

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 8 月 9 日(09.08.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/105168 A1

- (51) 国際特許分類:
F21V 5/00 (2006.01) *F21V 5/04* (2006.01)
F21S 2/00 (2006.01) *F21Y 101/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/000238
- (22) 国際出願日: 2012 年 1 月 17 日(17.01.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-021586 2011 年 2 月 3 日(03.02.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社エンプラス(Enplas Corporation) [JP/JP]; 〒3320034 埼玉県川口市並木 2 丁目 30 番 1 号 Saitama (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 中村 真人 (NAKAMURA, Masato).
- (74) 代理人: 鷲田 公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒1600023 東京都新宿区西新宿 1-23-7 新宿ファーストウェスト 8 階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[続葉有]

(54) Title: LUMINOUS FLUX CONTROL MEMBER AND ILLUMINATION DEVICE

(54) 発明の名称: 光束制御部材および照明装置

[図2]

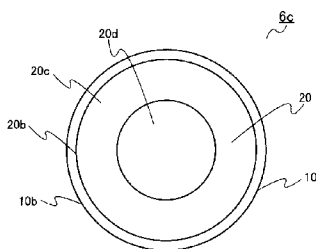


図2A

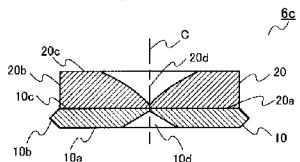


図2B

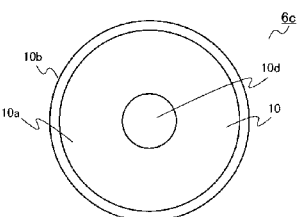


図2C

(57) Abstract: An illumination device (1) has a light-emitting element (6b), and a luminous flux control member (6c) that includes a first lens (10) and a second lens (20). The first lens (10) and the second lens (20) are assembled such that a first surface (10c) and a second rear surface (20a) are in contact, or such that a minute gap exists between the first surface (10c) and the second rear surface (20a). A first conical concave surface (10d) having its apex on the central axis (C) is formed by indenting a first rear surface (10a). A second concave surface (20d), having its apex on the central axis (C) and having a curved shape the curvature of which decreases as the distance from the central axis increases, is formed by indenting a second surface (20c).

(57) 要約: 照明装置(1)は、発光素子(6b)と、第1レンズ(10)および第2レンズ(20)を含む光束制御部材(6c)とを有する。第1レンズ(10)と第2レンズ(20)とは、第1表面(10c)と第2裏面(20a)とが接する状態、あるいは、第1表面(10c)と第2裏面(20a)との間に微小な間隙が存在する状態で組み付けられる。第1裏面(10a)を凹ませることにより、中心軸(C)上を頂点とする円錐面形状の第1凹面(10d)が形成される。第2表面(20c)を凹ませることにより、中心軸(C)上を頂点として中心軸から離れるに従って曲率が緩くなる曲面形状の第2凹面(20d)が形成される。

WO 2012/105168 A1



MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, 添付公開書類:
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称 : 光束制御部材および照明装置

技術分野

[0001] 本発明は、発光素子から出射された光の配光を制御する光束制御部材、および、この光束制御部材を有する照明装置に関する。

背景技術

[0002] 伝統的な白熱電球は、外部電源から電力をフィラメントに供給することにより、フィラメントから広範囲の均一な光線を発生する。しかしながら、白熱電球には、消費電力が高く、高温であり、使用寿命が短い、等の欠点がある。

[0003] これに対し、発光ダイオード（ＬＥＤ）電球は、寿命が長く、節電でき、廃棄物による環境汚染を発生しない、等の長所があるため、白熱電球に代わり、新時代の照明設備となりつつある。ただし、ＬＥＤは前方向のみにしか光が出射されないため、従来のＬＥＤ電球を天井に取り付けた場合、天井および壁面を照射する光が少なくなる。そのため、同等の直下照度が得られる白熱電球と比較して、ＬＥＤ電球の方が暗く感じてしまう。

[0004] この課題を解決するものとして、特許文献１の図４には、基板を円筒状に形成し、円筒の側面（ＬＥＤ電球の軸に平行な面）および円筒の上面（ＬＥＤ電球の軸に垂直な面）の両方にＬＥＤを実装するとともに、ＬＥＤからの出射光を透光性カバーの内面に形成した蛍光体層によって拡散してＬＥＤ電球の外部へ出射する、照明角度を拡げたＬＥＤ電球が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２００１－２４３８０７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上記特許文献１に記載された従来のＬＥＤ電球は、基板の

形状やＬＥＤの配置等、構造が複雑であるため、製造コストが高くなってしまふ。

[0007] 本発明の目的は、ＬＥＤから出射された光を広範囲に拡げることができる光束制御部材、および、この光束制御部材を有し、簡単な構造で照明角度が広いＬＥＤ電球等の照明装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の光束制御部材は、発光素子から出射された光の配光を制御する光束制御部材であって、板状の第１レンズと板状の第２レンズとを有し、前記第１レンズは、一方の主面である第１表面と、他方の主面である第１裏面と、前記第１レンズの平面外形を形作る第１側面と、を有し、前記第２レンズは、一方の主面である第２表面と、他方の主面である第２裏面と、前記第２レンズの平面外形を形作る第２側面と、を有し、前記第１レンズおよび前記第２レンズは、前記第１表面と前記第２裏面とが対向し、かつ前記第１表面と前記第２裏面との間に前記第１レンズおよび前記第２レンズよりも屈折率が低い低屈折率層が存在するように重ねて配置され、前記第１レンズは、前記第１レンズの前記第１裏面を凹ませることにより形成され、前記発光素子から出射された光を入射して前記第１側面に向かって導光する光を生成する第１凹面を有し、前記第２レンズは、前記第２レンズの前記第２表面を凹ませることにより形成され、前記第１凹面から入射して前記第１表面および前記第２裏面を透過した光を出射又は全反射させる第２凹面を有する、構成を採る。

[0009] 本発明の照明装置は、発光素子と、前記発光素子から出射された光の配光を制御する上記光束制御部材と、を備える構成を採る。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、ＬＥＤから出射された光を広範囲に拡げることができ、ＬＥＤ１個とレンズ（光束制御部材）という簡単な構造で、照明角度が広いＬＥＤ電球等の照明装置を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の一実施の形態に係る光束制御部材を有するＬＥＤ電球を示す図である。

[図2]図２Ａは、本発明の一実施の形態に係る光束制御部材の平面図であり、図２Ｂは、光束制御部材の正面断面図であり、図２Ｃは、光束制御部材の底面図である。

[図3]図３Ａは、本発明の一実施の形態に係る光束制御部材の平面図であり、図３Ｂは、光束制御部材の正面断面図であり、図３Ｃは、光束制御部材の底面図である。

[図4]図４Ａは、ＬＥＤの発光面の中心から出射され、本発明の一実施の形態に係る光束制御部材に入射する光の経路を示す図であり、図４Ｂは、ＬＥＤの発光面の中心より放れた点から出射され、本発明の一実施の形態に係る光束制御部材に入射する光の経路を示す図である。

[図5]従来のＬＥＤ電球の配光分布を示す図である。

[図6]本発明の一実施の形態に係る光束制御部材を有するＬＥＤ電球の配光分布を示す図である。

[図7]本発明の一実施の形態に係る光束制御部材のバリエーション１の形状を示す図である。

[図8]図７の光束制御部材を有するＬＥＤ電球の配光分布を示す図である。

[図9]本発明の一実施の形態に係る光束制御部材のバリエーション２の形状を示す図である。

[図10]図９の光束制御部材を有するＬＥＤ電球の配光分布を示す図である。

[図11]本発明の一実施の形態に係る光束制御部材のバリエーション３の形状を示す図である。

[図12]図１１の光束制御部材を有するＬＥＤ電球の配光分布を示す図である。

[図13]本発明の一実施の形態に係る光束制御部材のバリエーション４の形状を示す図である。

[図14]図１３の光束制御部材を有するＬＥＤ電球の配光分布を示す図である。

。

[図15]本発明の一実施の形態に係る光束制御部材を用いたＬＥＤ電球のバリエーションを示す図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。以下の説明では、本発明の照明装置の代表例として、発光素子としてＬＥＤを有するＬＥＤ電球について説明する。

[0013] 〔ＬＥＤ電球の構成〕

図１は、本発明の一実施の形態に係る光束制御部材を用いたＬＥＤ電球１を示す図である。

[0014] ＬＥＤ電球１は、カバー２と、口金３と、電源ユニット４と、台座５と、ＬＥＤユニット６と、から主に構成される。

[0015] カバー２は、高熱伝導性を有する金属（例えばアルミニウム）からなる。カバー２には円筒状の口金取り付け部２ａが形成される。口金取り付け部２ａの内面側には、中央部に孔２ｃを有する円盤状の支持部材２ｂが接着剤等によって取り付けられ、支持部材２ｂの内面側に電源ユニット４が配設される。

[0016] 口金３は、ねじ山を備えた筒状に形成された金属製のシェル部３ａ、および、シェル部３ａの一端側の頂部にシェル部３ａに対して絶縁部を介して設けられた金属製のアイレット部３ｂを有する。口金３は、シェル部３ａの他端側である開口３ｃを、絶縁物を介してカバー２の口金取り付け部２ａに装着することにより、カバー２に固定される。

[0017] 電源ユニット４は、略円柱形状であり、入力電線（図示せず）を介してシェル部３ａとアイレット部３ｂの内側面に接続し、口金３から電力の供給を受ける。また、電源ユニット４は、出力電線４ａを介してＬＥＤユニット６に電力を供給する。

[0018] 台座５は、略円柱形状であり、伝熱性の接着材によりカバー２の内面に取り付けられる。台座５の中央付近には、台座５を厚み方向に貫通した貫通孔

5 a が設けられる。電源ユニット 4 に接続された出力電線 4 a は、支持部材 2 b の孔 2 c および台座 5 の貫通孔 5 a を通って L E D ユニット 6 の基板 6 a に接続される。

[0019] L E D ユニット 6 は、基板 6 a と、L E D 6 b と、光束制御部材 6 c と、から構成される。L E D ユニット 6 は、基板 6 a の裏面を台座 5 に接着することにより台座 5 に取り付けられる。基板 6 a は、高熱伝導性を有する金属（例えばアルミニウム）からなる。基板 6 a の表面には、可視光を放射する L E D 6 b が実装される。L E D 6 b は、基板 6 a の表面に絶縁層を介して形成された銅箔からなる配線パターン（図示せず）に接続される。光束制御部材 6 c は、L E D 6 b に対向するように基板 6 a に取り付けられ、L E D 6 b から出射された光の進行方向を制御する。なお、光束制御部材 6 c の形状等の詳細については後述する。

[0020] L E D 電球 1 を電球用ソケット（図示せず）に取り付けると、口金 3 のシェル部 3 a とアイレット部 3 b がソケット内の電極と接触し、商用電源（図示せず）からの電力が電源ユニット 4 に供給される。電源ユニット 4 は、例えば 1 6 0 m A の直流電流の電力を、出力電線 4 a を介して基板 6 a 上の L E D 6 b に供給する。L E D 6 b は、電力が供給されると発光する。L E D 6 b から出射された光は、光束制御部材 6 c によって進行方向を制御されて出射される。

[0021] 〔光束制御部材の形状〕

図 2 A ～ C は、本実施の形態に係る光束制御部材 6 c を示す図である。図 2 A は光束制御部材 6 c の平面図、図 2 B は光束制御部材 6 c の正面断面図、図 2 C は光束制御部材 6 c の底面図である。図 2 に示すように、本実施の形態に係る光束制御部材 6 c は、板状の第 1 レンズ 1 0 と、板状の第 2 レンズ 2 0 と、から主に構成される。

[0022] 第 1 レンズ 1 0 及び第 2 レンズ 2 0 は、いずれも、例えば、P M M A（ポリメタクリル酸メチル）、P C（ポリカーボネート）、E P（エポキシ樹脂）、C O P（シクロオレフィン樹脂）等の透明樹脂材料や透明なガラスで形

成される。なお、第1レンズ10と第2レンズ20とは、互いに材質が異なっているとしても良い。

[0023] 第1レンズ10は、薄肉円柱形状に形成され、一方の主面である第1裏面10aと、第1レンズ10の平面外形を形作る第1側面10bと、他方の主面である第1表面10cとを有する。第1裏面10aおよび第1表面10cは円形平面であり、第1側面10bは凸プリズム形状の円周曲面である。第1裏面10aの中央部には、第1裏面10aを凹ませることにより、中心軸C上を頂点とする円錐面形状の第1凹面10dが形成される。後述するように、第1凹面10dは、LED6bから出射された光を入射して第1側面10bに向かって導光する光を生成する。

[0024] 第2レンズ20は、薄肉円柱形状に形成され、一方の主面である第2裏面20aと、第2レンズ20の平面外形を形作る第2側面20bと、他方の主面である第2表面20cとを有する。第2裏面20aおよび第2表面20cは円形平面であり、第2側面20bは径が一定の円周曲面である。第2表面20cの中央部には、第2表面20cを凹ませることにより、中心軸C上を頂点として中心軸から離れるに従って曲率が緩くなる曲面形状の第2凹面20dが形成される。後述するように、第2凹面20dは、第1凹面10dから入射して第1表面10cおよび第2裏面20aを透過した光を出射又は全反射させる。

[0025] [光束制御部材のレンズの組み付け]

第1レンズ10と第2レンズ20とは、第1表面10cと第2裏面20aとが接する状態、あるいは、第1表面10cと第2裏面20aとの間に微少な間隙が存在する状態で組み付けられる。いずれの場合であっても、第1レンズ10と第2レンズ20とは密着しておらず、第1表面10cと第2裏面20aとの間には空気層が存在する。空気層は、第1レンズ10および第2レンズ20よりも屈折率が低い低屈折率層として機能する。

[0026] なお、本発明において、第1レンズ10と第2レンズ20の組み付け方については制限がない。

[0027] 例えば、図3A～Cに示すように、第1レンズ10の第1表面10cの外周部に、内径が第2レンズ20の外形とほぼ等しい円環状の凸縁部10eを形成し、第2レンズ20を第1レンズ10の凸縁部10eに嵌合させることにより、第1レンズ10と第2レンズ20とを組み付けることができる。

[0028] あるいは、第1レンズ10の第1表面10cに微少な凹みを複数設け、第2レンズ20の第2裏面20aにこれらの凹みに対応する突起を設け、各突起を各凹みに嵌合させることにより、第1レンズ10と第2レンズ20とを組み付けることができる。

[0029] あるいは、第2レンズ20の第2裏面20aに、上面が平面の突起を複数設け、接着剤によって第1レンズ10の第1表面10cに各突起の上面を接着することにより、第1レンズ10と第2レンズ20とを組み付けることができる。

[0030] いずれの組み付け例においても、凹凸嵌合部や接着部が光束制御部材6cの光学特性に大きな影響を与えないように設計される。

[0031] [光束制御部材の取り付け]

第1レンズ10と第2レンズ20とが組み付けられた光束制御部材6cは、第1裏面10aがLED6bに対向し、光束制御部材6cの中心軸CがLED6bの光軸Lと一致するように基板6aに取り付けられる。

[0032] 光軸Lとは、光束の代表となる仮想的な光線であって、LED6bの発光面の中心から発光面と垂直に出射される光であって、LED6bから出射される立体的な光束の中心における光の進行方向をいう。

[0033] なお、本発明において、光束制御部材6cの基板6aへの取り付け方については制限がない。

[0034] 例えば、第1レンズ10の第1裏面10aに、上面が平面の突起を複数設け、接着剤によって基板6aに各突起の上面を接着することにより、光束制御部材6cを基板6aに取り付けることができる。

[0035] あるいは、基板6aに凹み、または貫通孔を複数設け、第1レンズ10の第1裏面10aにこれらの凹みに対応する突起を設け、各突起を各凹みに嵌

合させることにより、光束制御部材 6 c を基板 6 a に取り付けることができる。

[0036] 〔光束制御部材内の光の経路〕

図 4 は、光束制御部材 6 c に入射する光の光路を示す図である。図 4 A は、LED 6 b の発光面の中心から出射される光の光路を示す図であり、図 4 B は、LED 6 b の発光面の中心より離れた点から出射される光の光路を示す図である。なお、以下の説明において、光軸 L（中心軸 C）に対する光の進行方向の角度を θ とする。

[0037] 図 4 A および図 4 B に示すように、LED 6 b は発光面から放射状に光を出射する。LED 6 b から出射された光の大部分は、第 1 レンズ 10 の第 1 凹面 10 d から入射する。なお、LED 6 b から出射される光の進行方向の角度 θ の絶対値は 90° より小さくなる。

[0038] 図 4 A および図 4 B に示すように、第 1 凹面 10 d から入射した光の内、第 1 レンズ 10 の材料による臨界角 ϕ 以下で第 1 表面 10 c に到達した光は、第 1 表面 10 c から出射され、第 2 レンズ 20 の第 2 裏面 20 a から第 2 レンズ 20 内に入射する。一方、臨界角 ϕ より大きい角度で第 1 表面 10 c に到達した光は、第 1 表面 10 c において全反射され、その後、第 1 裏面 10 a と第 1 表面 10 c との間を反射しながら進行し、第 1 側面 10 b から出射される。なお、第 1 レンズ 10 の材料がアクリルの場合、臨界角 ϕ はおよそ 42° である。

[0039] LED 6 b から出射された光が、第 1 凹面 10 d が形成されない第 1 裏面 10 a から第 1 レンズ 10 内に入射した場合には、略全光量が第 1 表面 10 c から出射することとなり、第 1 レンズ 10 内を導光する光が生成されない。したがって、第 1 凹面 10 d には、第 1 表面 10 c に近づくにしたがって凹部空間が先細りになるような傾斜面が形成されていることが必要である。

[0040] 図 4 A に示すように、LED 6 b の発光面の 1 点（本実施の形態においては発光面の中心）から出射された光の内、第 2 裏面 20 a から第 2 レンズ 20 内に入射した光は、第 2 凹面 20 d で全反射され、主として第 2 側面 20

bから出射される。

[0041] また、図4 Bに示すように、LED 6 bの発光面の別の点（本実施の形態においては中心より離れた点）から出射された光の内、第2裏面20 aから入射した一部の光は、第2表面20 cあるいは第2凹面20 dから出射され、残りの光は、第2凹面20 dで全反射され、第2側面20 bから出射される。このように、LED 6 bが点ではなく面状に発光していることにより、第2凹面20 dにおいて全反射する光および屈折して出射する光の両方を生成することができる。

[0042] 図4 Aおよび図4 Bに示すように、第1側面10 bあるいは第2側面20 bから出射される光の一部の進行方向の角度 θ の絶対値は、 90° より大きくなる。すなわち、光束制御部材6 cは、LED 6 bから出射された光を広範囲に拡げて出射する。第1側面10 bに下向きの傾斜面（第1裏面10 aに近づくとともに光軸Lに近づくような傾斜面）を形成することにより、後方（ $-90^\circ \leq \theta$ 、 $+90^\circ \leq \theta$ ）への出射光量を増やすことが可能となる。

[0043] 〔配光分布の対比〕

図5は、光束制御部材6 cを用いない従来のLED電球の配光分布を示す図であり、図6は、本実施の形態に係る光束制御部材6 cを用いたLED電球の配光分布を示す図である。

[0044] 図5に示すように、従来のLED電球では、前方（ $-90^\circ < \theta < +90^\circ$ ）のみにしか光が出射されていない。これに対し、本実施の形態に係る光束制御部材6 cを有するLED電球では、後方（ $-180^\circ < \theta < -90^\circ$ および $+90^\circ < \theta \leq +180^\circ$ ）にも光が出射されている。

[0045] 〔本実施の形態の効果〕

以上のように、本実施の形態の光束制御部材6 cは、第1レンズ10と第2レンズ20とを、第1表面10 cと第2裏面20 aとの間に空気層（低屈折率層）が存在する状態で組み付けて構成され、第1凹面10 dおよび第2凹面20 dを有する。これにより、光束制御部材6 cは、LED 6 bから出

射された光を広範囲に拡げることができる。したがって、光束制御部材 6c を用いることにより、簡単な構造で照明角度が広い LED 電球等の照明装置を提供することができる。なお、本実施の形態では第 1 レンズ 10 と第 2 レンズ 20 とを空気層を介して重ね合わせる場合について説明したが、低屈折率層は空気層に限定されない。低屈折率層は、第 1 表面 10c で全反射する光が生成されるのであれば特に限定されない。例えば、第 1 レンズ 10 と第 2 レンズ 20 とを第 1 レンズ 10 および第 2 レンズ 20 よりも屈折率が低い低屈折率材料で接着してもよい。

[0046] さらに、本実施の形態によれば、光束制御部材 6c を構成する 2 枚のレンズが、板状で薄肉であるので、各レンズの成形性を良くすることができる。

[0047] [バリエーション]

以下、本実施の形態に係る光束制御部材のバリエーションについて、図 7 から図 14 を用いて説明する。

[0048] 図 7 は、本実施の形態に係る光束制御部材のバリエーション 1 の形状を示す図であり、図 8 は、図 7 の光束制御部材を有する LED 電球の配光分布を示す図である。なお、図 7 では、基板 6a および LED 6b とともに光束制御部材 6c-1 を示す。

[0049] 図 7 に示す光束制御部材 6c-1 は、図 2 に示した光束制御部材 6c と比較して、第 2 レンズ 20 の第 2 側面 20b-1 の形状が異なる。第 2 側面 20b-1 は、第 2 裏面 20a から第 2 表面 20c に向かって径が大きくなるテーパ形状の円周曲面に形成される。これにより、図 6 と図 8 との対比から明らかなように、図 2 に示した光束制御部材 6c よりも、前方 ($-90^\circ < \theta < +90^\circ$) の光量を増やすことができる。

[0050] 図 9 は、本実施の形態に係る光束制御部材のバリエーション 2 の形状を示す図であり、図 10 は、図 9 の光束制御部材を有する LED 電球の配光分布を示す図である。なお、図 9 では、基板 6a および LED 6b とともに光束制御部材 6c-2 を示す。

[0051] 図 9 に示す光束制御部材 6c-2 は、図 2 に示した光束制御部材 6c と比

較して、第2レンズ20の第2側面20b-2の形状が異なる。第2側面20b-2は、第2裏面20aから第2表面20cに向かって径が小さくなるテーパ形状の円周曲面に形成される。これにより、図6と図10との対比から明らかなように、図2に示した光束制御部材6cよりも、後方($-180^\circ < \theta < -90^\circ$ および $+90^\circ < \theta \leq +180^\circ$)の光量を増やすことができる。

[0052] 図11は、本実施の形態に係る光束制御部材のバリエーション3の形状を示す図であり、図12は、図11の光束制御部材を有するLED電球の配光分布を示す図である。なお、図11では、基板6aおよびLED6bとともに光束制御部材6c-3を示す。

[0053] 図11に示す光束制御部材6c-3は、図2に示した光束制御部材6cと比較して、第1レンズ10の第1側面10b-3の形状が異なる。第1側面10b-3は、第1裏面10aから第1表面10cに向かって径が大きくなるテーパ形状の円周曲面に形成される。これにより、図6と図12との対比から明らかなように、図2に示した光束制御部材6cよりも、後方($-180^\circ < \theta < -90^\circ$ および $+90^\circ < \theta \leq +180^\circ$)の光量を増やすことができる。上向きの傾斜面(第1表面10cに向かって径が小さくなるテーパ形状の円周曲面)が形成されていないため、上向きの傾斜面が形成されている図2に示した光束制御部材6cと比較して、前方($-90^\circ < \theta < +90^\circ$)への出射光量は減少している。

[0054] 図13は、本実施の形態に係る光束制御部材のバリエーション4の形状を示す図であり、図14は、図13の光束制御部材を有するLED電球の配光分布を示す図である。なお、図13では、基板6aおよびLED6bとともに光束制御部材6c-4を示す。

[0055] 図13に示す光束制御部材6c-4は、図2に示した光束制御部材6cと比較して、第1レンズ10の第1側面10b-4の形状が異なる。第1側面10b-4は、第1裏面10aから第1表面10cに向かって径が小さくなるテーパ形状の円周曲面に形成される。これにより、図6と図14との対

比から明らかなように、図2に示した光束制御部材6cよりも、前方($-90^\circ < \theta < +90^\circ$)の光量を増やすことができる。また、第1裏面10aの面積が基板6aの面積よりも大きく、第1裏面10aからも光を出射させることができるため、 $\theta = 180^\circ$ 方向への光量を増やすこともできる。

[0056] 本発明に係る光束制御部材6cは、第1凹面、第2凹面、第1側面、第2側面の形状を適宜変更することにより、出射角度 θ 方向への光量を調整することが可能となり、全方位出射が可能となる。

[0057] 本発明に係る照明装置には、光束制御部材6cからの出射光を更に拡散させるため、またはLEDユニットの保護のために、図15に示すように、表面が粗面化されたり内部に散乱粒子等が混入されたりしたグローブ7を取り付けてもよい。図15において、カバー2には拡開した環状のグローブ取り付け部2dが形成される。グローブ7は、透明樹脂材料または透明なガラスによって、端部7aが開口する球面状に形成される。端部7aがカバー2のグローブ取り付け部2dの内側に嵌合され、接着剤によって接着される。これにより、グローブ7は、LEDユニット6を覆うように、カバー2に固定される。

[0058] また、光束制御部材6cの機能を損なわない範囲で、光束制御部材6c内に散乱材が含まれていてもよい。

[0059] 本出願は、2011年2月3日出願の特願2011-021586に基づく優先権を主張する。当該出願明細書および図面に記載された内容は、すべて本願明細書に援用される。

産業上の利用可能性

[0060] 本発明に係る光束制御部材は、LED電球等の照明装置に広く活用することができる。

符号の説明

- [0061]
- 1 LED電球
 - 2 カバー
 - 3 口金

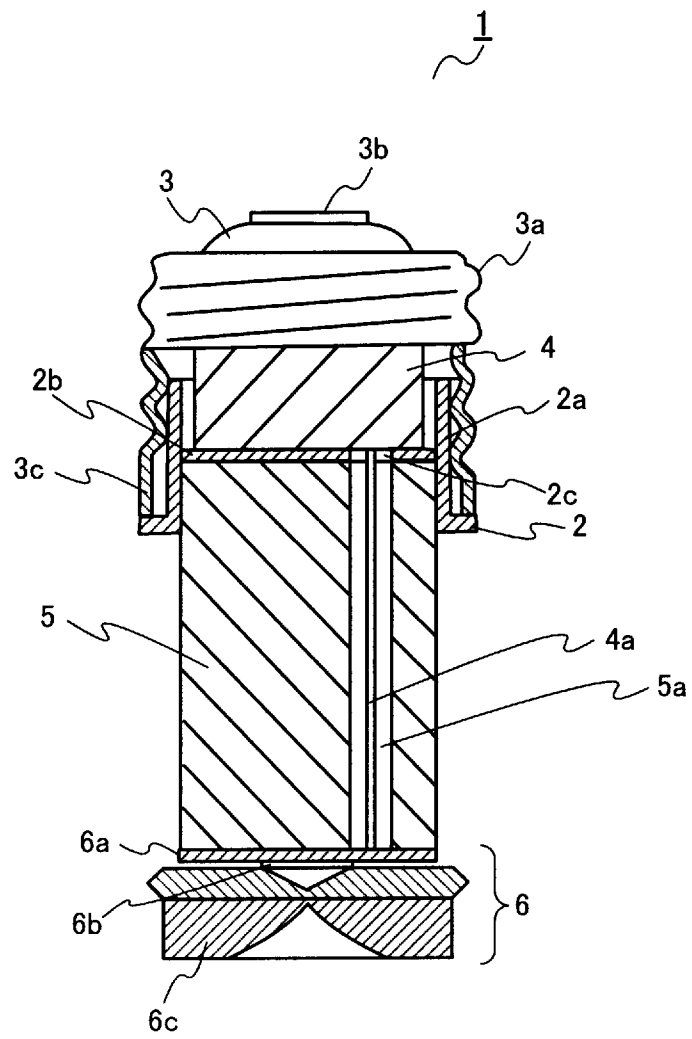
- 4 電源ユニット
- 5 台座
- 6 LEDユニット
 - 6 a 基板
 - 6 b LED
 - 6 c 光束制御部材
- 7 グローブ
 - 10 第1レンズ
 - 10 a 第1裏面
 - 10 b 第1側面
 - 10 c 第1表面
 - 10 d 第1凹面
 - 10 e 凸縁部
 - 20 第2レンズ
 - 20 a 第2裏面
 - 20 b 第2側面
 - 20 c 第2表面
 - 20 d 第2凹面

請求の範囲

- [請求項1] 発光素子から出射された光の配光を制御する光束制御部材であって、
- 、
- 板状の第1レンズと板状の第2レンズとを有し、
- 前記第1レンズは、一方の主面である第1表面と、他方の主面である第1裏面と、前記第1レンズの平面外形を形作る第1側面と、を有し、
- 前記第2レンズは、一方の主面である第2表面と、他方の主面である第2裏面と、前記第2レンズの平面外形を形作る第2側面と、を有し、
- 前記第1レンズおよび前記第2レンズは、前記第1表面と前記第2裏面とが対向し、かつ前記第1表面と前記第2裏面との間に前記第1レンズおよび前記第2レンズよりも屈折率が低い低屈折率層が存在するように重ねて配置され、
- 前記第1レンズは、前記第1レンズの前記第1裏面を凹ませることにより形成され、前記発光素子から出射された光を入射して前記第1側面に向かって導光する光を生成する第1凹面を有し、
- 前記第2レンズは、前記第2レンズの前記第2表面を凹ませることにより形成され、前記第1凹面から入射して前記第1表面および前記第2裏面を透過した光を出射又は全反射させる第2凹面を有する、
- 光束制御部材。
- [請求項2] 前記第1凹面は、前記第1レンズの中心軸上を頂点とする円錐面形状である、請求項1に記載の光束制御部材。
- [請求項3] 前記第2凹面は、前記第2レンズの中心軸上を頂点として中心軸から離れるに従って曲率が緩くなる曲面形状である、請求項1に記載の光束制御部材。
- [請求項4] 前記第1レンズの側面は、凸プリズム形状の円周曲面を有する、請求項1に記載の光束制御部材。

- [請求項5] 前記第1レンズの側面は、前記第1裏面から前記第1表面に向かって径が大きくなるテーパ形状の円周曲面を有する、請求項1に記載の光束制御部材。
- [請求項6] 前記第1レンズの側面は、前記第1裏面から前記第1表面に向かって径が小さくなるテーパ形状の円周曲面を有する、請求項1に記載の光束制御部材。
- [請求項7] 前記第2レンズの側面は、前記第2裏面から前記第2表面に向かって径が大きくなるテーパ形状の円周曲面を有する、請求項1に記載の光束制御部材。
- [請求項8] 前記第2レンズの側面は、前記第2裏面から前記第2表面に向かって径が小さくなるテーパ形状の円周曲面を有する、請求項1に記載の光束制御部材。
- [請求項9] 発光素子と、
前記発光素子から出射された光の配光を制御する請求項1に記載の光束制御部材と、
を備える照明装置。

[図1]



[図2]

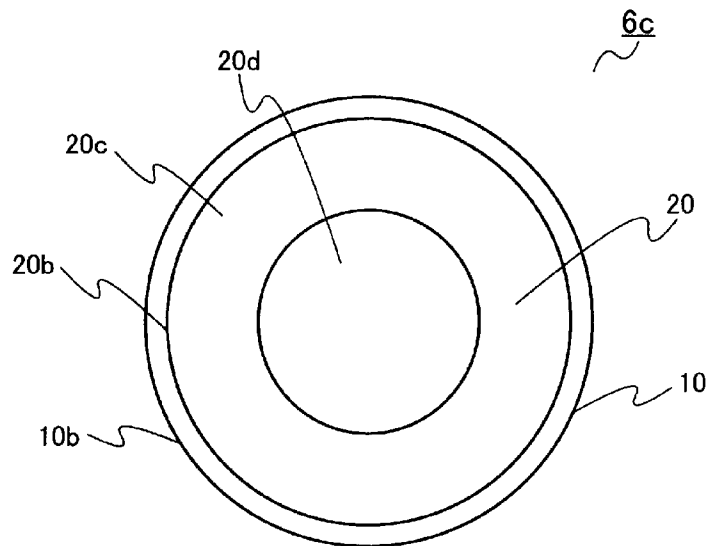


図2A

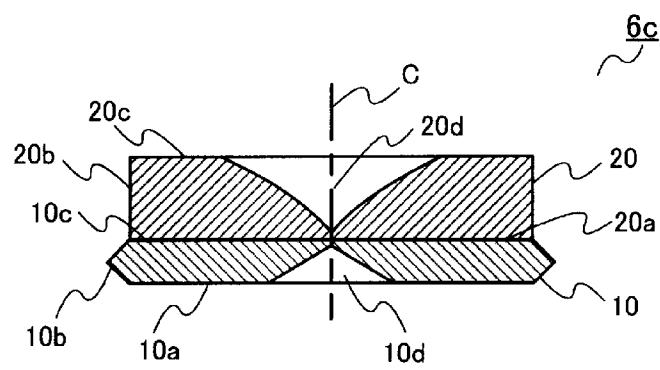


図2B

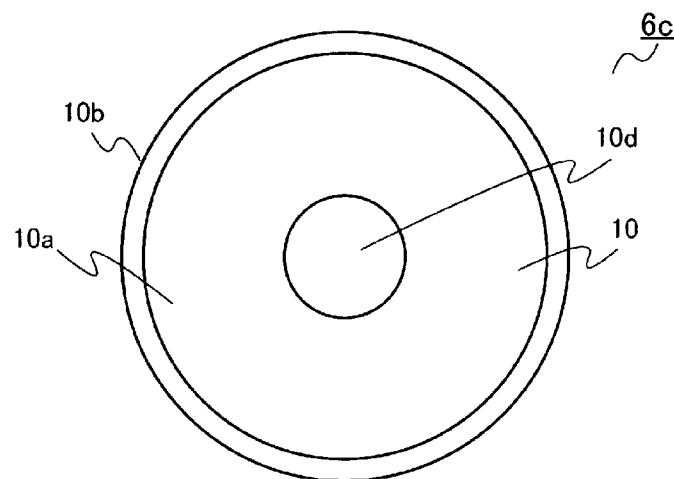


図2C

[図3]

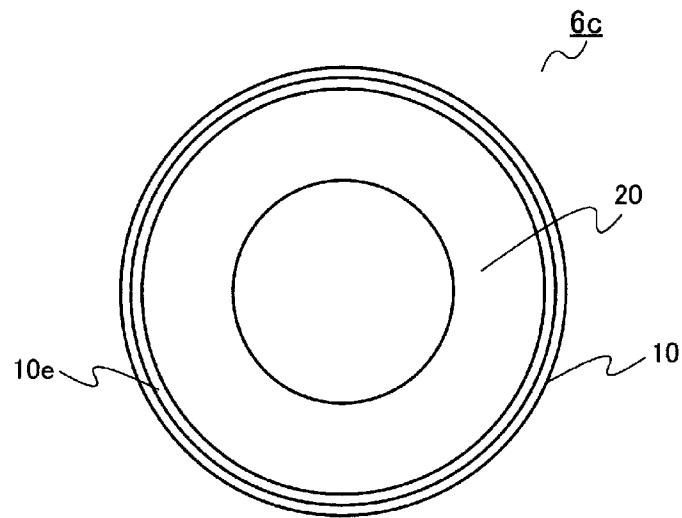


図3A

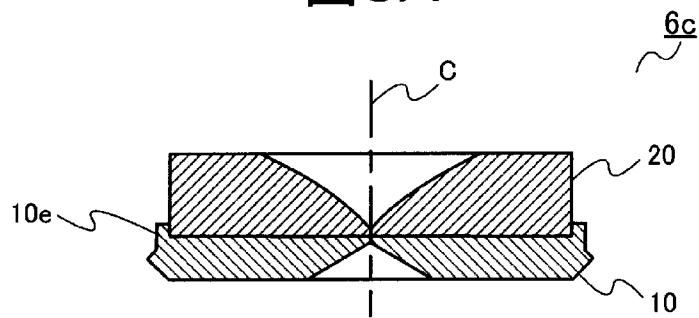


図3B

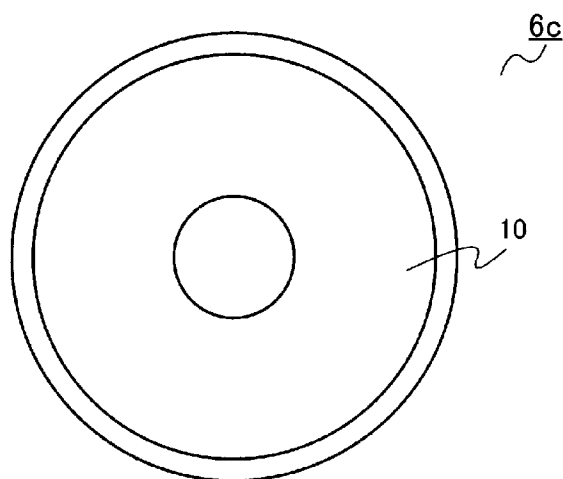


図3C

[図4]

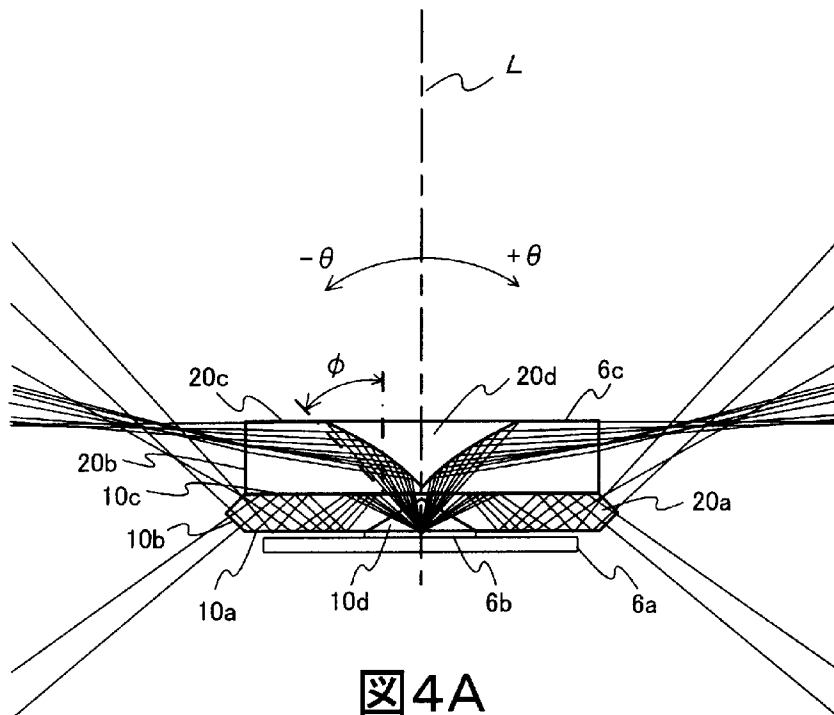


図4A

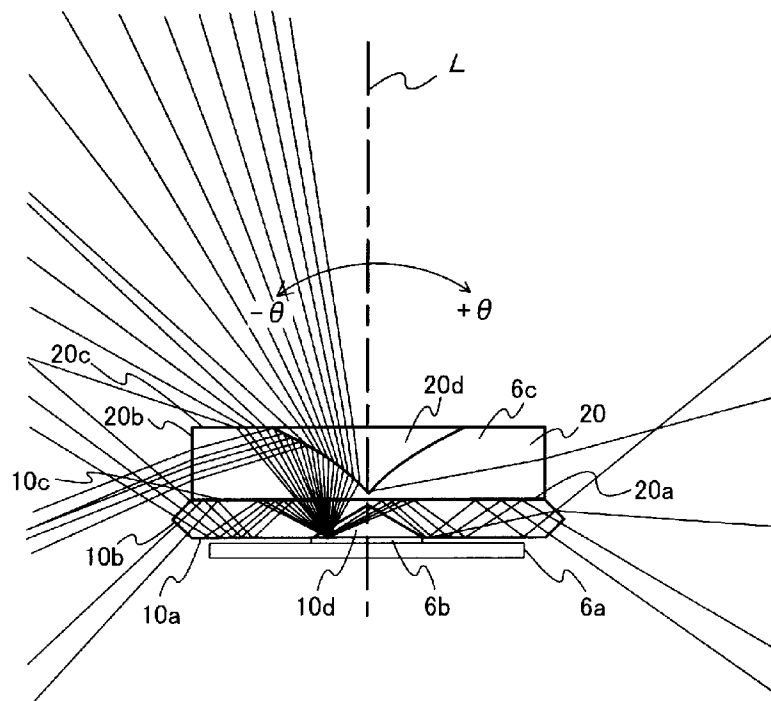
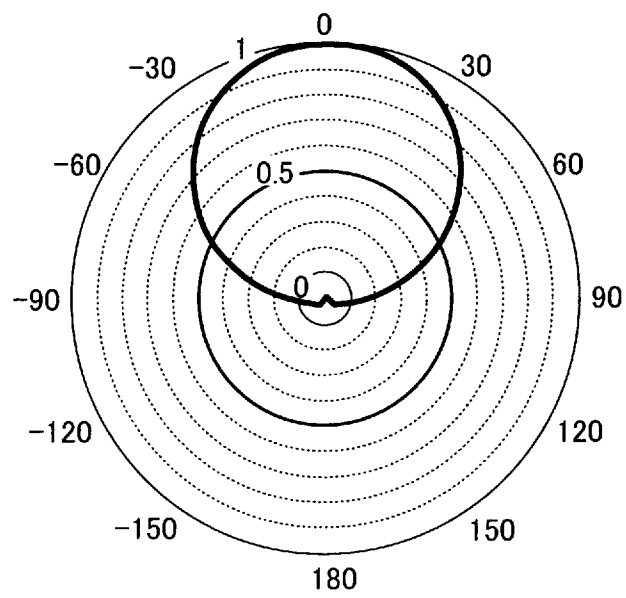
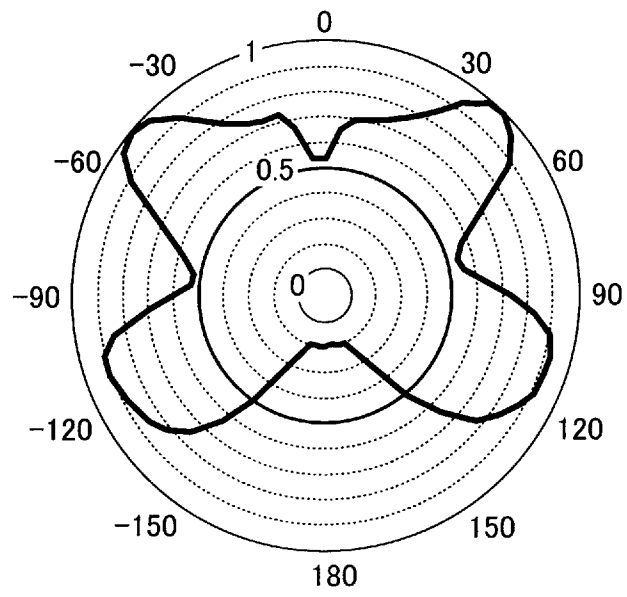


図4B

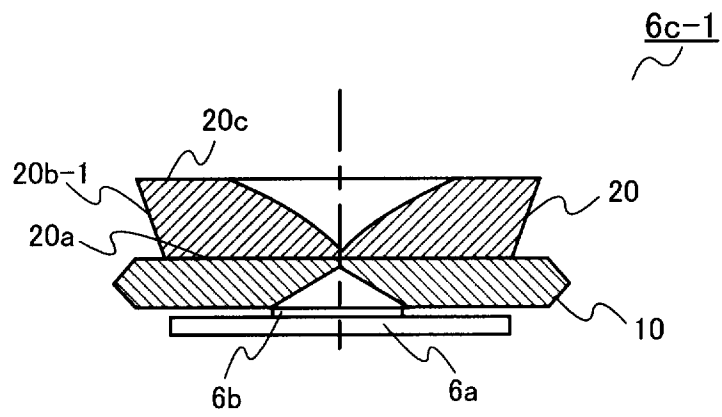
[図5]



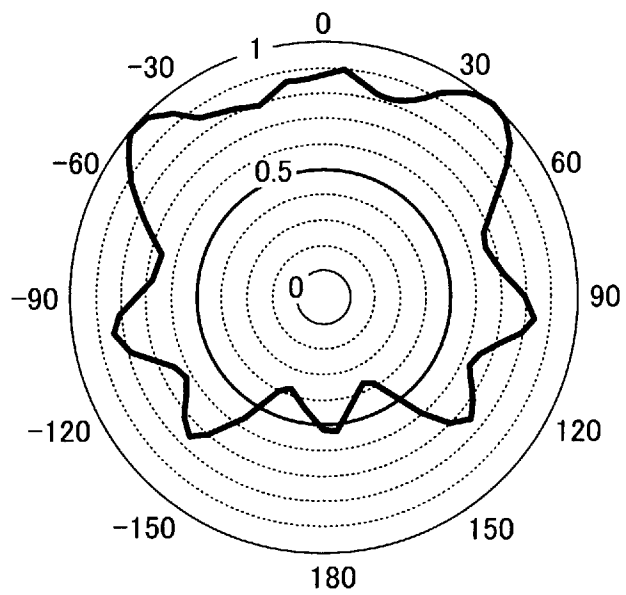
[図6]



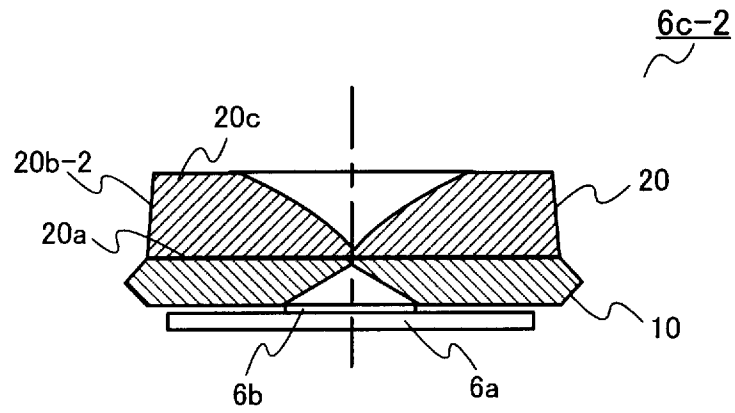
[図7]



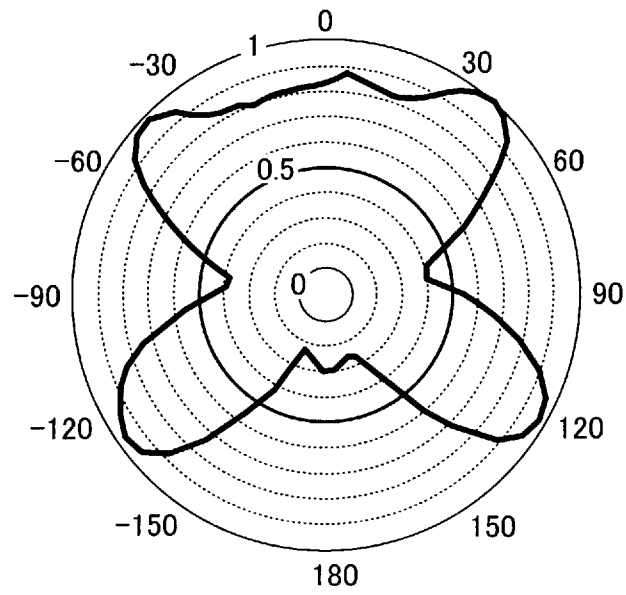
[図8]



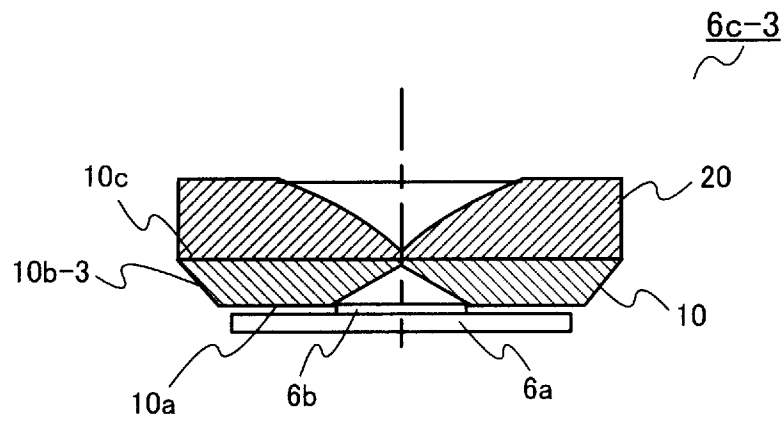
[図9]



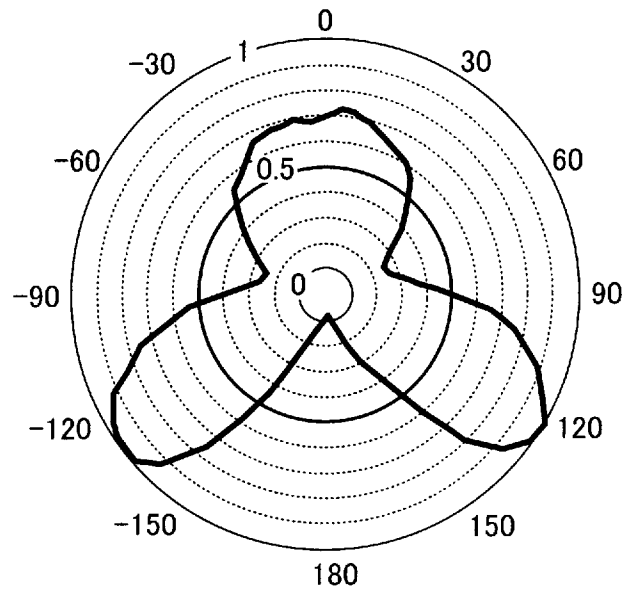
[図10]



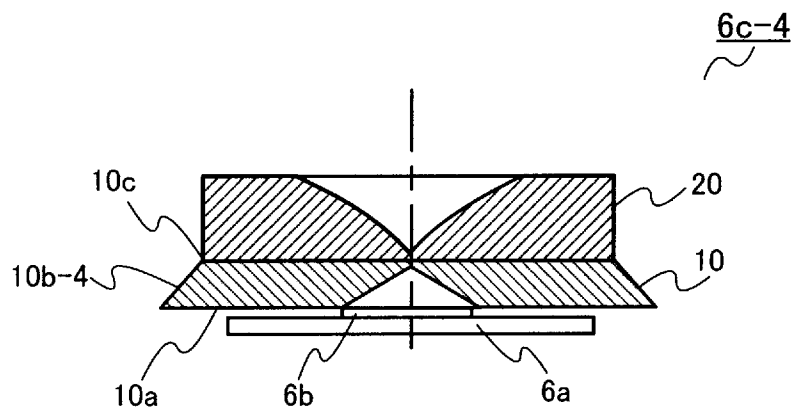
[図11]



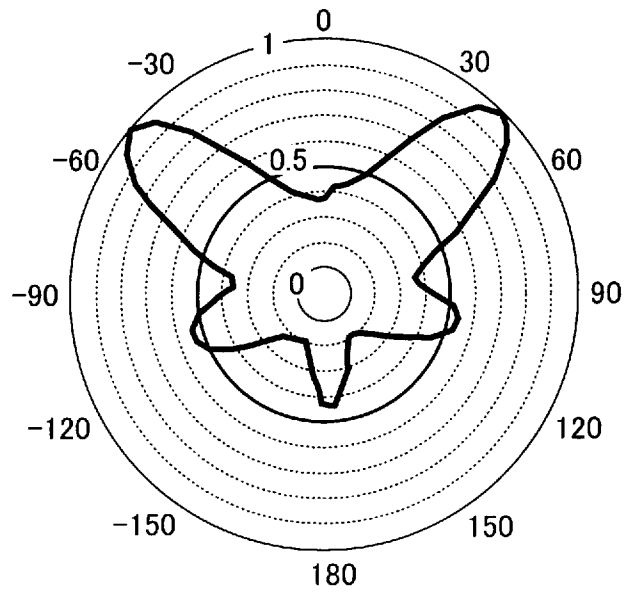
[図12]



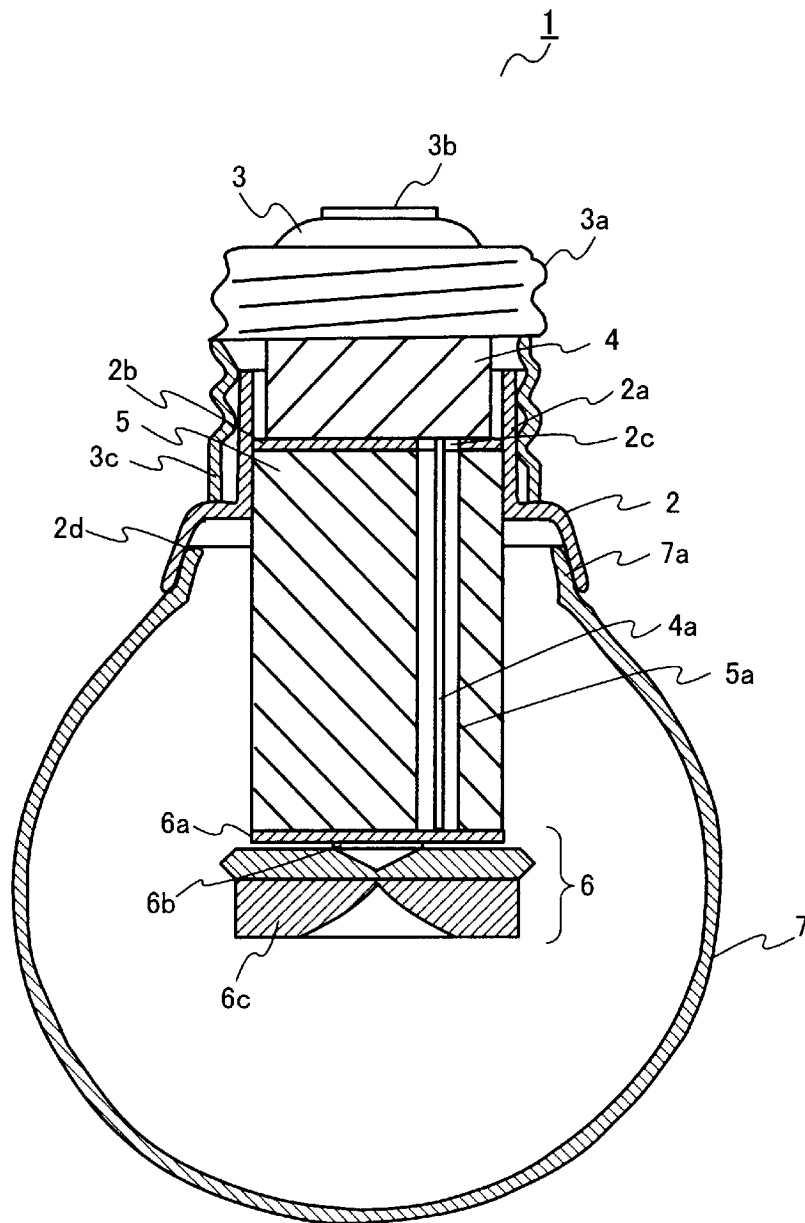
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/000238

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21V5/00(2006.01)i, F21S2/00(2006.01)i, F21V5/04(2006.01)i, F21Y101/02(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F21V5/00, F21S2/00, F21V5/04, F21Y101/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2006-113556 A (Samsung Electro-Mechanics Co., Ltd.), 27 April 2006 (27.04.2006), paragraphs [0001], [0044] to [0056]; fig. 4 to 6 & US 2006/0083003 A1	1, 3, 7, 9 2, 4-6, 8
Y	JP 2006-99117 A (Epistar Corp.), 13 April 2006 (13.04.2006), paragraphs [0010] to [0024]; fig. 2A to 2D & US 2006/0065900 A1 & DE 102005045587 A	2, 6, 8
Y	JP 2004-133391 A (Lumileds Lighting U.S., L.L.C.), 30 April 2004 (30.04.2004), paragraphs [0019] to [0020]; fig. 5E to 5G & US 6679621 B2 & EP 1376708 A2	4, 5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
03 February, 2012 (03.02.12)

Date of mailing of the international search report
14 February, 2012 (14.02.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F21V5/00(2006.01)i, F21S2/00(2006.01)i, F21V5/04(2006.01)i, F21Y101/02(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F21V5/00, F21S2/00, F21V5/04, F21Y101/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2006-113556 A (三星電機株式会社) 2006. 04. 27, 段落[0001], 段落[0044]-[0056], 図 4-6	1, 3, 7, 9
Y	& US 2006/0083003 A1	2, 4-6, 8
Y	JP 2006-99117 A (晶元光電股▲ふん▼有限公司) 2006. 04. 13, 段落[0010]-[0024], 図 2A-2D & US 2006/0065900 A1 & DE 102005045587 A	2, 6, 8

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 3 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 4 . 0 2 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

林 政道

3 X

3 7 2 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 2

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2004-133391 A (ルミレッズ ライティング ユーエス リミテッドライアビリティ カンパニー)2004. 04. 30, 段落[0019]-[0020], 図 5E-5G & US 6679621 B2 & EP 1376708 A2	4, 5