

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-123984

(P2012-123984A)

(43) 公開日 平成24年6月28日(2012.6.28)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 1 V 5/04 (2006.01)	F 2 1 V 5/04 6 0 0	2 H 0 4 2
F 2 1 V 5/00 (2006.01)	F 2 1 V 5/00 5 1 0	5 F 0 4 1
H 0 1 L 33/58 (2010.01)	F 2 1 V 5/04 2 5 0	
G 0 2 B 3/02 (2006.01)	H 0 1 L 33/00 4 3 0	
G 0 2 B 3/00 (2006.01)	G 0 2 B 3/02	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-272851 (P2010-272851)
(22) 出願日 平成22年12月7日 (2010.12.7)

(71) 出願人 000003757
東芝ライテック株式会社
神奈川県横須賀市船越町1丁目201番1
(74) 代理人 100076233
弁理士 伊藤 進
(72) 発明者 川勝 晃
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
Fターム(参考) 2H042 BA04 BA11 BA18
5F041 AA07 EE11

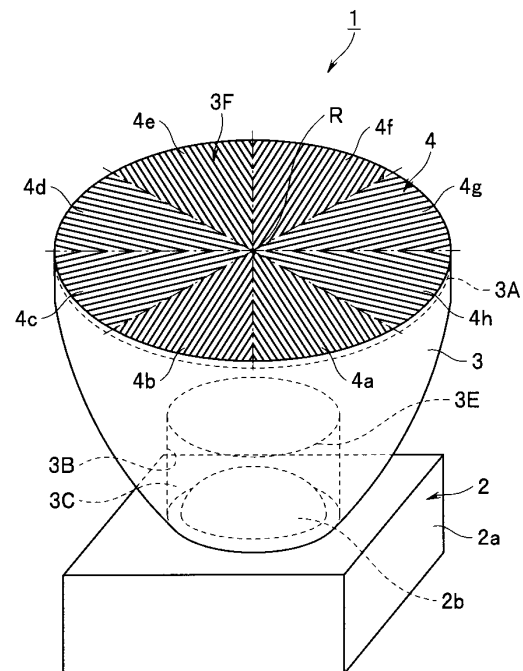
(54) 【発明の名称】 照明装置

(57) 【要約】

【課題】 中心光度を大きく変更せずに、照射面に対する照射光の色むらも光量のむらが無く、高効率に集光した光を必要範囲内に照射することを可能にする。

【解決手段】 本実施形態の照明装置1は、LED素子2と、LED素子2の発光部を覆って、発光部2bからの放射光を狭角に集光して外部に出射する集光透光性部材3と、集光透光性部材3の表面と、前記集光透光性部材3の出射側に配された透光性部材5の表面とのいずれか一方に設けられ、光軸Oに対して直交する方向にきった平面上で、光軸Oから放射方向に向けて扇状に複数分割し、この分割した範囲4a~4h毎に、半径rが100~800μm、平面3Aからの突出寸法hが1/30r~1/3rである半球状で、かつ凸状に形成された凸状形成部40を、放射方向に複数配設して構成された光路変換部4と、を有している。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

発光部を有する L E D 素子と；

前記 L E D 素子の発光部を覆って、前記発光部からの放射光を狭角に集光して外部に出射する集光透光性部材と；

前記集光透光性部材の表面と、前記集光透光性部材の出射側に配された透光性部材の表面とのいずれか一方に設けられ、前記発光部の光軸に対して直交する方向にきった平面上で、前記光軸から放射方向に向けて扇状に複数分割し、この分割した範囲毎に、半径 r が $100 \sim 800 \mu\text{m}$ 、前記平面からの突出寸法 h が $1/30r \sim 1/3r$ である半球状で、かつ凸状に形成された凸状形成部又は凹状に形成された凹状形成部を、放射方向に複数配設して構成された光路変換部と；

を具備したことを特徴とする照明装置。

【請求項 2】

前記光路変換部は、前記集光透光性部材の表面又は前記透光性部材の表面の全表面面積に対する比率が $2/3$ 以上となるように設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の照明装置。

【請求項 3】

前記 L E D 素子を、複数設け、前記集光透光部材は、各 L E D 素子に設けられ、前記光路変換部は、前記透光性部材に設けられたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の照明装置。

【請求項 4】

前記光路変換部の分割した複数の範囲は、 $4 \sim 16$ の何れか 1 つに分割された範囲であることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

【請求項 5】

前記発光部の光軸に対して直交する方向にきった平面上で、半径 r が $100 \sim 800 \mu\text{m}$ 、前記平面からの突出寸法 h が $1/30r \sim 1/3r$ である半球状で、かつ、径の異なる複数の環状の凸状に形成された凸状形成部又は凹状に形成された凹状形成部を、前記光軸近傍から同心円状に設けた第 2 の光路変換部を、さらに設けたことを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明の実施形態は、L E D（発光ダイオード：Light Emitting Diode）からの放射光を集光して外部に出射する照明装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、L E D を光源とし、この L E D からの放射光を集光して外部に照射する照明装置であって、照射光の当たる照射面の所定領域を明るくするような照射光を照射する照明装置が商品化されている。このような照明装置は、L E D を用いているため、従来用いられているハロゲンスポットライト等のスポットライトと比較して長寿命かつ省電力を実現できる。

【0003】

このような照明装置において、中心光度が高い光源を得ようとする場合、発光素子である L E D の前面に、L E D からの光をその側面で全反射させて狭角に集光する透光性部材を配置するのが有効である。また、さらに L E D の照射光側の面をレンズ状に構成してその放射光を光学制御することにより、集光性の良い光源が得られる。

【0004】

しかしながら、上述したように L E D の前面に、前記透光性部材を配置し、さらに、L E D の照射光側の面をレンズ状に構成してその放射光を光学制御するようにした構成の照明装置では、L E D からの照射光の集光性が良いために、L E D の発光部形状が映り込ん

10

20

30

40

50

でしまい、照射光自体の照射形状がいびつになったりして、照射範囲内に色むらが発生してしまうという不都合が生じてしまうことがある。

【0005】

そこで、従来の照明装置では、出射される光の広がる角度、すなわち、中心光度の1/2ビーム角で定義される拡散角を制御して色むらの発生を防止するために、集光透光性部材の表面を、入射光を拡散させて出射する形状に構成したり、あるいは集光透光性部材の前面に平板状拡散部材を設けて構成したものがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

10

【特許文献1】特開2009-266523号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかし、レンズユニットの出射面に、例えば、拡散部材を設けることにより、LEDからの照射光を単純に拡散させて出射すると、中心光度が低下してしまい、所望する光量が得られないという問題がある。

【0008】

そこで、本実施形態はこのような問題点に鑑みてなされたもので、中心光度を大きく変更せずに、照射面に対する照射光の色むら及び光量のむらが無く、高効率に集光した光を必要範囲内に照射することのできる照明装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

本実施形態に係る照明装置は、発光部を有するLED素子と；前記LED素子の発光部を覆って、前記発光部からの放射光を狭角に集光して外部に出射する集光透光性部材と；前記集光透光性部材の表面と、前記集光透光性部材の出射側に配された透光性部材の表面とのいずれか一方に設けられ、前記発光部の光軸に対して直交する方向にきった平面上で、前記光軸から放射方向に向けて扇状に複数分割し、この分割した範囲毎に、半径rが100～800μm、前記平面からの突出寸法hが1/30r～1/3rである半球状で、かつ凸状に形成された凸状形成部又は凹状に形成された凹状形成部を、放射方向に複数配設して構成された光路変換部と、を具備したことを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0010】

本実施形態に係る照明装置によれば、中心光度を大きく変更せずに、照射面に対する照射光の色むらも光量のむらが無く、高効率に集光した光を必要範囲内に照射することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る照明装置の外観構成を示す斜視図。

【図2】図1の照明装置の断面図。

40

【図3】図1の集光透光性部材の表面に設けられた光路変換部の構成を示す平面図。

【図4】図3のA-A線断面図。

【図5】第1の変形例に係る照明装置の断面図。

【図6】第1の実施形態の照明装置による照射光を照射面に照らしたときの照射光の状態を示す図。

【図7】第2の変形例に係る照明装置の構成を示す側面図。

【図8】第3の変形例に係る照明装置の構成を示す側面図。

【図9】第2又は第3の変形例に係る照明装置による照射光を照射面に照らしたときの照射光の状態を示す図。

【図10】本発明の第2の実施形態に係る照明装置の集光透光性部材又は透光性部材の表

50

面に設けられた第2の光路変換部の構成を示す平面図。

【図11】図10のB-B線断面図。

【図12】第2の実施形態に係る照明装置による照射光を照射面に照らしたときの照射光の状態を示す図。

【図13】従来の照明装置による照射光を照射面に照らしたときの照射光の状態を示す図。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

本発明に係る実施の形態の照明装置は、発光部を有するLED素子と；前記LED素子の発光部を覆って、前記発光部からの放射光を狭角に集光して外部に出射する集光透光性部材と；前記集光透光性部材の表面と、前記集光透光性部材の出射側に配された透光性部材の表面とのいずれか一方に設けられ、前記発光部の光軸に対して直交する方向にきった平面上で、前記光軸から放射方向に向けて扇状に複数分割し、この分割した範囲毎に、半径 r が $100 \sim 800 \mu\text{m}$ 、前記平面からの突出寸法 h が $1/30r \sim 1/3r$ である半球状で、かつ凸状に形成された凸状形成部又は凹状に形成された凹状形成部を、放射方向に複数配設して構成された光路変換部と；を具備したことを特徴とする。

10

【0013】

本発明及び以下の請求項の各発明に係わる実施の形態において、特に限定しない限り、用語の定義及び技術的意味は次による。

LED素子は、例えば、面実装されたLEDの照射側に配設されるガラスレンズ等の発光部を有して構成されるが、この発光部は、ガラスレンズに限定されるものではなく、他のレンズ部材を用いて構成しても良い。

20

【0014】

集光透光性部材は、LED素子の発光部を覆って発光部からの放射光を、例えば側面部等で反射させることにより狭角に集光して外部に出射するものであり、LED素子の発光部を覆う部分が透光性を有して構成される。透光性を有する部材としては、例えば、透光性と拡散性とを有する樹脂部材を用いており、この樹脂部材としては、例えば、ポリカーボネート (Polycarbonate) 等の熱可塑性プラスチックを用いている。

また、集光透光性部材の形状は、LED素子の発光部を覆うように凹状でかつ円筒状に形成された凹部を有し、かつこの凹部の発光部の対向する面が発光部側方向に突出する略半球形状に形成されるとともに、外部に光を出射する出射面は平面状に構成することが望ましい。また、凹部と発光部との間には、隙間が形成されるが、この構成に限定されない。

30

【0015】

なお、集光透光性部材の平面状の出射面以外の形状については、この出射面から出射する光が照射面の一点を明るくするような照射光として出射することができる形状であれば、どのような形状で構成しても良い。

【0016】

光路変換部の凸状形成部又は凹状形成部は、発光部の光軸に対して直交する方向にきった平面上で、光軸から放射方向に向けて扇状に複数分割し、この分割した範囲毎に、半径 r が $100 \sim 800 \mu\text{m}$ 、前記平面からの突出寸法 h が $1/30r \sim 1/3r$ である半円筒状の一部として構成され、例えば、半径 r が $500 \mu\text{m}$ 、突出寸法が $50 \mu\text{m}$ 、ピッチが $500 \mu\text{m}$ である。

40

【0017】

また、光路変換部の分割する範囲の数は、例えば、 $4 \sim 16$ の何れか1つの数の範囲で分割すれば良いが、これに限定されるものではなく、必要に応じて適宜設定すれば良い。

【0018】

また、光路変換部は、集光透光性部材の表面と、集光透光性部材の出射側に配された透光性部材の表面とのいずれか一方に設けられるものであるが、透光性部材の表面に設けた場合、この透光性部材の表裏のいずれか一方に設けても良い。

【0019】

50

(第1の実施形態)

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。

図1から図6は、第1の実施形態の照明装置に係り、図1は、第1の実施形態に係る照明装置の外観構成を示す斜視図、図2は、図1の照明装置の断面図、図3は、図1の集光透光性部材又は透光性部材の表面に設けられた光路変換部の構成を示す平面図、図4は、図3のA-A線断面図、図5は、第1の変形例に係る照明装置の断面図、図6は、第1の実施形態の照明装置による照射光を照射面に照らしたときの擬似的な照射光の状態を示す図である。

【0020】

図1及び図2に示すように、第1の実施形態に係る照明装置1は、LED素子2と、集光透光性部材3と、光路変換部4とを有して構成される。

10

【0021】

LED素子2は、LEDが面実装された発光面を有する直方体の素子本体2aと、この素子本体2aの発光面側から突出するように設けられた発光部であるガラスレンズ2bとを有して構成される。

【0022】

このガラスレンズ2bは、例えば、外径5mmの半球状に形成されたレンズ体であって、素子本体2aにより発光した光を集光透光性部材3に向けて拡散して照射する。

【0023】

集光透光性部材3は、LED素子2のガラスレンズ2bを覆って、このガラスレンズ2bからの放射光を例えば側面部3Dで反射させることにより狭角に集光して外部に出射する。この集光透光性部材3は、透光性を有する部材を用いて構成されている。透光性を有する部材としては、例えば、透光性と拡散性とを有する樹脂部材を用いており、この樹脂部材としては、例えば、ポリカーボネート (Polycarbonate) 等の熱可塑性プラスチックを用いている。

20

また、集光透光性部材3は、LED素子2のガラスレンズ2bを覆うようにLED素子側部分が凹状に形成された凹部3Bを有している。この凹部3Bは、例えば、円筒状に形成されている。また、この凹部3Bのガラスレンズ2bに対向する面3Eは、ガラスレンズ2b側方向に突出するように湾曲した略半球形状に形成されている。この集光透光性部材3の凹部3Bとガラスレンズ2bとの間には、隙間である空間部3Cが形成されている。

30

【0024】

また、集光透光性部材3は、LED素子2の光軸Oに対して直交する平面3Aを有し、この平面3Aに光路変換部4を設けることにより、平面3Aが、集光したガラスレンズ2bからの光を外部に出射する出射面3Fを構成している。

【0025】

また、集光透光性部材3は、中心軸である光軸Oに直交する断面形状が円形であって、LED素子2の取り付け面から平面3Aに向かって断面の径が徐々に太くなる部分と、途中から同径の部分とを有する形状を有している。

【0026】

なお、集光透光性部材3の形状は、出射面3Fから出射する光が照射面の所定領域、すなわちスポット光の領域、を明るくするような照射光として出射することができる形状であれば、どのような形状で構成しても良い。

40

【0027】

本実施形態において、集光透光性部材3の表面(平面3A)には、光路変換部4が設けられている。この光路変換部4は、図1～図4に示すように、LED素子2のガラスレンズ2bの光軸Oに対して直交する方向に切った平面3A上において、光軸Oが通る中心Rから放射方向に向けて、平面3Aの領域を8つに分割した扇状の8つの範囲4a～4hを有して構成される。

【0028】

50

そして、光路変換部 4 は、図 3 及び図 4 に示すように、出射面 3 F 上の各範囲に、複数の細長く直線状に伸びた微細な凸レンズからなる複数の凸形状部 4 0 を有する。各凸形状部 4 0 は、平面 3 A に直交し、かつ各凸レンズが直線状に伸びた方向に直交する断面において、半円状の形状を有する。各範囲においては、複数の細長い凸レンズの凸形状部 4 0 は、出射面 3 F に対向する方向から見たときに、互いに平行に形成されて設けられている。すなわち、光路変換部 4 の分割した範囲毎に、半径 r が $100 \sim 800 \mu\text{m}$ 、突出寸法 h が $1/30r \sim 1/3r$ である半円筒状の一部で、かつ凸状に形成された凸形状部 4 0 が、放射方向に複数配設されている。

【0029】

具体的には、例えば、これら分割した 8 つの範囲 4 a ~ 4 h 毎に、半径 r が $100 \sim 800 \mu\text{m}$ 、前記平面 3 A からの突出寸法 h が $1/30r \sim 1/3r$ である半球状で、かつ凸状に形成された複数の凸形状部 4 0 を、放射方向に向かう方向に沿って互いに平行に、それぞれ複数設けている。なお、図 4 の凸形状部 4 0 は、凹状に形成された凹形状部（図示せず）であってもよい。

【0030】

本実施形態においては、例えば、前記光路変換部 4 の凸形状部 4 0 は、半径 $r = 500 \mu\text{m}$ 、出射面 3 A からの突出寸法 $h = 50 \mu\text{m}$ 、ピッチ $P = 500 \mu\text{m}$ となるように構成し、この凸形状部 4 0 を、前記 8 つの範囲 4 a ~ 4 b 毎に中心 R から放射方向に向けて複数並設した。

【0031】

なお、上記構成の光路変換部 4 は、図 5 の第 1 の変形例に示すように、集光透光性部材 3 の表面に設けずに、集光透光性部材 3 の出射側に配設した平板状の透光性部材 5 の表面に設けて構成しても良い。この場合、透光性部材 5 の集光透光性部材 3 側の面とは、反対側の面が、出射面 5 F となる。

【0032】

次に、本実施の形態の照明装置の作用について、図 4 及び図 6 を参照して説明する。なお、図 6 (a) は、照明装置から照射面に照射された照射光の拡散状態を説明する説明図、図 6 (b) は照明装置からの照射光を照射面に照らしたときの照射光の状態を説明するための平面図である。

【0033】

本実施形態の照明装置 1 において、前記光路変換部 4 の複数の凸形状部 4 0 は、図 3 において、細長く直線状に伸びた微細な凸レンズの伸びる方向に対して直交する方向に、ガラスレンズ 2 b からの照射光の角度を拡散するように入射光の光路変更を行う。

【0034】

すなわち、図 4 に示すように、凸形状部 4 0 は、ガラスレンズ 2 b から光軸 O に対して平行な平行光である入射光 C が集光透光性部材 3 を介して入射されると、そのまま直線に出射する光路 C 1 と、予め決められた拡散角で出射する光路 C 2、C 3 とを含む照射光を出射する。

【0035】

従来の照明装置は、例えば、図 13 に示すように、照射面 100 に対して該照射面 100 の一点を明るくするような照射範囲 101 を有する照射光を照射するが、この照射光に LED 素子の発光部形状 103 が映り込んでしまい、照射光自体の照射形状がいびつになったりして、照射範囲 101 内に色むらが発生してしまう。なお、図 13 において、照射範囲 102 は、LED 素子からの光が拡散されないで照射された場合の範囲を示す。

【0036】

そこで、このような光路変換部 4 の光学特性によって、図 13 に示すような、照明光に映り込んでいる LED 素子 2 の発光部形状部分の光を拡散してぼやかすような光学処理が可能である。

【0037】

したがって、このような光学特性を有する照明装置 1 により、実際に照射面に照射光を

10

20

30

40

50

照射した場合に、図 6 (b) に示すように、照射面 1 0 に対して該照射面 1 0 の所定領域であるスポット領域を明るくするような照射範囲 1 1 を有する照射光が照射される。なお、図 6 (b) において、照射範囲 1 2 は、L E D 素子 2 からの光が拡散されないで照射された場合の範囲を示す。

【 0 0 3 8 】

この場合、従来の照明装置では、この照射範囲 1 2 と照射範囲 1 1 との間の照射範囲 1 3 には、L E D 素子 2 の発光部形状部分が映り込んでしまっていた。

【 0 0 3 9 】

しかしながら、本実施形態では、この照射範囲 1 2 と照射範囲 1 1 との間の照射範囲 1 3 は、前記光路変換部 4 によって、照明光に映り込んでいる L E D 素子 2 の発光部形状部分の光を拡散してぼやかすような光学処理がなされているので、前記発光部形状部分が映り込まず、光量のむらがない照射光が照射されることになる。勿論、照明光の形状もいびつになったりせず、理想的な略円形形状となる。

【 0 0 4 0 】

また、この場合、本実施形態の照射装置 1 は、前記光路変換部 4 によって光学処理を行ったとしても、図 6 (a) に示すように、従来装置と比較して、中心光度の 1 / 2 ビーム角、すなわち、拡散角 θ と、中心光度とを大きく変更してはいない。

【 0 0 4 1 】

従って、第 1 の実施形態によれば、拡散角 θ と中心光度とを大きく変更せずに、図 6 (b) に示すような理想的な略円形形状の照明光 1 2 が得られるので、照射面 1 0 に対する照射光 1 2 の色むらも光量のむらが無く、高効率に集光した光を必要範囲内 (照射範囲 1 1 内) に照射することが可能な照明装置 1 を実現できる。

【 0 0 4 2 】

なお、本実施形態においては、図 7 に示す第 2 の変形例のように、光路変換部 4 を設けた照明装置を複数設け、これら複数の照明装置 1 a ~ 1 d を適宜配設して、照明装置 1 B を構成しても良い。図 7 は、複数の照明装置を 2 次元状に配置した場合において、その中の 4 つの照明装置のみ示している。図 7 では、各照明装置は、図 2 で示すように、集光透光性部材 3 に光路変換部 4 が設けられている。

【 0 0 4 3 】

また、図 8 に示す第 3 の変形例のように、光路変換部 4 を設けずに構成した照明装置を複数設け、これら複数の照明装置 1 a 1 ~ 1 a 4 の出射面側に、複数の照明装置 1 a 1 ~ 1 a 4 を覆う面積で形成された透光性部材 5 を配設し、この透光性部材 5 の表面に前記光路変換部 4 を設けて出射面 5 F を形成するようにして、照明装置 1 C を構成しても良い。但し、この場合、前記複数の照明装置 1 a 1 ~ 1 a 4 は、透光性部材 5 の光路変換部 4 の位置に合わせた位置決めを行うことが必要である。

【 0 0 4 4 】

図 9 は、第 2 又は第 3 の変形例に係る照明装置による照射光を照射面に照らしたときの照射光の状態を説明するための図である。なお、図 9 に示す照射光は、図 7 又は図 8 に示した 4 つの照明装置を、それぞれ 2 × 2 のマトリックス状となるように配設したときのものである。

【 0 0 4 5 】

図 9 に示すように、照明装置を構成した場合でも、色むらも光量のむらが無く、高効率に集光した光を必要範囲内 (照射範囲 1 1 A ~ 1 1 D 内) にそれぞれ照射する照射光 1 2 A ~ 1 2 D が得られ、勿論、各照射範囲 1 3 A ~ 1 3 D 内に、ガラスレンズ形状部分が映り込むこともない。

【 0 0 4 6 】

また、これら 4 つの照明光 1 2 A ~ 1 2 D 及び 4 つの照射範囲 1 1 A ~ 1 1 D は、それぞれ照射光の一部が重なりあって、照射面 1 0 に対して集中的に明るく照らす照明光となる。

【 0 0 4 7 】

10

20

30

40

50

従って、第 2 及び第 3 変形例においても、複数の照明装置を用いて構成した場合でも、前記第 1 の実施の形態と同様の効果が得られる。

【0048】

なお、前記第 1 の実施形態、及び第 1 ~ 第 3 の変形例において、前記光路変換部 4 は、集光透光性部材 3 の表面又は透光性部材 5 の表面の全表面面積に対する比率が $2/3$ 以上となるように設けて構成しても良い。この場合も上記同様の効果が得られる。

【0049】

(第 2 の実施形態)

図 10 から図 12 は、第 2 の実施形態に係る照明装置に係り、図 10 は、第 2 の実施形態の照明装置の集光透光性部材又は透光性部材の表面に設けられた第 2 の光路変換部の構成を示す平面図、図 11 は、図 10 の B - B 線の沿った部分断面図、図 12 は、第 2 の実施形態に係る照明装置による照射光を照射面に照らしたときの照射光の状態を説明するための図である。

10

なお、図 10 から図 12 は、前記第 1 の実施形態の照明装置と同様な構成要素については同一の符号を付して説明を省略し、異なる部分のみを説明する。

【0050】

第 2 の実施形態の照明装置は、図 10 及び図 11 に示すように、前記第 1 の実施形態にて設けた光路変換部 4 の他に、発光部のガラスレンズ 2b の光軸 O に対して直交する方向に切った平面上に、細長く円環状に形成された微細な凸レンズからなる複数の凸状形成部 40A が設けられている。各凸状形成部 40A は、平面 3A に直交し、かつ円環状方向にも直交する断面において、半円状の形状を有する。

20

【0051】

凸状形成部 40A は、半径 r が $100 \sim 800 \mu\text{m}$ 、前記平面からの突出寸法 h が $1/30r \sim 1/3r$ である環状の半円筒状の一部であり、かつ、径の異なる複数の環状の凸状に形成された凸状形成部であり、前記光軸 O 近傍から同心円状に設けた光路変換部である。なお、図 11 の凸状形状部 40A は、凹状に形成された凹状形成部 (図示せず) であってもよい。

【0052】

この第 2 の光路変換部 4A は、例えば、図 2 の集光透光性部材 3 の出射面側に別途配設した透光性部材 5 の表面に設けたり、或いは、図 5 に示す透光性部材 5 の光路変換部 4 が設けられた逆側の裏面に設けたり、或いは、図 7 に示す複数の集光透光性部材 3 の出射面側に夫々配設した透光性部材 5 の表面に設けたり、或いは、図 8 に示す透光性部材 5 の光路変換部 4 が設けられた逆側の裏面に設けている。なお、本実施形態では、このような第 2 の光路変換部 4A と前記光路変換部 4 とを設けた場合の組み合わせに限定されるものではない。

30

【0053】

本実施形態において、この光路変換部 4A の凸状形成部 40A は、例えば、半径 $r = 500 \mu\text{m}$ 、出射面 3A からの突出寸法 $h = 50 \mu\text{m}$ 、ピッチ $P = 500 \mu\text{m}$ となるように構成し、この径の異なる複数の環状の凸状形成部 40A を、光軸 O を通る中心 R 近傍から同心円状に併設した。

40

【0054】

次に、本実施の形態の照明装置の作用について、図 11 及び図 12 を参照して説明する。なお、図 12 (a) は、照明装置から照射面に照射された照射光の拡散状態を説明する説明図、図 12 (b) は照明装置からの照射光を照射面に照らしたときの照射光の状態を説明するための平面図である。

【0055】

本実施形態の照明装置 1 において、前記光路変換部 4A の複数の凸状形成部 40 は、図 10 において、中心 R と外周を結ぶ線の方に、ガラスレンズ 2b からの照射光の角度を拡散するように入射光の光路変更を行う。

【0056】

50

すなわち、図 1 1 に示すように、凸状形成部 4 0 A は、ガラスレンズ 2 b からの平行光である入射光 C が集光透光性部材 3 を介して入射されると、そのまま直線上に出射する光路 C 1 と、予め決められた拡散角で出射する光路 C 2、C 3 とを含む照射光を出射する。

【 0 0 5 7 】

このような光路変換部 4 A の拡散する光学特性と、前記第 1 の実施形態における光路変換部 4 の光学特性とを合わせることによって、前記第 1 の実施形態よりも、1 / 2 ビーム角が大きくなるように照明光を制御できる。

【 0 0 5 8 】

すなわち、本実施形態の照射装置 1 は、前記光路変換部 4、4 A による光学処理によって、図 1 2 (a) に示すように、前記第 1 の実施形態と比較して、中心光度の 1 / 2 ビーム角、すなわち、拡散角 $\theta 1$ が少し大きくなり、具体的には、拡散角 $\theta 1$ を 1 8 度から 2 5 度に広角化できる。

【 0 0 5 9 】

したがって、このような光学特性を有する照明装置 1 により、実際に照射面に照射光を照射した場合に、図 1 2 (b) に示すように、第 1 の実施形態と略同様に、照射面 1 0 に対して該照射面 1 0 の一点を明るくするような照射範囲 1 1 を有する照射光が照射されるが、さらに第 2 の光路変換部 4 A を設けたことにより、第 1 の実施形態の照射光 1 2 (図 6 (b) 参照) よりも、外径の大きな照射光を照射することができる。

【 0 0 6 0 】

勿論、照射面 1 0 に対する照射光の色むらも光量のむらが無く、高効率に集光した光を必要範囲内 (照射範囲 1 1 a 内) に照射することが可能となる。

【 0 0 6 1 】

従って、第 2 の実施形態によれば、さらに第 2 の光路変換部 4 A を設けたことにより、外径の大きな照射光を照射することができるとともに、照射光の色むらも光量のむらが無く、高効率に集光した光を必要範囲内 (照射範囲 1 1 a 内) に照射することが可能な照明装置を実現できる。

【 0 0 6 2 】

本発明は、上述した実施形態及び変形例に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 6 3 】

- 1 ... 照明装置、
- 2 ... L E D 素子、
- 2 a ... 素子本体、
- 2 b ... ガラスレンズ、
- 3 ... 集光透光性部材、
- 3 A ... 出射面、
- 3 B ... 凹部、
- 3 C ... 空間部、
- 3 D ... 側面部、
- 4 ... 光路変換部、
- 4 A ... 第 2 の光路変換部、
- 5 ... 透光性部材、
- 4 0、4 0 A ... 凸状形成部。

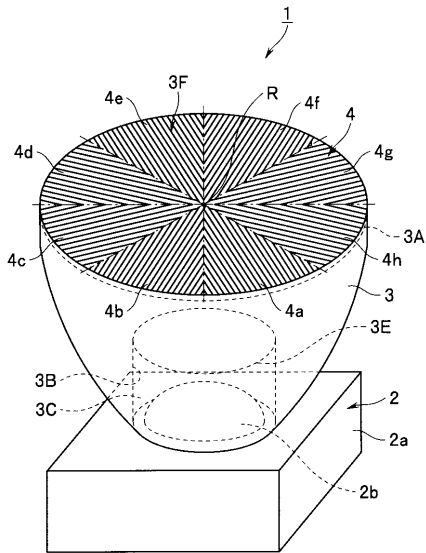
10

20

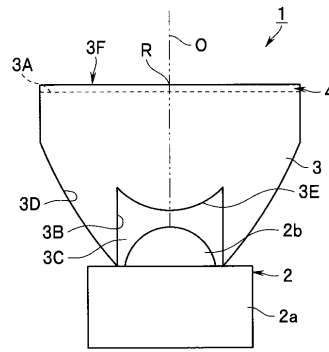
30

40

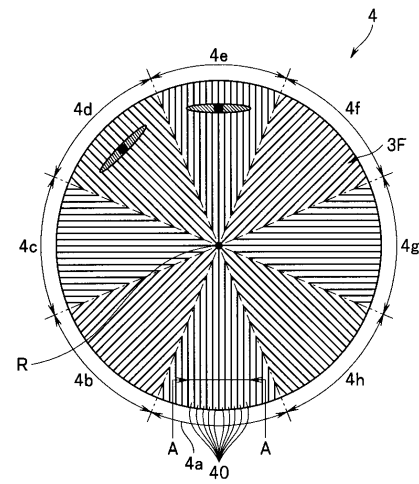
【図 1】



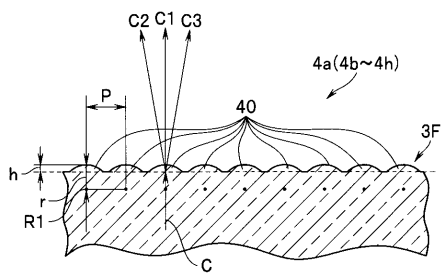
【図 2】



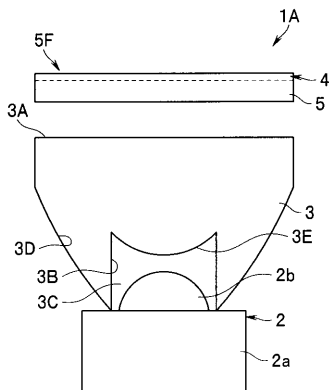
【図 3】



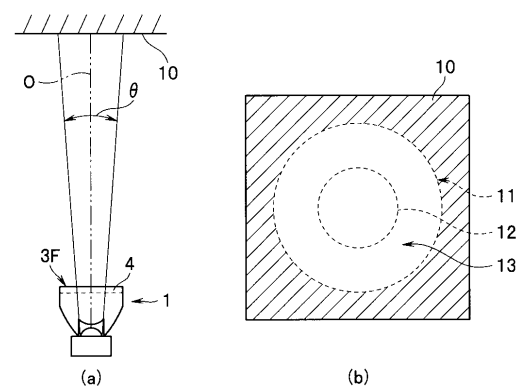
【図 4】



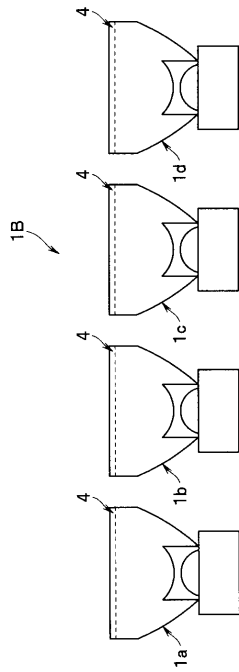
【図 5】



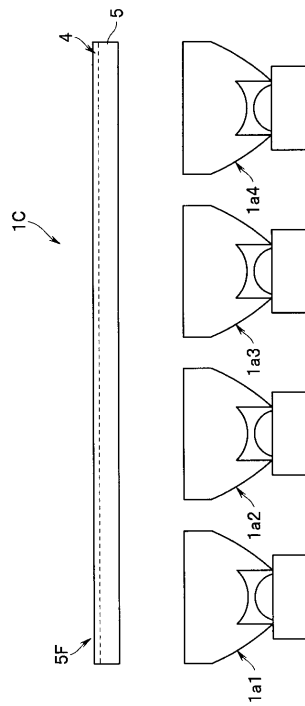
【図 6】



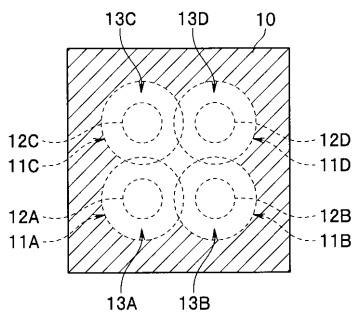
【 図 7 】



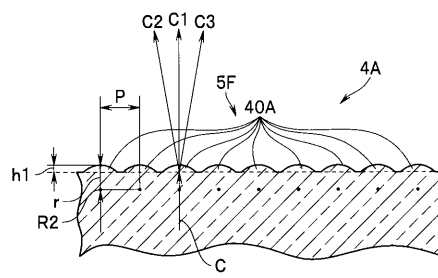
【 図 8 】



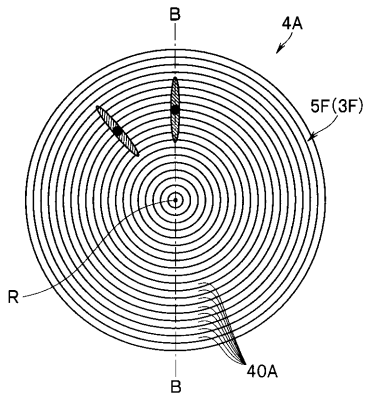
【 図 9 】



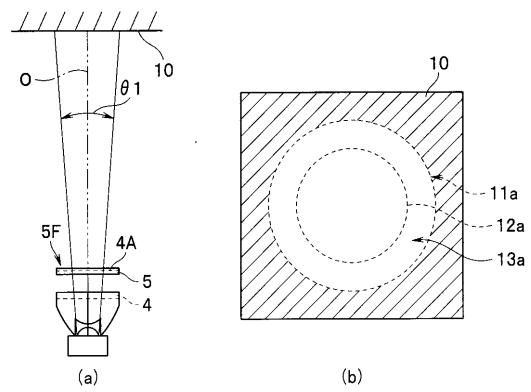
【 図 1 1 】



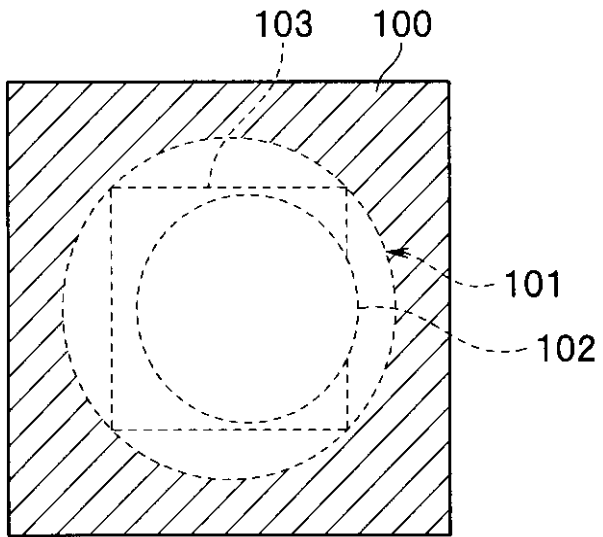
【 図 1 0 】



【 図 1 2 】



【図 13】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

G 0 2 B 5/02 (2006.01)

G 0 2 B 3/00

A

F 2 1 Y 101/02 (2006.01)

G 0 2 B 5/02

C

F 2 1 Y 101:02