

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5607672号  
(P5607672)

(45) 発行日 平成26年10月15日 (2014. 10. 15)

(24) 登録日 平成26年9月5日 (2014. 9. 5)

(51) Int. Cl.

F I

F 2 1 S 2/00 (2006. 01)

F 2 1 S 2/00 1 1 O

F 2 1 V 7/06 (2006. 01)

F 2 1 V 7/06 1 O O

F 2 1 V 7/00 (2006. 01)

F 2 1 V 7/00 5 1 O

F 2 1 V 19/00 (2006. 01)

F 2 1 V 19/00 1 5 O

F 2 1 V 13/02 (2006. 01)

F 2 1 V 19/00 1 7 O

請求項の数 7 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-44242 (P2012-44242)  
 (22) 出願日 平成24年2月29日 (2012. 2. 29)  
 (65) 公開番号 特開2013-182710 (P2013-182710A)  
 (43) 公開日 平成25年9月12日 (2013. 9. 12)  
 審査請求日 平成25年7月20日 (2013. 7. 20)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 391001457  
 アイリスオーヤマ株式会社  
 宮城県仙台市青葉区五橋二丁目12番1号  
 (74) 代理人 100078259  
 弁理士 西野 茂美  
 (72) 発明者 菅野 丘  
 宮城県角田市小坂字土瓜1番地 アイリス  
 オーヤマ株式会社角田工場内  
 (72) 発明者 横山 隆樹  
 宮城県角田市小坂字土瓜1番地 アイリス  
 オーヤマ株式会社角田工場内  
 (72) 発明者 茂木 賢一  
 宮城県角田市小坂字土瓜1番地 アイリス  
 オーヤマ株式会社角田工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 照明ユニット及びLED照明装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

LED光源が設置された平板状のLED基板と、前記LED光源の出射光を配光する所望の曲率半径とコーニック係数からなる複数の反射部材とを有しており、前記LED光源を、前記反射部材の略焦点位置に配置したLEDユニットを複数備えた照明ユニットであって、

前記個々のLEDユニットの前記各反射部材は、前記反射部材の前記焦点位置から出射開口面までの距離が同一であり、

前記各反射部材の回転対称軸を前記LED光源の主光軸に対し、互いに0度～30度の範囲内で左右方向に傾けて配光角をほぼ一定にしたまま照射角度を調整していること特徴とする照明ユニット。

【請求項2】

前記各反射部材の回転対称軸を前記LED光源の主光軸に対し、互いに0度～20度の範囲内で左右方向に傾けて配光角をほぼ一定にしたまま照射角度を調整していることを特徴とする請求項1に記載の照明ユニット。

【請求項3】

前記反射部材は、LED光が出射する出射開口部を有し、前記出射開口部の内部が、所望の曲率半径とコーニック係数で決定される形状の反射面であり、前記反射面の焦点位置から出射開口部を形成する開口面までの距離を調整して、所定のLED出射光の配光角としていることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の照明ユニット。

10

20

## 【請求項 4】

ＬＥＤユニットの出射光側に、光拡散させる光拡散部材を配置したことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の照明ユニット。

## 【請求項 5】

前記光拡散部材は、被照射面に照射される楕円形状のスポット光の短軸方向に出射光が拡散する異方性拡散部材であることを配置したことを特徴とする請求項 4 に記載の照明ユニット。

## 【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 に記載のいずれかの照明ユニットが、複数の面からなる多角形状基板のＬＥＤ照射方向の各面に配置されていることを特徴とするＬＥＤ照明装置。

10

## 【請求項 7】

前記多角形状基板は、照明装置本体基板に対して回転可能に取り付けられていることを特徴とする請求項 6 に記載のＬＥＤ照明装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、ＬＥＤの配光角を光変換素子で制御して出射し、各出射光を合成して照度むらの少ない照射面を得る照明ユニット及びＬＥＤ照明装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

20

近年、環境意識の高まりから、省電力化に優れたＬＥＤ素子を光源に使用したＬＥＤ照明装置が盛んに用いられるようになってきた。特に最近は、高天井灯、道路灯、駐車場灯などに使用されている水銀灯などの高輝度放電ランプ（ＨＩＤランプ）の代替としても使用できるＬＥＤ照明装置が求められるようになってきている。これを実現するためには、ＬＥＤ基板上に高輝度ＬＥＤ素子を多数、高密度に配置しなければならない。

しかしながらＬＥＤは指向性が強いため、高輝度なＬＥＤ照明装置を作成すると、被照射面の照度むらの大きい照明装置となる。

## 【0003】

そこで被照射面の照度むらを改善するために、特許文献 1 に記載されているＬＥＤ照明装置は、ＬＥＤ素子を凹形反射板に対面して配置し、所定の照射角になるように光を反射させる反射形ＬＥＤ素子を 1 つ以上整列させた反射形ＬＥＤユニットを複数、面状に配列した反射形ＬＥＤ照明装置であって、前記反射形ＬＥＤユニットの全部または一部は、その照射角度が装置基板の直角軸に対し傾くように、かつ、その中の反射形ＬＥＤユニットの一部は、他の反射形ＬＥＤユニットと照射角度が異なるように配置し、全反射形ＬＥＤユニットで合成される配光特性を任意の特性に調整できるように構成したことを特徴とするものである。

30

## 【0004】

特許文献 2 に記載されているＬＥＤ照明装置は、ＬＥＤ素子を凹形反射板に対面して配置し、所定の照射角になるように光を反射させる反射形ＬＥＤ素子を 1 以上整列させた反射形ＬＥＤユニットを複数、面状に配列した反射形ＬＥＤ照明装置であって、周辺部に配置される反射形ＬＥＤユニットに供給される電流は、内側に配置される他の反射形ＬＥＤユニットに供給される電流と異なるように設定し、全反射形ＬＥＤユニットで合成される配光特性を任意の特性に調整できるように構成したことを特徴とするものである。

40

## 【0005】

特許文献 1 の発明では、全反射形のＬＥＤ素子を使用しているので配光角が狭いため、均一な被照射面の照度を得るために、文献中の図 4 に示されているように多数のＬＥＤ素子からなる多数のＬＥＤユニットを縦、横に密集して配列し、隣り合う各ＬＥＤユニットの角度を少しずつ変える必要がある。そのため組み立てにくく生産性の劣るものである。また 1 枚の基板の上に全てのＬＥＤユニットが載置され、それぞれが [ 0017 ] に記載の照射角度を調整するための機構で角度調整されているが、何ら具体的な角度調整方法が

50

記載されておらず、縦、横に配列された各ＬＥＤユニットを個別に角度調整するのは困難と思われる。特許文献２も同様である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【特許文献１】特開平１１－１９５３０７

【特許文献２】特開平１１－１９５３１７

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

本発明は、ＬＥＤ光の配光角を光変換素子で制御し、その出射角度が調整しやすく、またＬＥＤ素子の搭載数を少なくしても照度むらの少ない照射面が得られる照明ユニット及びＬＥＤ照明装置を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【０００８】

上記課題を解決するために、請求項１に記載の発明の照明ユニットにあつては、ＬＥＤ光源が設置された平板状のＬＥＤ基板と、前記ＬＥＤ光源の出射光を配光する所望の曲率半径とコーニク係数からなる複数の反射部材とを有しており、前記ＬＥＤ光源を、前記反射部材の略焦点位置に配置したＬＥＤユニットを複数備えた照明ユニットであつて、

前記個々のＬＥＤユニットの前記各反射部材は、前記反射部材の前記焦点位置から出射開口面までの距離が同一であり、

前記各反射部材の回転対称軸を前記ＬＥＤ光源の主光軸に対し、互いに０度～３０度の範囲内で左右方向に傾けて配光角をほぼ一定にしたまま照射角度を調整していること特徴とする。

【０００９】

また請求項２に記載の発明の照明ユニットにあつては、前記各反射部材の回転対称軸を前記ＬＥＤ光源の主光軸に対し、互いに０度～２０度の範囲内で左右方向に傾けて配光角をほぼ一定にしたまま照射角度を調整していることを特徴とする。

【００１０】

また請求項３に記載の発明の照明ユニットにあつては、前記反射部材は、ＬＥＤ光が出射する出射開口部を有し、前記出射開口部の内部が、所望の曲率半径とコーニク係数で決定される形状の反射面であり、前記反射面の焦点位置から出射開口部を形成する開口面までの距離を調整して、所定のＬＥＤ出射光の配光角としていることを特徴とする。

【００１１】

また請求項４に記載の発明の照明ユニットにあつては、ＬＥＤユニットの出射光側に、光拡散させる光拡散部材を配置したことを特徴とする。

【００１２】

また請求項５に記載の発明の照明ユニットにあつては、前記光拡散部材は、被照射面に照射される楕円形状のスポット光の短軸方向に出射光が拡散する異方性拡散部材であることを配置したことを特徴とする。

【００１３】

また請求項６に記載の発明のＬＥＤ照明装置にあつては、請求項１から請求項５に記載のいずれかの照明ユニットが、複数の面からなる多角形状基板のＬＥＤ照射方向の各面に配置されていることを特徴とする。

【００１４】

また請求項７に記載の発明のＬＥＤ照明装置にあつては、前記多角形状基板は、照明装置本体基板に対して回転可能に取り付けられていることを特徴とする。

【発明の効果】

【００１５】

請求項１～請求項３の発明によれば、所望の曲率半径とコーニク係数を持った光変換

10

20

30

40

50

素子の焦点位置にＬＥＤ光源を配置することで配光角（配光曲線において、最大光度が１／２の光度となるときの角度であり、ＬＥＤ光源からの出射光の広がり の程度を表している）をある程度一定にして、照度むらの少ないスポット光を得ることができる。

【００１６】

また、前記光変換素子として、内壁に反射面を有する反射部材を使用し、この反射面の回転対称軸方向の高さを調整することによって、ＬＥＤ光源からの直接出射光と１次反射光の合成により、配光角を容易に調整でき、所望の大きさで、照度むらの少ないスポット光を簡単に得ることができる。

【００１７】

また、前記仮想平面で切断された、前記反射部材の平坦な底部開口部と、ＬＥＤ光源が実装された平坦なＬＥＤ基板を接合することで、前記反射面の回転対称軸方向の高さが調整されたＬＥＤ照明ユニットを容易に作製することができる。

10

また反射面の回転対称軸に対して、仮想平面の切断角度を適宜変えることによって、配光角を保ったまま出射光の光軸の向きを制御できるＬＥＤ照明ユニットが容易に得られる。

【００１８】

さらに、１個の反射部材で、ＬＥＤ光の出射方向が複数存在するＬＥＤ照明ユニットが得られ、複数のスポット光を合成した、照度むらが少なく、量産しやすいＬＥＤ照明ユニットを作製することができる。

【００１９】

20

請求項４の発明によれば、光変換素子によって得られた、照度むらの少ないスポット光を光拡散することによって、より少ない個数のＬＥＤ照明ユニットによって、照度むらの少ない照射面をえることができる。

【００２０】

請求項５の発明によれば、遠方側に延びた楕円形のスポット光を、短軸方向に光拡散させる異方性拡散シートあるいは拡散板を用い、円形の拡散光に変えることによって、楕円形のスポット光とスポット光の隙間が明るくなり、照度むらの少ない照射面が得ることができる。

【００２１】

請求項６及び請求項７の発明によれば、被照射面の形状に合わせて、隣り合う辺同士の角度を調整した多角形状基板を使用することによって、照度むらの少ない照射面が得られるＬＥＤ照明装置を提供することができる。

30

【００２２】

また、被照射面の形状に合わせて、複数の照明ユニットの軸を回転させて、スポット光を合成することによって、照度むらの少ない照射面が得られるＬＥＤ照明装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【００２３】

【図１】実施形態１に係わる照明装置の外観斜視図

【図２】駐車場のイメージ図

40

【図３】実施形態１に係わるＬＥＤユニットの断面図

【図４】反射面の高さ（反射部材の開口面と焦点との間の距離）と配光角の相関図

【図５】実施形態１に係わる反射部材の断面図

【図６】実施形態１、２に係わる架台の外観斜視図

【図７】実施形態１に係わる多角形状基板の外観斜視図

【図８】実施形態１に係わる各多角形状基板の端面を規定した外観斜視図

【図９】実施形態１に係わる照明装置による、被照射面の明るさ（シミュレーション）

【図１０】実施形態２に係わる照明装置の外観斜視図

【図１１】実施形態２に係わるＬＥＤユニットの外観斜視図

【図１２】実施形態２に係わるＬＥＤユニットの断面図

50

【図 1 3】実施形態 2 に係わる照明装置による、被照射面の明るさ（シミュレーション）  
【図 1 4】実施形態 3 に係わる照明装置の外観斜視図  
【図 1 5】実施形態 3 に係わる照明装置の正面図  
【図 1 6】実施形態 3 に係わる追加された架台の外観斜視図  
【図 1 7】実施形態 3 に係わる LED ユニットの断面図  
【図 1 8】実施形態 3 に係わる異方性拡散シートの機能を示すイメージ図  
【図 1 9】実施形態 1、2 に係わる遠方を照射する LED ユニットの照射光イメージ図  
【図 2 0】実施形態 3 に係わる遠方を照射する LED ユニットの照射光イメージ図  
【発明を実施するための形態】

【0024】

10

以下に本発明の好適な実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお本実施形態は一例であり、これに限定されるものではない。

本実施形態の照明装置は、図 1 に示したような各種部材から構成されており、反射部材 13 で制御された照射範囲を有する LED ユニット 10 からの出射光の照射位置と照射角度が、照明ユニット 20、30、40 と架台 50、60、70 によって調整され、前記 LED ユニット 10 からの複数の出射光を合成して、所望の照射エリアを、所望の明るさで照射する照明装置である。

なお、以下に記載した配光角や照射エリアに関する照度分布は、光学設計ソフトウェア Zemax を使用して、シミュレーションしたものである。

【0025】

20

（実施形態 1）

本実施形態 1 に係わる照明装置 100 は、駐車場灯として使用されるものであって、図 2 に示したように、駐車エリアの中間地点に設置された支柱 1 の頂部近傍に取り付けられ、幅 6 m で長さ 12.5 m の駐車エリア 2 を、2 ルクス以上となるように、また幅 3 m で長さ 12.5 m の車路 3 を、10 ルクス以上となるように照射するものである。

【0026】

照明装置 100 は、図 1 に示したように、平坦な照明装置本体基板 90 に、回転軸を有する 3 個の架台 50、60、70 を介して、照明ユニット 20、30、40 が取り付けられている。この照明ユニット 20、30、40 の光出射側に、LED ユニット 10 が取り付けられている。

30

【0027】

LED ユニット 10 は、図 3 に示したように、LED 素子 11 が実装された LED 基板 12 と、この LED 基板 12 に固定された反射部材 13 からなる。

反射部材 13 の内壁は、コーニック係数が -1 の回転放物面の一部からなる形状の反射面であって、回転放物面の回転対称軸 A と直交する仮想平面で切断された、LED 光が出射する出射開口部 14 と、前記回転放物面の略焦点位置を通る仮想平面によって切断された底部開口部 15 とで形成されている。前記 LED 基板 12 の上に、前記反射部材 13 が、その底部開口部 15 の端面が全周で当接するように固定されている。

また前記 LED 素子 11 は、前記反射部材 13 のほぼ焦点に位置するように実装されており、反射部材の高さ  $h_1$ （焦点位置から、出射開口部を形成する仮想平面までの距離）を変え、直接光と反射光からなる配光角を、図 4 に示したように制御することができる。

40

【0028】

また、図 5 (a) に示したように、LED 光源の主光軸 B（配光曲線で最大光度を示す角度に沿った直線）と、回転放物面の回転対称軸 A が一致した反射部材 13 a と、図 5 (b)、図 5 (c) に示したように、左右に 1 度ずれた反射部材 13 b、13 c の 3 種類を使用した（なお図 5 (a) では、わかりやすくするために、回転対称軸 A と主光軸 B をずらして描いているが、実際は重なっている）。前記 1 を調整することで、照射角度を制御することができ、1 が 0 度から 30 度までは、ある程度配光角を一定にできるので、この角度範囲で照射角度を調整するのが好ましい。更に 1 が 0 度から 20 度までは、

50

ほぼ配光角を一定にしたまま照射角度を変えることができるので、この角度範囲で照射角度を調整するのが特に好ましい。

前記各反射部材は、ABSを使用して成形し回転放物形状に成形した後、アルミニウムメッキをして反射面を作成したが、成形樹脂として、PBT樹脂やポリカーボネート樹脂等の公知な樹脂が使用できる。また、メッキのかわりにアルミニウム蒸着によって反射面を作成してもよい。

#### 【0029】

前記照明ユニット20、30、40は、図1に示したように、同形状の3個の多角形状基板21、31、41と、各設置位置に対応した9個のLEDユニット10とからなる。

前記各架台50、60、70には、図6に示したように基板に当接する面51、61、71と、照明ユニットに当接する面52、62、72が設けられており、これらの面と面との間の角度と、多角形状基板21、31、41を形成する隣り合う面と面との間の角度と、各LEDユニット10に供給される電力とを調整することによって、照射むらの少ない状態で駐車場を照射することができる。

なお、照明装置100の出射光側に、照明装置本体基板90を覆うように透光性のカバーを設置してもよく、更に、前記カバーの照明装置本体基板90に近い側の周縁に沿った内側の側壁部分に反射層あるいは反射部材を設けて、駐車場の外側に漏れる光を減らすこともできる。

#### 【0030】

##### (実験例1)

次に、本実施形態1に係わるLEDランプ100の効果を示す実験例について具体的に説明する。

前記反射部材13a、b、cの反射面のコーニック係数を-1、曲率半径を2.4mmとし、高さh1を9.6mmとすることで、配光角20度のスポット光を得た。

前記多角形状基板21、31、41は、図7に示したように、長尺の平板を、幅方向に沿って山折りに折り曲げ、端辺同士を接合して、六角形に形成される。図8に示した各多角形状基板端面24、34、44は、それぞれ対向する多角形状基板端面22、32、42と平行で、図7に示したように、多角形状基板端面23、33、43と多角形状基板端面25、35、45は、対応する多角形状基板端面24、34、44から20度の角度で、それぞれ折り曲げられている。

#### 【0031】

照明ユニット20、30、40には、図8の各多角形状基板端面に、以下に示すようにそれぞれに対応したLEDユニットが接合されている。多角形状基板端面23、24、25、34、44には、図5に示す反射部材13aが搭載されたLEDユニット10が接合されている。多角形状基板端面33、45には、この多角形状基板の幅方向に沿って回転対称軸Aが下向きに5度傾いた反射部材13bが搭載されたLEDユニット10が接合されている。多角形状基板端面35、43には、この多角形状基板の幅方向に沿って回転対称軸Aが上向きに5度傾いた反射部材13cが搭載されたLEDユニット10が接合されている。

#### 【0032】

前記各架台50、60、70は、図6に示したように、長方形平板の一端を幅方向に沿って90度折り曲げて架台端面51、61、71を形成し、照明装置本体基板90に当接させて固定している。またxyz直交座標空間において、照射方向がz軸のプラス側に向くように、xy座標平面上に照明装置本体基板90を配置したとき、架台50の他端面を、図6の直交座標に矢印で示したようにyz座標平面上でy軸から反時計回りにz軸方向に30度傾斜するように、x軸に平行に折り曲げて架台端面52を形成した。

同様に、前記架台60の他端面を、yz座標平面上で30度傾斜し、更に図6の直交座標に矢印で示したようにxz座標平面上で、x軸から時計回りにz軸方向に120度傾斜するように折り曲げて、架台端面62を形成した。

同様に、前記架台70の他端面を、yz座標平面上で30度傾斜し、更に図6の直交座

10

20

30

40

50

標に矢印で示したように $xz$ 座標平面上で、 $x$ 軸から時計回りに $z$ 軸方向に $60^\circ$ 傾斜するように、架台端面 $62$ を形成した。各架台 $50$ 、 $60$ 、 $70$ は、回転軸 $C$ を中心にして、照明装置本体基板 $90$ に対し回転可能な、図示していない自由回転機構と、回転軸 $D$ を中心にして照明ユニットを回転させる、図示していない自由回転機構を有している。

#### 【0033】

以上の照明装置 $100$ で、各LEDユニットの明るさを表1のように設定したときの、前記駐車場灯による駐車場の明るさをシミュレーションした結果が図9であり、駐車エリア、車路を所望の明るさで照明することができ、無駄な明るさを無くし、それぞれの照明エリアで照度むらの少ない照明装置となっている。

#### 【0034】

10

#### 【表1】

LED基板搭載面	LEDユニット明るさ
23	300 lm
24	300 lm
25	300 lm
33	100 lm
34	100 lm
35	400 lm
43	400 lm
44	100 lm
45	100 lm

#### 【0035】

20

#### (実施形態2)

本実施の形態2に係わる照明装置 $200$ も、前記実施形態1と同様に、駐車場灯として使用されるものである。

#### 【0036】

照明装置 $200$ は、図10に示したように、実施形態1と同じ照明装置本体基板 $90$ に、3個の架台 $50$ 、 $60$ 、 $70$ を介して、LEDユニット $110$ 、 $210$ 、 $310$ が取り付けられている。前記LEDユニット $110$ 、 $210$ 、 $310$ は、図12に示したLED素子 $111$ が実装されたLED基板 $112$ 、 $212$ 、 $312$ と、このLED基板 $112$ 、 $212$ 、 $312$ に接合された反射部材 $113$ 、 $213$ 、 $313$ からなる。

#### 【0037】

30

反射部材 $113$ 、 $213$ 、 $313$ は、図11に示したような直方体からなり、この反射部材の内部には、図12に示したように回転放物面からなる反射面が3個形成されており、前記反射部材の一端面側にLED光が出射する出射開口部と、前記出射開口部の対向面に形成された底部開口部とからなる。これら底部開口部が形成されている面に、LED基板 $112$ 、 $212$ 、 $312$ が、図12のように接合されている。反射面を実験例1と同一のものを使用した。

前記反射面の回転対称軸 $A$ と、LED素子 $111$ の主光軸またはLED基板に直交する直線 $B$ がなす角度が $0^\circ$ であるときの回転放物面の焦点に、LED素子が位置するように前記反射部材 $213$ 、 $313$ 、 $413$ の高さ $h2$ が設定されている。

#### 【0038】

40

駐車場の照射エリアの形状に合うように、前記各反射面の回転対称軸 $A$ と、LED素子 $111$ の主光軸またはLED基板に直交する直線 $B$ がなす角度を調整しており、各反射部材に形成された3個の反射面のは相互に異なっている。また図10に示した照明装置本体基板のL側に位置する反射面の回転対称軸を $L$ 、LED素子を $111L$ 、R側に位置する反射面の回転対称軸を $R$ 、LED素子を $111R$ 、その中間に位置する反射面の回転対称軸を $C$ 、LED素子を $211C$ とする。

実施形態1と同様に、前記各架台の照明装置本体に接合する面と、照明ユニットに接合する面との角度と、図12の回転対称軸 $A$ の傾きと、前記LEDユニット $110$ 、 $210$ 、 $310$ の各LED素子 $111L$ 、 $111C$ 、 $111R$ に供給される電力とを、調整することによって、駐車場の各エリアを、照射むらが少ない状態で照射することができる。

50

## 【 0 0 3 9 】

## ( 実験例 2 )

次に、本実施形態 2 に係わる L E D ランプ 2 0 0 の効果を示す実験例について具体的に説明する。

L E D 素子 1 1 1 が実装された平坦な L E D 基板 1 1 2、2 1 2、3 1 2 の L E D 素子実装面側に、各面が平坦な直方体からなる反射部材 1 1 3、2 1 3、3 1 3 が、回転放物面の、焦点位置側の開口部全周が当接され、図 1 2 のように接合されている。

前記 L E D 基板の L E D 素子 1 1 1 が実装された平面に対し直交する z 軸と、架台の端面 5 2、6 2、7 2 を折り曲げている折り曲げ線に平行な x 軸とからなる、x y z 直行座標空間を、図 1 1 に示したように想定する。

前記回転対称軸 A を x z 平面に投影したときに形成される、z 軸を 0 度とした点線矢印の向きに測定される角度を  $\theta L2$ 、 $\theta C2$ 、 $\theta R2$  とする。同様に前記回転対称軸 A を y z 平面に投影したときに形成される、z 軸を 0 度とした点線矢印の向きに測定される角度を  $\theta L3$ 、 $\theta C3$ 、 $\theta R3$  とする。

A B S 樹脂を使用して、表 2 に記載した通りの回転対称軸 A を有する反射部材 1 1 3、2 1 3、3 1 3 を成形した。

また各 L E D ユニット 1 1 0、2 1 0、3 1 0 の L E D 素子 1 1 1 L、1 1 1 C、1 1 1 R を、表 3 に記載した通りに設定して照射したときの駐車場の明るさをシミュレーションした結果が図 1 3 である。

## 【 0 0 4 0 】

## 【表 2】

LEDユニット A軸角度	110	210	310
$\theta L2$	20度	20度	20度
$\theta C2$	0度	0度	0度
$\theta R2$	340度	340度	340度
$\theta L3$	0度	5度	350度
$\theta C3$	0度	355度	355度
$\theta R3$	0度	350度	5度

## 【 0 0 4 1 】

## 【表 3】

LED素子 LEDユニット	110	210	310
111L	300 lm	400 lm	100 lm
111C	300 lm	100 lm	100 lm
111R	300 lm	100 lm	400 lm

## 【 0 0 4 2 】

## ( 実施形態 3 )

本実施形態 3 に係わる照明装置 3 0 0 も、前記実施形態 1 と同様に、駐車場灯として使用されるものである。

## 【 0 0 4 3 】

照明装置 3 0 0 は、図 1 4、図 1 5 に示したように、実施例 2 の照明装置 2 0 0 に、架台 8 0 と、L E D ユニット 4 1 0 が追加設置された構造であり、各 L E D ユニットには、光拡散シートが接合されている。それ以外は実施例 2 の照明装置と同じである。

架台 8 0 は、図 1 6 に示したように、長方形平板の一端を幅方向に沿って 9 0 度折り曲げて架台端面 8 1 を形成し、照明装置本体基板 9 0 に当接させて固定している。また x y z 直交座標空間において、照射方向が z 軸のプラス側に向くように、x y 座標平面上に照明装置本体基板 9 0 を配置したとき、架台 8 0 の他端面を、図 1 6 の直交座標に矢印で示したように、y z 座標平面上で y 軸から反時計回りに z 軸方向に 6 0 度傾斜するように、x 軸に平行に折り曲げて架台端面 7 2 を形成した。この架台端面 8 2 に、L E D ユニット 4 1 0 を接合した。

## 【 0 0 4 4 】

L E D ユニット 1 1 0、2 1 0、3 1 0 には、図 1 7 に示したように、反射部材 1 1 3

10

20

30

40

50



、 2 1 3、 3 1 3 の出射光側の開口部を覆うように異方性拡散シート 1 1 4、 2 1 4、 3 1 4 が接合されている。

ＬＥＤユニット 4 1 0 は、実施形態 2 と同一のＬＥＤ基板 1 1 2 と、反射部材 1 1 3 が使用されており、前記反射部材 1 1 3 の出射光側の面に、等方的に光拡散する拡散シート 4 1 4 が接合されている。

#### 【 0 0 4 5 】

前記異方性拡散シート 1 1 4、 2 1 4、 3 1 4 は、図 1 8 に示したように、入射光を所望の方向に光拡散させる機能を持った拡散シートであり、図 1 8 ( a ) のような円形のスポット光を、図 1 8 ( b ) のように楕円形の拡散光に変えることができる。

本実施形態のＬＥＤユニット 1 1 0、 2 1 0、 3 1 0 からの出射光は、図 1 9 に示したように被照射面に対して、25度から35度の傾きで照射されている。そのため、実施形態 1 や 2 のシミュレーション結果 ( 図 9、図 1 3 ) のように、被照射面での各スポット光の形状は、長い長軸を有する楕円形となっている。この楕円形スポット光の短軸方向に光拡散するように異方性拡散シート 1 1 4、 2 1 4、 3 1 4 を、反射部材 1 1 3、 2 1 3、 3 1 3 に接合することによって、図 2 0 に示したような略円形の拡散光を得ることができる。照明装置近傍を照射するＬＥＤユニット 4 1 0 は、中央に位置するＬＥＤ素子のみ発光させており、等方性拡散シート 4 1 4 によって、照明装置近傍が明るくなっている。

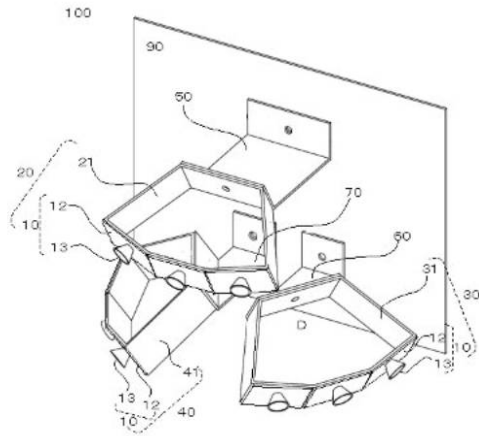
以上のように、照射角度に対応して、異方性拡散シートと等方性拡散シートを組み合わせることでＬＥＤユニットを構成することによって、より均一な明るさの照射面が得られるようになる。

#### 【 符号の説明 】

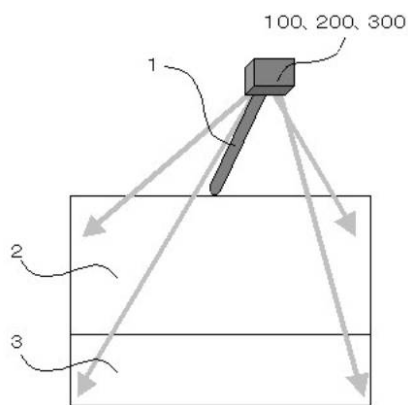
#### 【 0 0 4 6 】

1 : 支柱、 2 : 駐車エリア、 3 : 車路、 1 0 : ＬＥＤユニット、 1 1 : ＬＥＤ素子、 1 2 : ＬＥＤ基板、 1 3 及び 1 3 a 及び 1 3 b 及び 1 3 c : 反射部材、 1 4 : 出射開口部、 1 5 : 底部開口部、 2 0 及び 3 0 及び 4 0 : 照明ユニット、 2 1 及び 3 1 及び 4 1 : 多角形状基板、 2 2 から 2 5 及び 3 2 から 3 5 及び 4 2 から 4 5 : 多角形状基板端面、 5 0 及び 6 0 及び 7 0 及び 8 0 : 架台、 9 0 : 照明装置本体基板、 1 0 0 及び 2 0 0 及び 3 0 0 : 照明装置、 1 1 0 及び 2 1 0 及び 3 1 0 及び 4 1 0 : ＬＥＤユニット、 1 1 1 L 及び 1 1 1 C 及び 1 1 1 R : ＬＥＤ素子、 1 1 2 及び 2 1 2 及び 3 1 2 及び 4 1 2 : ＬＥＤ基板、 1 1 3 及び 2 1 3 及び 3 1 3 及び 4 1 3 : 反射部材、 A : 反射面の回転対称軸、 B : ＬＥＤ光源の主光軸、 C 及び D : 架台の回転軸、 : 直接光、 : 1 次反射光、 1 及び L 及び C 及び R 及び L 2 及び C 2 及び R 2 及び L 3 及び C 3 及び R 3 : A と B とで形成される角度

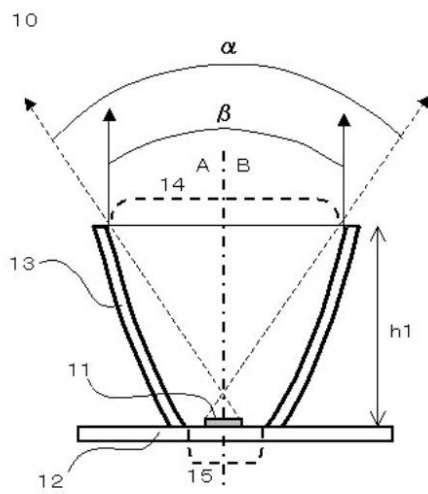
【図 1】



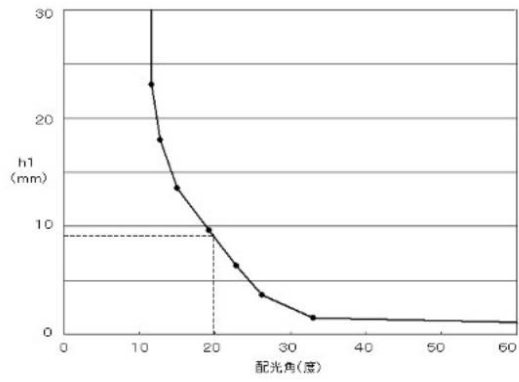
【図 2】



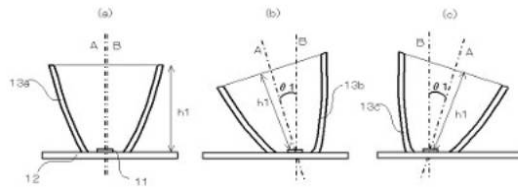
【図 3】



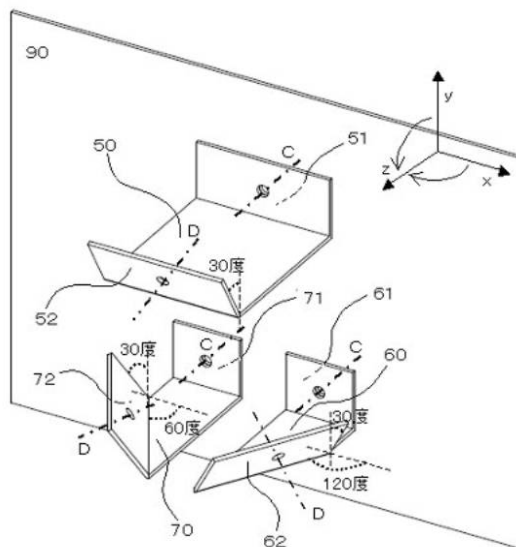
【図 4】



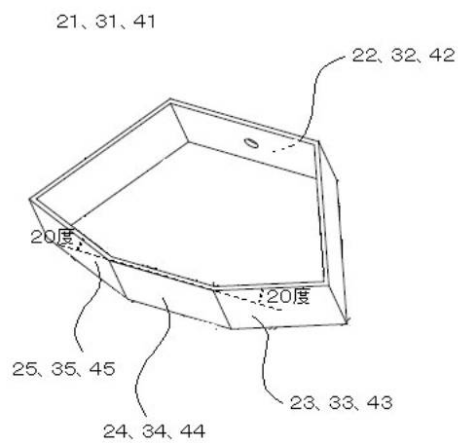
【図 5】



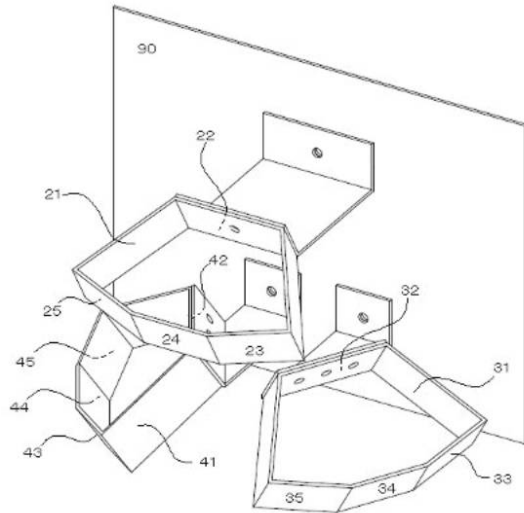
【図 6】



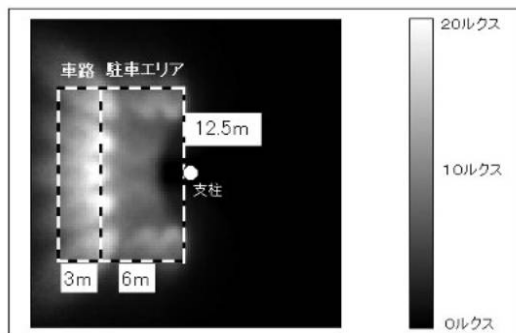
【図 7】



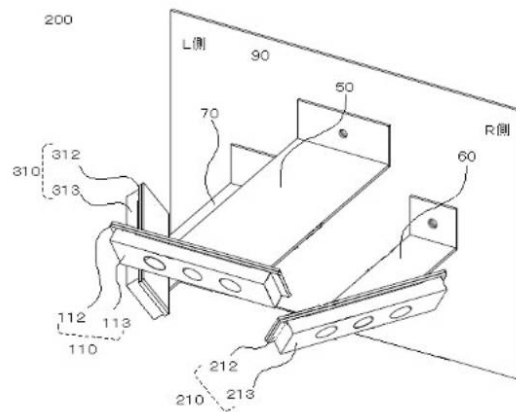
【図 8】



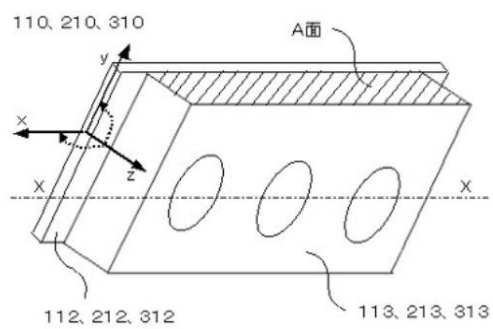
【図 9】



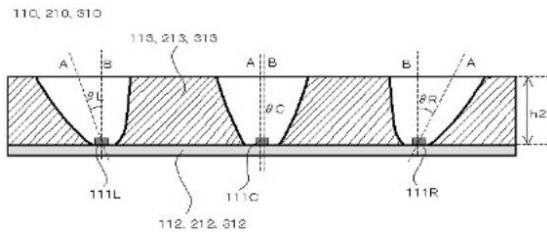
【図 10】



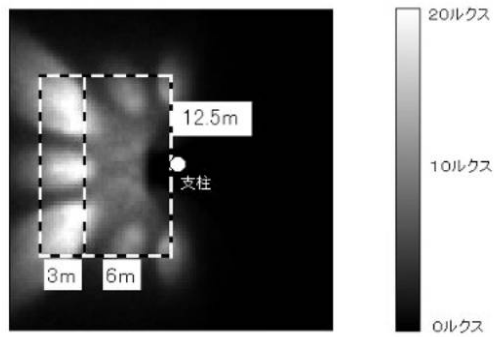
【図 11】



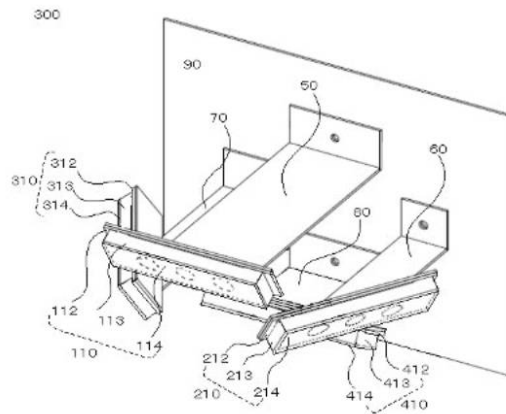
【図 12】



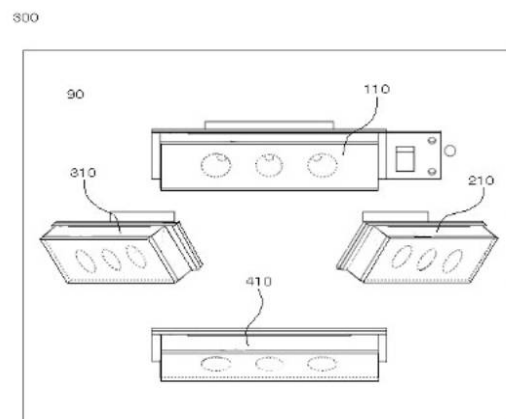
【図 13】



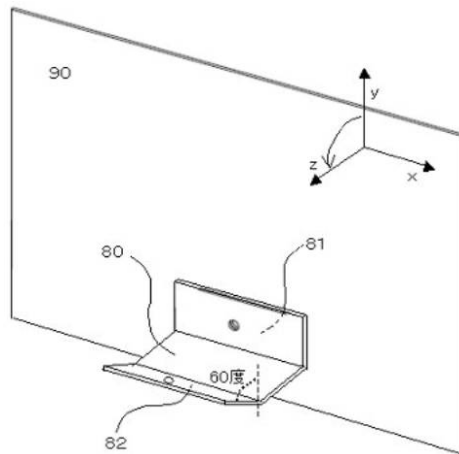
【図 14】



【図 15】

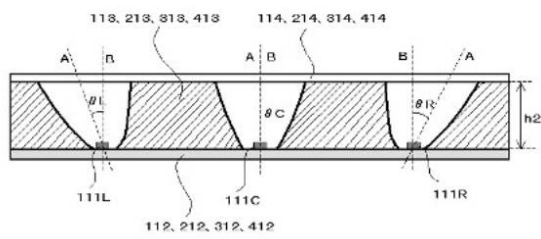


【図16】

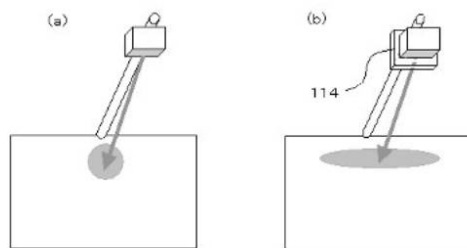


【図17】

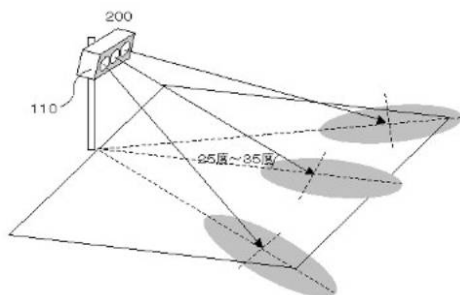
110, 210, 310, 410



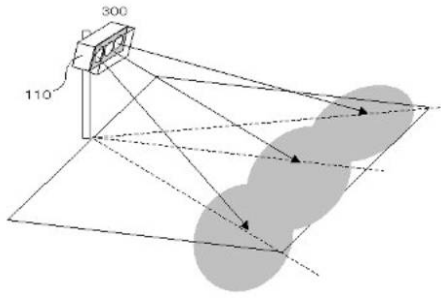
【図18】



【図19】



【図 20】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I
<i>F 2 1 S</i> 8/08 (2006.01)		<i>F 2 1 V</i> 19/00 4 5 0
<i>H 0 1 L</i> 33/60 (2010.01)		<i>F 2 1 V</i> 13/02 4 0 0
<i>F 2 1 Y</i> 101/02 (2006.01)		<i>F 2 1 S</i> 8/08
		<i>H 0 1 L</i> 33/00 4 3 2
		<i>F 2 1 Y</i> 101:02

(72)発明者 石田 琢  
宮城県角田市小坂字土瓜 1 番地 アイリスオーヤマ株式会社角田工場内

審査官 竹中 辰利

(56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 1 5 2 1 7 0 ( J P , A )  
特表 2 0 1 0 - 5 2 7 1 1 2 ( J P , A )  
特開 2 0 0 9 - 2 5 1 3 3 9 ( J P , A )  
特開 2 0 0 7 - 1 9 4 1 6 1 ( J P , A )  
特開 2 0 1 1 - 2 0 4 5 4 8 ( J P , A )  
特開 2 0 1 2 - 0 1 8 9 0 6 ( J P , A )  
特表 2 0 1 1 - 5 1 3 9 3 1 ( J P , A )  
特開 2 0 0 8 - 0 9 8 0 8 8 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

<i>F 2 1 S</i>	2 / 0 0
<i>F 2 1 S</i>	8 / 0 8
<i>F 2 1 V</i>	7 / 0 0
<i>F 2 1 V</i>	7 / 0 6
<i>F 2 1 V</i>	1 3 / 0 2
<i>F 2 1 V</i>	1 9 / 0 0
<i>H 0 1 L</i>	3 3 / 6 0