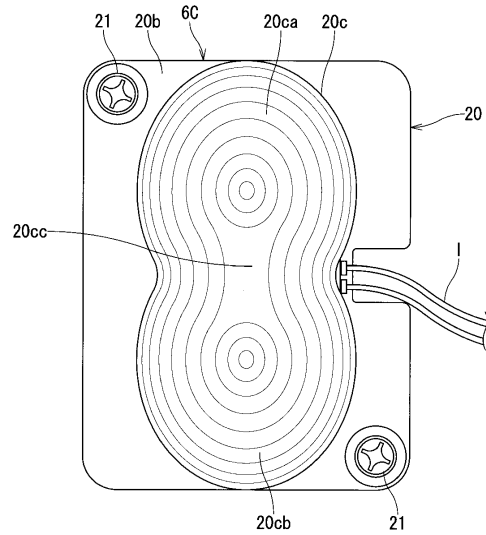
【 2 5 】



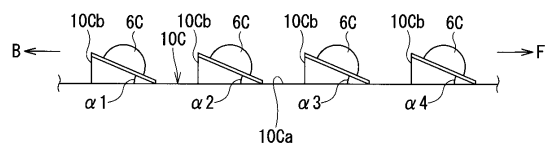
【 27 】



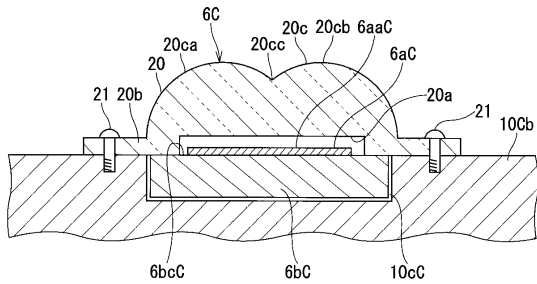
【 28 】



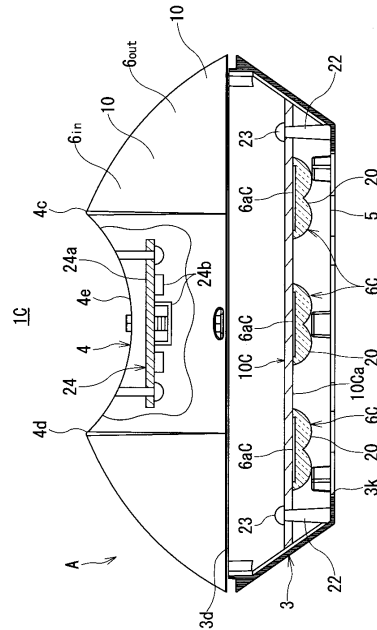
【 29 】



【 30 】



【 31 】



フロントページの続き

(72)発明者 川越 真

神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1 東芝ライテック株式会社内

(72)発明者 倉持 裕行

静岡県沼津市原字町場2608番地58 株式会社LDF内

審査官 柿崎 拓

(56)参考文献 登録実用新案第3146045(JP,U)

特開2008-210655(JP,A)

特開2000-149610(JP,A)

特開2007-095524(JP,A)

特開2006-299618(JP,A)

登録実用新案第3086473(JP,U)

特開2009-099526(JP,A)

特開2010-067415(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F21S 8/08

F21Y 101/02