

(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
2016 年 11 月 24 日(24.11.2016)



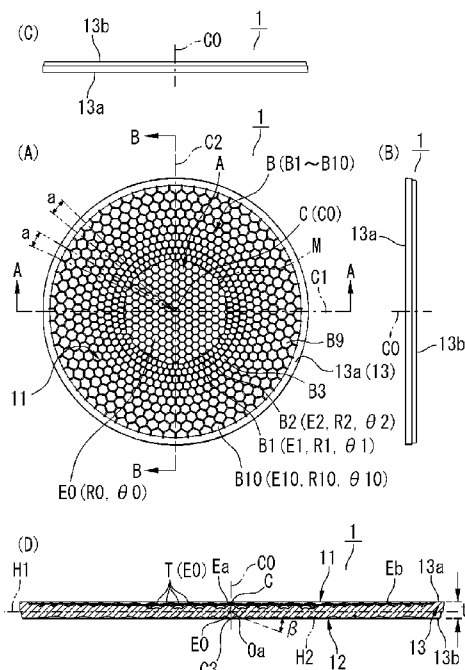
(10) 国際公開番号

WO 2016/186180 A1

- (51) 国際特許分類:
F21S 2/00 (2016.01) F21V 5/04 (2006.01)
F21V 5/00 (2015.01) G02B 3/00 (2006.01)
F21V 5/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/064935
- (22) 国際出願日: 2016 年 5 月 19 日(19.05.2016)
- (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 2015-103192 2015 年 5 月 20 日(20.05.2015) JP
- (71) 出願人: 株式会社モデュレックス(MODULEX INC.) [JP/JP]; 〒1240006 東京都葛飾区堀切 1-20-19 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 睦道悟朗(TERUMICHI Goro); 〒1240006 東京都葛飾区堀切 1-20-19 株式会社モデュレックス内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 児島 敦(KOJIMA Atsushi); 〒1690075 東京都新宿区高田馬場 2-1-2 TOHMA 高田馬場 9 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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LENS FOR ILLUMINATION DEVICE

(54) 発明の名称: 照明器具用レンズ



(57) Abstract: [Problem] To provide a lens for an illumination device with which it is possible to prevent the appearance of an annular pattern formed near the outer-peripheral edge of an illumination region of a pattern part in which multiple lens elements are arranged vertically and horizontally. [Solution] A second pattern part (pattern part B) in which multiple second lens elements (lens elements E1-E10) having convex lens surfaces (Eb) are tightly arranged is provided on at least part of a light-entry surface (11) side of a lens (1) for an illumination device along the radiation direction and the circumferential direction about the center (optical axis C0).

(57) 要約: 【課題】多数のレンズ素子を縦横に配列したパターン部の照射領域における外周縁近傍に形成される環状の模様の発生を防止することができる照明器具用レンズを提供する。【解決手段】照明器具用レンズ(1)は、入射面(11)側の少なくとも一部に、凸レンズ状のレンズ面(Eb)を有する多数の第2レンズ素子(レンズ素子E1~E10)を、軸心(光軸C0)を基準として周方向及び放射方向に密に配列した第2パターン部(パターン部B)を備える。

明 細 書

発明の名称：照明器具用レンズ

技術分野

[0001] 本発明は、ダウンライト、スポットライト等に使用されて均斉性の高い照射領域を作り出す照明器具用レンズに関する。

背景技術

[0002] 照明器具において、照射領域（照射面）の照度の均斉性を高めるために、インテグレートレンズ（フライアイレンズ）を使用することがある（特許文献1 参照）。

[0003] このものは、六角形状の同じサイズの小さなレンズ素子を多数、平面状に密に配列して、全体として大きな六角形状のインテグレートレンズを構成している。

[0004] このような六角形状のインテグレートレンズは、例えば、ダウンライト、スポットライト等の照明器具に装着して使用される。

[0005] これらの照明器具に、一般的な凸レンズや凹レンズを使用した場合は、照射領域の中心部と周辺部とで照度の差が大きくなり、中心部では明るく、周辺部では暗くなってしまう。これに対し、インテグレートレンズを使用した場合には、各レンズ素子による小さな照射領域が少しずつ位置をずらして重ね合わされることで全体の照射領域が形成されるため、中心部と周辺部との照度差が小さい。つまり、均斉性の高い照射領域が得られる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2005-43517号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、上述のインテグレートレンズを使用した場合の照射領域には、その外周縁近傍（周辺部）に、六角形状のレンズ素子の照射の積み重ね

が、大きな六角形状の不要な環状の模様（図5（A）参照）として発生するという問題があった。なお、インテグレートレンズが正形状の小さなレンズ素子を多数、縦横マトリクス状に配列して構成されたものである場合には、外周縁近傍に、正形状に対応した形状の不要な環状の模様が形成されてしまう。

[0008] 本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであり、均斉性の高い照射領域を得ることができ、しかも、照射領域の外周縁近傍に形成されがちな、不要な環状の模様の発生を防止又は抑制することができる照明器具用レンズ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

[0009] 請求項1に係る発明は、照明器具用レンズにおいて、入射面側の少なくとも一部に、凸レンズ状のレンズ面を有する多数のレンズ素子を、光軸を基準として周方向及び放射方向に密に配列したパターン部を備える、ことを特徴とする。

[0010] 請求項2に係る発明は、請求項1に係る照明器具用レンズにおいて、前記パターン部は、前記光軸を中心とするほぼ円形の仮想の境界線の外側に、前記多数のレンズ素子を周方向に密に配列した環状列を、同心円状に複数列、密に配列することにより環状に形成されている、ことを特徴とする。

[0011] 請求項3に係る発明は、請求項2に係る照明器具用レンズにおいて、それぞれの前記環状列は、前記レンズ素子の配設個数が同数で、外側に位置する前記環状列ほど前記レンズ素子が大きい、ことを特徴とする。

[0012] 請求項4に係る発明は、請求項2又は3に係る照明器具用レンズにおいて、前記多数のレンズ素子は、外側に位置する環状列のものほど曲率半径が大きい、ことを特徴とする。

[0013] 請求項5に係る発明は、請求項1ないし4のいずれか1項に係る照明器具用レンズにおいて、前記多数のレンズ素子は、四角形状又は六角形状に形成されている、ことを特徴とする。

[0014] 請求項6に係る発明は、請求項2ないし5のいずれか1項に係る照明器具

用レンズにおいて、前記入射面側の前記境界線の内側に、入射光を拡散させる別のパターン部を備える、ことを特徴とする。

[0015] 請求項 7 に係る発明は、請求項 6 に係る照明器具用レンズにおいて、前記別のパターン部は、凸レンズ状のレンズ面を有する多数の別のレンズ素子を、縦方向及び横方向に密に配列して形成されている、ことを特徴とする。

[0016] 請求項 8 に係る発明は、請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に係る照明器具用レンズにおいて、前記入射面側に対向する出射面側に、前記光軸を含む平面で切った断面形状が三角形状でかつ前記光軸を基準とした同心円状の複数の環状プリズムが形成されている、ことを特徴とする。

発明の効果

[0017] 請求項 1 の発明によれば、照明器具用レンズにおいて、入射面側の少なくとも一部に、凸レンズ状のレンズ面を有する多数のレンズ素子を、光軸を基準として周方向及び放射方向に密に配列したパターン部を備える。

[0018] このようなパターン部を備えることにより、均斉性の高い照射領域を得ることができ、しかも、同形、同サイズのレンズ素子を多数、縦横に配列した従来のパターン部とは異なり、照射領域の外周縁近傍に形成されがちな、不要な環状の模様の発生を防止又は抑制することができる。

[0019] 請求項 2 の発明によれば、パターン部は、光軸を中心とするほぼ円形の仮想の境界線の外側に、多数のレンズ素子を周方向に密に配列した環状列を、同心円状に複数列、密に配列することにより環状に形成されている。

[0020] これにより、パターン部は、照射領域の外周縁近傍に不要な環状の模様の発生を防止又は抑制しつつ、環状の照射領域を構成することができる。

[0021] 請求項 3 の発明によれば、それぞれの環状列は、レンズ素子の配設個数が同数で、外側に位置する環状列ほどレンズ素子が大きい。なお、ここでは「レンズ素子の大きさ」とは、照明器具用レンズの正面図における、レンズ素子の面積をいうものとする。

[0022] ここで、それぞれの環状列を構成するレンズ素子の配設個数を同数とした場合、仮に、それぞれの環状列に配列されるレンズ素子の大きさが同じであ

ったとすると、これらを周方向に沿って密に配設することができず、周方向に隣接するレンズ素子の間に不要な間隙が形成されてしまう。

[0023] そこで、外側に位置する環状列ほどレンズ素子を大きくすることにより、周方向に隣接するレンズ素子を密に配設することが可能となる。

[0024] 請求項4の発明によれば、多数のレンズ素子は、外側に位置する環状列のものほど曲率半径が大きい。

[0025] これにより、レンズ素子の配光角を、外側の環状列のものほど小さくし、これに対応して、外側の環状列のものほど、光の拡散度を抑制することができる。なお、拡散度とは、光を拡散させる際の程度をいうものとする。

[0026] 請求項5の発明によれば、多数のレンズ素子は、四角形状又は六角形状に形成されている。

[0027] これにより、多数のレンズ素子は、周方向及び放射方向に密に配列することが可能となる。

[0028] なお、ここでいう四角形状とは、4つの辺のうちの一対の対辺がいずれも放射方向を向き、残る一対の対辺がいずれも入射面の中心を基準とした円弧状に形成された、いわゆる扇型をいう。

[0029] また、六角形状とは、6つの辺のうちの一対の対辺がいずれも放射方向を向き、残る4つの辺のうちの内側に位置する2辺が、内側の環状列のうちの周方向に隣接する2個の第2レンズ素子の間に外側から入り込み、同様に外側に位置する2辺が、外側の環状列のうちの周方向に隣接する2個の第2レンズ素子の間に内側から入り込むような六角形である。

[0030] 請求項6の発明によれば、入射面側の境界線の内側に、入射光を拡散させる別のパターン部を備える、ことを特徴とする。

[0031] これにより、照射領域を、パターン部と、別のパターン部とによって光を重ね合わせるようにして照射することができる。

[0032] 請求項7の発明によれば、別のパターン部は、凸レンズ状のレンズ面を有する多数の別のレンズ素子を、縦方向及び横方向に密に配列して形成されている。

[0033] これにより、別のパターン部によって形成されがちな照射領域の周縁部近傍の不要な模様を、パターン部によって照射して、両パターン部の光を重ね合わせることができるので、不要な模様の発生を抑制することができる。

[0034] 請求項 8 の発明によれば、出射面側に、光軸を含む平面で切った断面形状が三角形状でかつ光軸を基準とした同心円状の複数の環状プリズムが形成されている、ことを特徴とする。

[0035] これにより、環状プリズムごとに傾斜角を変更することにより、出射される光の拡散度を変更して、適宜に調整することができる。例えば、入射面側だけでは、拡散度が不足するような場合には、傾斜角を大きくすることによって、不足を補うことができ、また逆に入射面側での拡散度が大きすぎる場合には、傾斜角を小さくすることで、拡散度を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0036] [図1] (A) は照明器具用レンズ 1 の正面図、(B) は右側面図、(C) は平面図、(D) は A - A 線矢視拡大図である。

[図2] (A) は照明器具用レンズ 1 の背面図、(B) は正面側から見た斜視図、(C) は背面側から見た斜視図、(D) は図 1 (A) 中の B - B 線矢視拡大図である。

[図3] (A) は照明器具用レンズ 1 による光の光路を説明する図であり、(B) は (A) 中の一部拡大図である。

[図4] 第 1 パターン部 A による照射領域 S A、第 2 パターン部 B による照射領域 S B、及び環状プリズム K 0、K 1 ~ K 4 による照射領域 S C を説明する模式図である。

[図5] (A) は第 1 パターン部 A による照射領域 S A のうちの外周縁近傍の照射領域を示す図であり、(B) は第 2 パターン部 B による照射領域 S B のうちの外周縁近傍の照射領域を示す図である。

[図6] 第 1 レンズ素子 E 0 に入射される入射光 L 1 と、環状プリズム K 0 から出射される出射光 L 3 とを説明する模式図である。

発明を実施するための形態

[0037] 以下、本発明を適用した実施形態を、図面に基づいて詳述する。なお、各図面において、同じ符号を付した部材等は、同一又は類似の構成のものであり、これらについての重複説明は適宜省略するものとする。また、各図面においては、説明に不要な部材等は適宜、図示を省略している。

[0038] <実施形態 1>

図 1 ～図 6 を参照して本発明を適用した実施形態 1 に係る照明器具用レンズ 1 について説明する。

[0039] このうち、図 1 (A) は照明器具用レンズ 1 の正面図、(B) は右側面図、(C) は平面図、(D) は A - A 線矢視拡大図である。

[0040] また、図 2 (A) は照明器具用レンズ 1 の背面図、(B) は正面側から見た斜視図、(C) は背面側から見た斜視図、(D) は図 1 (A) 中の B - B 線矢視拡大図である。

[0041] また、図 6 は、第 1 レンズ素子 E 0 に入射される入射光 L 1 と、環状プリズム K 0 から出射される出射光 L 3 とを説明する模式図である。

[0042] 図 1、図 2 に示すように照明器具用レンズ 1 は、ほぼ円盤状に形成されていて、光源 5 2 (図 3 (A) 参照) からの直射光 (直接光) 及び反射光 (間接光) が入射される入射面 1 1 と、この入射面 1 1 に対向し、入射面 1 1 に入射された光が出射される出射面 1 2 とを備えている。これら入射面 1 1 及び出射面 1 2 は、平面状ではなく、凸凹に形成されている。すなわち、入射面 1 1 は、後述するレンズ素子 E (第 1 レンズ素子 E 0、第 2 レンズ素子 E 1 ～E 1 0) の凸状 (球面の一部) のレンズ面 E a (図 6 参照) の集合によって構成されている。一方、出射面 1 2 は、ほぼ後述する環状プリズム K (環状プリズム K 0、K 1 ～K 4 の表面の集合によって構成されている。

[0043] ここで、以下の説明では、図 1、図 2、図 6 に示すように、軸心 (光軸) C 0 が通る入射面 1 1 の中心を C、出射面 1 2 の中心を C 3 とする。入射面 1 1 の中心 C は、多数の第 1 レンズ素子 E 0 のうちの中心に位置する第 1 レンズ素子 E 0 のレンズ面 E a の頂部 T c と一致する。また、出射面 1 2 の中心 C 3 は、複数の同心円状の環状プリズム K 0、K 1 ～K 4 の中心と一致す

る。また、レンズ面E aの基準となる中心O aを通過して軸心C Oに直交する仮想平面を第1基準面H 1とする。この第1基準面H 1上に位置して、中心Cで相互に直交する2本の直線を中心線C 1, C 2とする。さらに、出射面1 2の中心C 3近傍は、ほぼ円錐形状に形成されていて、中心C 3は円錐形状の頂部T Oと一致している。中心C 3を通過して軸心C Oに直交する仮想平面を第2基準面H 2とする。

[0044] なお、後述する第1レンズ素子E 0、第2レンズ素子E 1～E 10について、特に区別する必要がなかったり、総称したりする場合には、単に、レンズ素子Eという。この点については、曲率半径R、レンズ素子Eの配光角 θ 、傾斜角 β 、環状プリズムK、環状プリズムKの配光角 γ 等についても同様である。

[0045] 図1, 図2に示すように、照明器具用レンズ1は、全体としてほぼ円盤状に形成されている。照明器具用レンズ1のサイズは、例えば、外径が76.2 mm程度、厚さtが3 mm程度であり、また、材質は、ガラス又は合成樹脂である。

[0046] 入射面1 1側には、その全周にわたって環状凸部1 3が突設されている。

[0047] 環状凸部1 3は、土手状に形成されており、上面1 3 aは、平面状に形成されている。また、出射面1 2側における、この上面1 3 aに対応する部分は、上面1 3 aと同様、環状で平面状の下面1 3 bとなっている。なお、この下面1 3 bは、上述の第2基準面H 2上に位置している。上面1 3 aと下面1 3 bとの距離が、照明器具用レンズ1の厚さtとなっている。

[0048] 入射面1 1側には、ほぼ円形の仮想の境界線Mの内側と外側とにそれぞれ第1パターン部（別のパターン部）Aと第2パターン部（パターン部）Bが設けられている。第1パターン部Aの外周は、境界線Mに内接し、第2パターン部Bの内周は、境界線Mに外接している。なお、第1パターン部Aは、一般的なインテグレートレンズと同様な構成である。

[0049] 境界線Mは、軸心C Oを基準として入射面1 1側に、ほぼ円形の仮想の境界線として設定されている。

[0050] 別のパターン部としての第1パターン部Aは、多数の第1レンズ素子（別のレンズ素子）E0を縦方向及び横方向（図1（A）中の左右方向）に密に配列させて構成されている。詳しくは、横方向、及びこの横方向に対して60度傾斜した方向に配列されている。多数の第1レンズ素子E0は、同じ大きさの正六角形に形成されている。図示例では、第1パターン部Aは、これら第1レンズ素子E0を横方向に15列、隙間なく密に配列することにより、全体として大きな正六角形を構成している。ただし、大きな正六角形の6個の角部に位置する第1レンズ素子E0は省略し、かつこれに隣接するそれぞれ2個の第1レンズ素子E0は、変形させている。これにより、第1パターン部Aの外周縁と第2パターン部Bの内周縁との間に形成される不要な間隙の面積をほぼなくしている。

[0051] 各第1レンズ素子E0のレンズ面Eaは、頂部Tcの直下に位置する中心Oaを基準とした曲率半径R0の球面の一部によって構成されている。さらに、これら中心Oaは、上述の第1基準面H1上に載るように構成されている。これにより、各第1レンズ素子E0は、それぞれのレンズ面Eaの頂部Tcが第1基準面H1と平行な平面上（不図示）に載る。また、相互に隣接する第1レンズ素子E0間の接合部Gにおける最も低い部分を谷部Taとすると、各谷部Taも、第1基準面H1と平行な別の同一平面上に載るように構成されている。各第1レンズ素子E0の配光角 θ については、いずれも同じ配光角 θ_0 となっている。

[0052] なお、以上説明した第1パターン部Aは、全体として入射光を拡散することができるものであれば、上述の構成に代えて、例えば、1枚の凹レンズや、焦点距離が比較的短い凸レンズ、これら凹レンズや凸レンズをフレネルレンズとしたもの等を使用することも可能である。

[0053] ただし、照明器具用レンズ1の厚さtを薄く構成し、また、均斉性の高い照射を実現するには、上述の多数の第1レンズ素子E0を配列させた構成は有効である。

[0054] 以上説明した第1パターン部Aに対し、第2パターン部Bは、全体として

、内側の境界線Mと外側の環状凸部13との間に環状に設けられている。

[0055] パターン部としての第2パターン部Bは、レンズ素子Eとしての第2レンズ素子E1～E10を多数、周方向及び放射方向に密に配列させて構成されている。

[0056] 第2パターン部Bは、図示例では、軸心C0を基準として同心円状に形成された複数の環状列B1～B10によって構成されている。最内側（第1列）の環状列B1は、多数の第2レンズ素子E1を境界線Mに沿った周方向に隙間なく密に配列して構成されている。第2列の環状列B2は、環状列B1の外側に、多数の第2レンズ素子E2を環状列B1に沿った周方向に隙間なく密に配列して構成されている。同様にして、第3列～第9列の環状列B3～B9が構成されている。そして、最外側（第10列）の環状列B10は、環状列B9の外側に、多数の第2レンズ素子E10を環状列B9に沿った周方向に隙間なく密に配列して構成されている。

[0057] 上述の各環状列B1～B10における第2レンズ素子E1～E10の配設個数mは、図示例では、 $m=63$ となっている。つまり、各環状列B1～B10には、それぞれ63個の第2レンズ素子E1～E10が隙間なく密に配列されている。また、環状列B1～B10は、放射方向についても第2レンズ素子E1～E10が隙間なく密に配列されている。

[0058] ここで、各環状列B1～B10を構成している第2レンズ素子E1～E10について説明する。

[0059] 第2レンズ素子E1～E10は、形状については、いずれもほぼ六角形状に形成されているものの、大きさについては、周方向に沿った幅寸法、及び放射方向に沿った長さ寸法ともに、第2レンズ素子E1～E10の順に徐々に大きくなるように構成されている。ただし、最外側の第10列の第2レンズ素子E10の長さ寸法については、環状凸部13と交差して外側部分が欠如しているためこの限りではない。

[0060] さらに、具体的には、奇数列（第1列，第3列，…，第9列）の環状列B1，B3，…，B9を構成する各第2レンズ素子E1，E3，…，E9は、

いずれも中心Cを基準とする中心角 α の範囲内に配列されている。同様に、偶数列（第2列，第4列，…，第10列）の環状列B2，B4，…，B10を構成する各第2レンズ素子E2，E4，…，E10は、いずれも中心Cを基準とする別の中心角 α の範囲内に配列されている。

[0061] つまり、ほぼ六角形状に形成された第2レンズ素子E1～E10は、大きさは異なるものの、いずれも6つの辺のうちの相互に対向する一对の辺が、上述の中心角 α を構成する2本の直線上に位置することになる。なお、図示例では、中心角 $\alpha = 360^\circ / 63$ である。

[0062] さらに、奇数列の環状列B1，B3，…，B9を構成する第2レンズ素子E1，E3，…，E9と、偶数列の環状列B2，B4，…B10を構成する第2レンズ素子E2，E4，…，E10とは、周方向に半ピッチ分ずれて配列されている。

[0063] ここで、第2レンズ素子E1～E10のレンズ面Ebの曲率半径Rを、この順に曲率半径R1～R10とすると、曲率半径R1～R10の順に大きくなるように設定されている。すなわち、これら曲率半径R1～R10の間に、

$$R1 < R2 < \dots < R10 \dots \dots \dots \text{式(1)}$$

が成立する。

[0064] また、第2レンズ素子E1～E10の配光角 θ を、この順に配光角 $\theta1 \sim \theta10$ とすると、これら配光角 $\theta1 \sim \theta10$ の間には、上述の式(1)に対応して、

$$\theta1 > \theta2 > \dots > \theta10 \dots \dots \dots \text{式(2)}$$

を満たすようになっている。

[0065] すなわち、第2レンズ素子E1～E10は、外側に位置するものほど、曲率半径Rが、曲率半径R1～R10の順に大きくなり、また、配光角 θ はこの逆に配光角 $\theta1 \sim \theta10$ の順に小さくなるように構成されている。

[0066] 第2レンズ素子E1～E10は、このように各レンズ面Ebの曲率半径R1～R10は異なるものの、各レンズ面Ebの中心Oaは、いずれも上述の

第1基準面H1に載るようになっている。

[0067] これに伴い、第2レンズ素子E1～E10のレンズ面Ebの頂部Tdは、外側に位置するものほど第1基準面H1からの高さが高くなっている。ただし、最も高い頂部Tdであっても、上述の入射面11側の環状凸部13の上面13aを越えないものとする。なお、第2レンズ素子E1～E10のレンズ面Ebにおける最も低い位置を谷部Tbとすると、谷部Tbは、他の条件によっては異なるものの、ほぼ頂部Tdと同様に、外側ほど高くなる傾向にある。

[0068] ここで、第1レンズ素子E0の曲率半径R0と、第1列の環状列B1の第2レンズ素子E1の曲率半径R1については、

$$(1) R0 < R1$$

$$(2) R1 < R0 < R10$$

の場合がある。

[0069] (1) が成立する場合には、第1レンズ素子E0と、第2レンズ素子E1～E10とを全体として比較した場合、つまり、第1パターン部Aと第2パターン部Bとを比較した場合、第1パターン部Aの曲率半径R0が、第2パターン部Bの曲率半径R1～R10よりも小さくなる。そして、これに伴って、第1パターン部Aの配光角 θ_0 が、第2パターン部Bの配光角 $\theta_1 \sim \theta_{10}$ よりも大きくなる。

[0070] 一方、(2) が成立する場合には、この範囲内で、曲率半径R0の大きさを変化させて配光角 θ_0 を変化させることで、第1パターン部Aに基づく照射領域の広がり（拡散度）を種々に変化させることが可能となる。

[0071] 図1、図2に示すように、照明器具用レンズ1の出射面12側には、その中心C3を基準とした、同心円状の複数の環状プリズムKが形成されている。

[0072] 環状プリズムKは、図2(D)に示す断面形状が、三角形状で、かつ中心C3を基準として全周にわたって環状に形成されている。

[0073] ここで図6は、上述のように、第1レンズ素子E0に入射される入射光L

1 と、環状プリズム K 0 から出射される出射光 L 3 とを説明する模式図である。

[0074] 環状プリズム K のうち、環状プリズム K 0 は、図 6 に示すように、環状の 2 つの傾斜部（傾斜面）K a, K b を有していて、これら傾斜部 K a, K b の交差部は、環状の頂部 T 0 を形成している。なお、これら傾斜部 K a, K b は、出射面 1 2 の一部を構成している。2 つの傾斜部 K a, K b のうち、内側に位置する傾斜部 K a は、軸心 C 0 から遠い外側部分ほど、頂部 T 0 に近づくように傾斜している。一方、外側に位置する傾斜部 K b は、内側の傾斜部 K a とは逆向きに傾斜している。すなわち、外側の傾斜部 K b は、軸心 C 0 から遠い外側部分ほど、頂部 T 0 から離れるように傾斜している。

[0075] 複数の環状プリズム K 0 は、入射面 1 1 側の第 1 パターン部 A に対応して配置されている。環状プリズム K 0 は、図 1 (A) に示す中心線 C 2 上の 1 3 個の第 1 レンズ素子 E 0 のうちの、中心の第 1 レンズ素子 E 0 を除いた下側（又は上側）の 6 個の第 1 レンズ素子 E 0 に対応した位置に、6 本形成されている。6 本の環状プリズム K 0 は、それぞれの頂部 T 0 が上述の第 2 基準面 H 2 上に位置している。また、隣接する 2 個の環状プリズム K 0 間の頂部 T 0 は、いずれも放射方向に沿って同じ幅（ピッチ）に形成されている。これに対し、環状プリズム K 0 の高さ（深さ）については、内側に位置する谷部 T a よりも、外側に位置する谷部 T a の方が浅くなるように形成されている。このため、第 2 基準面 H 2 に対する環状プリズム K 0 の傾斜角 β 0 は、外側に位置する環状プリズム K 0 ほど、小さくなっている。

[0076] 一方、環状プリズム K のうち、環状プリズム K 1 ~ K 4 は、入射面 1 1 側の第 2 パターン部 B に対応して配置されている。環状プリズム K 1 ~ K 4 は、環状プリズム K 0 と同様、いずれも環状の、内側の傾斜部 K a、外側の傾斜部 K b、及びこれらの交差部である頂部 T 1 ~ T 4 によって構成されている。また、相互に隣接する環状プリズム K の間には、環状の底部が形成されている。

[0077] 環状プリズム K 1 ~ K 4 は、この順に内側から外側に配設され、外側のもの

のほど頂部T間のピッチ（放射方向の幅）が増加している。環状プリズムK 1～K 4のうち、環状プリズムK 1は、第2パターン部Bの2本の環状列B 1, B 2に対応し、また、環状プリズムK 2は2本の環状列B 3, B 4に、また、環状プリズムK 3は2本の環状列B 5, B 6に、そして、環状プリズムK 4は2本の環状列B 7, B 8に対応して配置されている。

[0078] 環状プリズムK 1～K 4は、その傾斜角 $\beta_1 \sim \beta_4$ が、この順に（外側に位置するものほど）小さくなっていく。

[0079] ここで、環状プリズムK 0の傾斜角 β_0 と、第1列の環状列B 1の環状プリズムK 1の傾斜角 β_1 については、

$$(3) \beta_0 > \beta_1$$

$$(4) \beta_1 > \beta_0 > \beta_4$$

の場合がある。

[0080] (3) が成立する場合には、環状プリズムK 0～K 10は全体を通してみても、外側に位置するものほど、傾斜角 β が小さくなっていく。そして、これに伴って、出射面12における配光角 γ は、外側に位置するものほど、配光角 γ が小さくなっていく。

[0081] すなわち、傾斜角 β は、

$$\beta_0 > \beta_1 > \beta_2 > \beta_3 > \beta_4$$

を満たす。ただし、 β_0 については、外側に位置する第1レンズ素子E 0ほど、小さくなっている。

[0082] これに伴い、出射面12についてだけみた場合の配光角 γ は、

$$\gamma_0 > \gamma_1 > \gamma_2 > \gamma_3 > \gamma_4$$

となる。

[0083] 一方、(4) が成立する場合には、この範囲内で、傾斜角 β_0 の大きさを変化させて配光角 γ_0 を変化させることで、環状プリズムK 0に基づく照射領域の広がり（拡散度）を種々に変化させることが可能となる。

[0084] 図6を参照して、第1レンズ素子E 0の形状と、環状プリズムK 0の傾斜角 β_0 との関係を説明する。なお、同図では、照明器具用レンズ1内を通過

する光 L_2 が、環状プリズム K_0 の2つの傾斜部（傾斜面） K_a 、 K_b が交差する頂部 T_0 を通るように図示しているが、これは限界の状態を示すものであり、実際には、光 L_2 が、軸心 C_0 に近い側の傾斜部 K_a から出射されるように構成されている。

[0085] まず、図6中の各符号について説明する。

[0086] 光については、入射光 L_1 、照明器具用レンズ1内を進む光 L_2 、及び出射光 L_3 である。なお、出射光 L_3 は、光 L_2 が、軸心 C_0 に直交する第2基準面 H_2 から出射されると仮定した場合の出射光である。

[0087] 入射光 L_1 は、軸心 C_0 に平行な光であり、入射面11の一部を構成する第1レンズ素子 E_0 のレンズ面 E_a の点 S_a に入射される。なお、レンズ面 E_a の中心 O_a は、上述のように第1基準面 H_1 上に配設されている。

[0088] 上述の点 S_a は、仮想の単位円 C_a の中心である。この単位円 C_a 近傍の符号は以下の通りである。

[0089] M_1 : 点 S_a を通るレンズ面 E_a の接線
 H_a : 点 S_a における法線
 α_a : 入射角
 α_b : 出射角
 g_1 : 単位円 C_a と入射光 L_1 との交点
 g_2 : 点 g_1 から法線 H_a に下ろした垂線の足
 g_3 : 単位円 C_a と光 L_2 との交点
 g_4 : 点 g_3 から法線 H_a におろした垂線の足

ここで、照明器具用レンズ1の屈折率を n とし、点 g_1 、 g_2 間の長さを x_1 、また点 g_3 、 g_4 間の長さを x_2 とすると、

$$n = \sin \alpha_a / \sin \alpha_b = x_1 / x_2$$

となる。

[0090] 一方、単位円 C_b は、環状プリズム K_0 の頂部 T_0 を中心とする円である。この単位円 C_b 近傍の符号は以下の通りである。

[0091] β_0 : 環状プリズム K_0 の傾斜部 K_a の、第2基準面 H_2 に対する

傾斜角

H b : 傾斜部 K a に対する、頂部 T O における法線

αc : 入射角

$\alpha c'$: 仮定の入射角

αd : 出射角

$\alpha d'$: 仮定の出射角

g 5 : 単位円 C b と光 L 2 との交点

g 6 : 点 g 5 から法線 H b に下ろした垂線の足

g 6' : 点 g 5 から直線 H c に下ろした垂線の足

g 7 : 単位円 C b と出射光 L 3 との交点

g 7' : 単位円 C b と出射光 L 3' との交点

g 8 : 点 g 7 から法線 H b に下ろした垂線の足

g 8' : 点 g 7' から直線 H c に下ろした垂線の足

ここで、点 g 5, g 6 間の長さを x 3、点 g 7, g 8 間の長さを x 4、また、点 g 5, g 6' 間の長さを x 5、点 g 7', g 8' 間の長さを x 6 とすると、

$$\begin{aligned} n &= \sin \alpha d / \sin \alpha c = x 4 / x 3 \\ &= \sin \alpha d' / \sin \alpha c' = x 6 / x 5 \end{aligned}$$

となる。

[0092] 図 6 に示すレンズ面 E a において、中心 O a における中心角を、中心角 αe とすると、この中心角 αe と上述の入射角 αa との間には、

$$\alpha e = 2 \times \alpha a$$

の関係が成り立つ。

[0093] 以上説明した関係においては、照明器具用レンズ 1 による光の拡散度を増加させるためには、入射角 αa を大きくし、また、傾斜角 $\beta 0$ を大きくとることが好ましい。

[0094] これに対し、入射角 αa (中心角 αe) が大きすぎると、入射光 L 1 のロスが増加し、また、傾斜角 $\beta 0$ が大きすぎると、出射面 1 2 から出射されな

い光が発生するという問題が発生する。

[0095] まず、入射角 αa について説明する。

[0096] 本実施形態では、入射角 αa 、傾斜角 $\beta 0$ を以下のように設定した。

[0097] 中心角 αe を大きくして、レンズ面E aの長さを長くすると、これに比例して入射角 αa も増加する。

[0098] ところで、相互に隣接する2つのレンズ面E aの間には、接合部Gが形成され、この接合部Gには、照明器具用レンズ1の加工上の理由で、例えば、0.2 mm程度のR加工を施す必要がある。このようにR加工された接合部Gの幅は、中心角 αe が大きいほど大きくなり、これに対応して、入射光L 1のロスが増加することになる。一方、光の拡散度を高めるためには、入射角 αa は大きい方が好ましい。つまり、中心角 αe は大きい方が好ましい。

[0099] そこで、本実施形態では、例えば、入射角 $\alpha a \leq 60$ 度（中心角 $\alpha e \leq 120$ 度）となるように、構成した。

[0100] 次に、傾斜角 $\beta 0$ について説明する。

[0101] ここで、照明器具用レンズ1は、材質としてガラスや合成樹脂が使用されている。ガラスや合成樹脂の種類は、使用目的等に応じて、種々のものがあり、それぞれ屈折率が異なっている。一方、レンズの設計においては近似として材料の屈折率に1.5を使用することが一般的である。そこで、本実施形態においても、これに倣って、屈折率 $n = 1.5$ を採用した。また、照明器具用レンズ1の厚さ t が、 $t = 3$ mm、さらに、入射角 αa は、上述のように $\alpha a \leq 60$ 度とした。

[0102] 上述のように、 $\alpha a \leq 60$ 度、 $n = 1.5$ 、 $t = 3$ mmに設定したときには、仮に出射面1 2が第2基準面H 2と一致した平面状であるとした場合には、照明器具用レンズ1内を進んだ光L 2は、出射面1 2から出射されて出射光L 3'となる。

[0103] 一方、出射面1 2が環状プリズムK 0の内側の傾斜部K aである場合、その傾斜角 $\beta 0$ が大きすぎると、光L 2の一部が、傾斜部K aから出射されないことになる。

- [0104] そこで、上述の条件を基に計算したところ、傾斜角 β $0 \leq 15$ 度であれば、光2が傾斜部K aから出射光L 3として出射されることが分かった。
- [0105] これを踏まえ、本実施形態では、照明器具用レンズ1の入射面1 1側の第1レンズ素子E 0、及び第2レンズ素子E 1～E 10については、入射角 α $0 \leq 60$ 度を満たし、一方、出射面1 2側の環状プリズムK 0、K 1～K 4については、傾斜角 $\beta \leq 15$ 度（傾斜角 β 0、 β 1～ β 4 ≤ 15 度）を満たすようにした。
- [0106] ここで、図3（A）は照明器具用レンズ1による光の光路を説明する図であり、（B）は（A）中の一部拡大図である。
- [0107] つづいて、図3を参照して、上述した、入射面1 1側の第2パターン部Bの2本の環状列に、出射面1 2側の1本の環状プリズムKが対応している点についてさらに詳述する。
- [0108] 例えば、図3（B）に示すように、入射面1 1側の環状列B 3、B 4に対応して、出射面1 2側に環状プリズムK 2が形成されている。つまり、環状プリズムK 2の頂部T 2を境とした2つの傾斜部K a、K bのうち、内側に位置して外側ほど第2基準面H 2に近づく方向に傾斜する傾斜部K aに対応して、内側の環状列B 3が形成され、また、外側に位置して、内側の傾斜部K aとは逆に、外側ほど第2基準面H 2から遠ざかる方向に傾斜する傾斜部K bに対応して、外側の環状列B 4が形成されている。
- [0109] これにより、環状列B 3を通して、内側の傾斜部K aから出射される出射光は、拡散度が増加させることになる。一方、環状列B 4を通して、外側の傾斜部K bから出射される出射光は、拡散度が抑制されることになる。なお、他の環状列B 1、B 2に対応する環状プリズムK 1、環状列B 5、B 6に対応する環状プリズムK 3、及び環状列B 7、B 8に対応する環状プリズムK 4についても同様である。
- [0110] すなわち、奇数列の環状列B 1、B 3、B 5、B 7を通して、環状プリズムK 1～K 4から出射される出射光は、拡散度が増加される傾向にある。これに対し、偶数列の環状列B 2、B 4、B 6、B 8を通して、環状プリズム

K 1 ～ K 4 から出射される出射光は、拡散度が抑制される傾向にある。

[0111] ここで、上述の複数の環状プリズム K 0、及び環状プリズム K 1 ～ K 4 について整理する。

[0112] ・複数の環状プリズム K 0 は、入射面 1 1 側の第 1 パターン部 A に対応する領域に形成されている。一方、環状プリズム K 1 ～ K 4 は、入射面 1 1 側の第 2 パターン部 B に対応する領域に形成されている。

[0113] これにより、複数の環状プリズム K 0 は、第 1 パターン部 A からの光の拡散度を増加又は抑制し、環状プリズム K 1 ～ K 4 は、第 2 パターン部 B からの光の拡散度を増加または抑制する。

[0114] ・複数の環状プリズム K 0 は、それぞれ入射面 1 1 側の 1 つの第 1 レンズ素子 E 0 に対応するように形成され、また、ピッチ（隣接する頂部 T c 間の距離）が同じになるように形成されている。

[0115] これにより、それぞれの環状プリズム K 0 は、第 1 レンズ素子 E 0 の 1 つの単位ごとに、光の拡散度を増加又は抑制している。

[0116] ・複数の環状プリズム K 0 は、それぞれの頂部 T 0 が第 2 基準面 H 2 上に配置されている。また、内側に位置する環状プリズム K 0 ほど、傾斜角 $\beta 0$ が大きく、外側に位置する環状プリズム K 0 ほど、傾斜角 $\beta 0$ が小さくなっている。この点と、上述のピッチが同じである点から、複数の環状プリズム K 0 は、内側に位置する環状プリズム K 0 ほど、谷部 T a の深さ D が深くなっている。このように、ピッチが同じで、かつ内側に位置する環状プリズム K 0 ほど傾斜角 $\beta 0$ を大きくとるために、その分、深さ D が深くなりがちであるものの、環状プリズム K 1 ～ K 4 と比較して、ピッチが小さいため、深くなる度合いが小さくなっている。

[0117] これにより、深さ D が深くなってその部分での照明器具用レンズ 1 の実質的な厚さが薄くなって、強度が低下することを防止している。

・環状プリズム K 1 ～ K 4 は、それぞれの頂部 T 1 ～ T 4 が、第 2 基準面 H 2 上に配置され、またそれぞれの谷部 T b が同一平面上に配置されている。つまり、深さ D が一定となっている。

[0118] また、環状プリズムK 1, K 2, K 3, K 4は、この順に入射面1 1側の環状列B 1及びB 2, B 3及びB 4, B 5及びB 6, B 7及びB 8に対応している。環状プリズムK 1～K 4は、これに伴って、外側ほどピッチが大きくなっている。

・環状プリズムK 1～K 4は、深さDが一定で、外側ほどピッチが大きいため、これに対応して、傾斜角 $\beta 1 \sim \beta 4$ は、外側のものほど小さくなる。環状プリズムK 1～K 4は、これに伴って、外側のものほど、拡散度が抑制される。

[0119] 次に、図3を参照して、上述構成の照明器具用レンズ1が装着される照明器具5 0について説明する。ここで、図3は、上述構成の照明器具用レンズ1を装着した照明器具の一例として、リフレクター5 4を有する照明器具5 0の、軸心C 0を含む平面で切った断面図である。

[0120] 図3に示すように、照明器具5 0は、ソケット5 1、光源5 2、ボディ5 3、リフレクター5 4、フード5 5、及び照明器具用レンズ1を備えている。

[0121] ソケット5 1は、ヒートシンク5 1 a、放熱フィン5 1 b等を有している。

[0122] 光源5 2は、面状の発光面5 2 aを有しており、ヒートシンク5 1 aに固定されている。

[0123] ボディ5 3は、ソケット5 1の端部に固定されており、内側にリフレクター5 4を収納している。

[0124] リフレクター5 4は、反射面5 4 a、光源5 2に近い側に光入射口5 4 b、及び遠い側に光出射口5 4 cを有している。反射面5 4 aは、回転放物面状に形成されていて、発光面5 2 aからの光を軸心C 0とほぼ平行な平行光として反射する。

[0125] フード5 5は、円筒状に形成されていて、照明器具用レンズ1を保持している。

[0126] 図4、図5を参照して、照明器具用レンズ1による照射領域Sについて説

明する。

[0127] ここで、図4は、第1パターン部Aによる照射領域S A、第2パターン部Bによる照射領域S B、及び環状プリズムK 0、K 1～K 4による照射領域S Cを説明する模式図（イメージ図）である。

[0128] また、図5（A）は、第1パターン部Aによる照射領域S Aのうちの外周縁近傍の照射領域を示す図であり、（B）は第2パターン部Bによる照射領域S Bのうちの外周縁近傍の照射領域を示す図である。

[0129] 図3に示すように、軸心C 0を基準（中心）とする照明器具5 0において、光源5 2の発光面5 2 aと、リフレクター5 4の光入射口5 4 bと、照明器具用レンズ1の入射面1 1側の第1パターン部Aと、出射面1 2の環状プリズムK 0とは、位置的及び面積的にほぼ対応している。一方、リフレクター5 4の反射面5 4 aと、照明器具用レンズ1の入射面1 1側の第2パターン部Bと、出射面1 2の環状プリズムK 1～K 4とは、位置的及び面積的にほぼ対応している。なお、反射面5 4 aの面積とは、照明器具用レンズ1側から見た場合の面積をいう。

[0130] このような照明器具5 0においては、発光面5 2 aから発光されて、軸心C 0に平行に進む直射光L aは、第1パターン部Aに入射されて、環状プリズムK 0から出射光L a'として出射される。一方、発光面5 2 aから発光されて軸心C 0に対して斜めに広がるように進む直射光L b及び発光面5 2 aから発光されて反射面5 4 aで反射された反射光L cは、第2パターン部Bに入射されて、環状プリズムK 1～K 4から出射光L b'，L c'として出射される。

[0131] ここで、上述のように第1パターン部Aの第1レンズ素子E 0の配光角 θ_0 が、第2パターン部Bの第2レンズ素子E 1～E 10の配光角 $\theta_1 \sim \theta_{10}$ よりも大きく、さらに、環状プリズムK 0の傾斜角 β_0 が、環状プリズムK 1～K 4の傾斜角 $\beta_1 \sim \beta_4$ よりも大きい場合、出射光L a'の配光角 θ が、出射光L b'，L c'の配光角 θ よりも大きくなって、第1パターン部Aを通して出射される出射光L a'の広がり、第2パターン部Bを通して

出射される出射光 Lb' 、 Lc' の広がりよりも広くなる。

[0132] これにより、広がり大きい出射光 La' の照射領域 SA の少なくとも外周縁近傍を全周にわたって、出射光 Lb' 、 Lc' による照射領域 SB 内に確実に含めることができる。図5（A）に示すように、第1パターン部 A を通過した光によって形成される照射領域 SA の外周縁近傍には、外周縁に沿って不要な六角形状の模様が形成されがちである。この不要な模様を、第1パターン部 A とは配光パターンが異なる第2パターン部 B を通過した比較的光量の多い光によって照射することができるため、不要な模様の発生を抑制することができる。

[0133] なお、以上では、照明器具用レンズ1の出射面12に環状プリズム $K0$ 、 $K1 \sim K4$ が形成されている場合を例に説明したが、出射面12にこのような環状プリズム $K0$ 、 $K1 \sim K4$ が形成されていない平面状の場合であっても、原理的には、上述と同様に、不要な模様の発生を抑制することが可能である。なお、出射面12が、曲率半径 R の大きい凸レンズ状、あるいは凹レンズ状に形成されている場合もほぼ同様である。

[0134] 図4に示すように、環状プリズム $K0$ 、 $K1 \sim K4$ は、主に照射領域 SC 全体を広げるように作用し、不要な模様の抑制は、主に第1パターン部 A と第2パターン部 B との構成によって行い得る。

[0135] また、以上では、第2パターン部 B を構成する第2レンズ素子 $E1 \sim E10$ の形状が六角形状である場合を説明したが、これに代えて四角形状であってもよい。ここで、四角形状とは、ほぼ扇型のことをいう。

[0136] 以下に、本発明の一例である実施形態1の照明器具用レンズ1の効果を整理する。

[0137] ・照明器具用レンズ1は、入射面11側の少なくとも一部に、凸レンズ状のレンズ面 Eb を有する多数の第2レンズ素子（レンズ素子） $E1 \sim E10$ を、軸心（光軸） CO を基準として周方向及び放射方向に密に配列した第2パターン部（パターン部） B を備える。

[0138] このような第2パターン部 B を備えることにより、多数のレンズ素子 E を

縦横に配列した従来のパターン部とは異なり、照射領域の外周縁近傍に形成されがちな、不要な環状の模様の発生を防止又は抑制することができる。

[0139] ・第2パターン部Bは、軸心（光軸）C0を中心とするほぼ円形の仮想の境界線Mの外側に、多数の第2レンズ素子E1～E10を周方向に密に配列した環状列B1～B10を、同心円状に複数列、密に配列することにより環状に形成されている。

[0140] これにより、第2パターン部Bは、照射領域の外周縁近傍に不要な環状の模様を発生させることなく、環状の照射領域を構成することができる。

[0141] ・それぞれの環状列B1～B10は、第2レンズ素子E1～E10の配設個数mが同数で、外側に位置する環状列ほど第2レンズ素子（レンズ素子）E1～E10が大きい。なお、ここでは「レンズ素子の大きさ」とは、照明器具用レンズ1の正面図（図1（A）参照）における、レンズ素子の面積をいうものとする。

[0142] ここで、それぞれの環状列B1～B10を構成する第2レンズ素子E1～E10の配設個数mを同数とした場合、仮に、それぞれの環状列B1～B10に配列される第2レンズ素子E1～E10の大きさが同じであったとすると、これらを周方向に沿って密に配設することができず、周方向に隣接する第2レンズ素子E1～E10の間に不要な間隙が形成されてしまう。

[0143] そこで、外側に位置する環状列ほど第2レンズ素子E1～E10を大きくすることにより、周方向に隣接する第2レンズ素子E1～E10を密に配設することが可能となる。

[0144] ・多数の第2レンズ素子E1～E10は、外側に位置する環状列のものほど曲率半径R1～R10が大きい。

[0145] これにより、第2レンズ素子E1～E10の配光角 $\theta_1 \sim \theta_{10}$ を、外側の環状列のものほど小さくし、これに対応して、外側の環状列のものほど、光の拡散度を抑制することができる。

[0146] ・多数の第2レンズ素子E1～E10は、四角形状又は六角形状に形成されている。

- [0147] これにより、多数の第2レンズ素子E 1～E 10は、周方向及び放射方向に密に配列することが可能となる。
- [0148] ・入射面11は、入射光を拡散させる第1パターン部Aを備える。
- [0149] これにより、照射領域を、第2パターン部Bと、第1パターン部Aとによって光を重ね合わせるようにして照射することができる。
- [0150] ・第1パターン部Aは、凸レンズ状のレンズ面E aを有する多数の第1レンズ素子E 0を、縦方向及び横方向に密に配列して形成されている。
- [0151] これにより、第1パターン部Aによって形成されがちな照射領域の周縁部近傍の不要な模様を、第2パターン部Bによって照射して、両パターン部A、Bの光を重ね合わせることができるので、不要な模様の発生を抑制することができる。
- [0152] ・照明器具用レンズ1は、出射面12側に、軸心（光軸）C 0を含む平面で切った断面形状が三角形状でかつ軸心（光軸）C 0を基準とした同心円状の複数の環状プリズムK 0、K 1～K 4が形成されている。
- [0153] これにより、環状プリズムK 0、K 1～K 4ごとに傾斜角 $\beta 0$ 、 $\beta 1 \sim \beta 4$ を変更することにより、出射される光の拡散度を変更して、適宜に調整することができる。例えば、入射面11側だけでは、拡散度が不足するような場合には、傾斜角 $\beta 0$ 、 $\beta 1 \sim \beta 4$ を大きくすることによって、拡散度の不足を補うことができ、また逆に入射面11側での拡散度が大きすぎる場合には、傾斜角 $\beta 0$ 、 $\beta 1 \sim \beta 4$ を小さくすることで、拡散度を抑制することができる。

符号の説明

- [0154] 1 照明器具用レンズ
- 11 入射面
- 12 出射面
- A 第1パターン部（別のパターン部）
- B 第2パターン部（パターン部）
- B 1～B 10 環状列

C O 軸心（光軸）
E レンズ素子
E O 第1 レンズ素子（別のレンズ素子）
E 1 ～ E 1 0 第2 レンズ素子（レンズ素子）
K, K O, K 1 ～ K 4 環状プリズム
E a, E b レンズ面
M 境界線
m 配設个数
R, R O ～ R 1 0 曲率半径
S, S A, S B 照射領域

請求の範囲

- [請求項1] 入射面側の少なくとも一部に、凸レンズ状のレンズ面を有する多数のレンズ素子を、光軸を基準として周方向及び放射方向に密に配列したパターン部を備える、
ことを特徴とする照明器具用レンズ。
- [請求項2] 前記パターン部は、前記光軸を中心とするほぼ円形の仮想の境界線の外側に、前記多数のレンズ素子を周方向に密に配列した環状列を、同心円状に複数列、密に配列することにより環状に形成されている、
ことを特徴とする請求項1に記載の照明器具用レンズ。
- [請求項3] それぞれの前記環状列は、前記レンズ素子の配設個数が同数で、外側に位置する前記環状列ほど前記レンズ素子が大きい、
ことを特徴とする請求項2に記載の照明器具用レンズ。
- [請求項4] 前記多数のレンズ素子は、外側に位置する環状列のものほど曲率半径が大きい、
ことを特徴とする請求項2又は3に記載の照明器具用レンズ。
- [請求項5] 前記多数のレンズ素子は、四角形状又は六角形状に形成されている、
ことを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載の照明器具用レンズ。
- [請求項6] 前記入射面側の前記境界線の内側に、入射光を拡散させる別のパターン部を備える、
ことを特徴とする請求項2ないし5のいずれか1項に記載の照明器具用レンズ。
- [請求項7] 前記別のパターン部は、凸レンズ状のレンズ面を有する多数の別のレンズ素子を、縦方向及び横方向に密に配列して形成されている、
ことを特徴とする請求項6に記載の照明器具用レンズ。
- [請求項8] 前記入射面側に対向する出射面側に、前記光軸を含む平面で切った断面形状が三角形状でかつ前記光軸を基準とした同心円状の複数の環

状プリズムが形成されている、

ことを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載の照明器具用レンズ。

[図1]

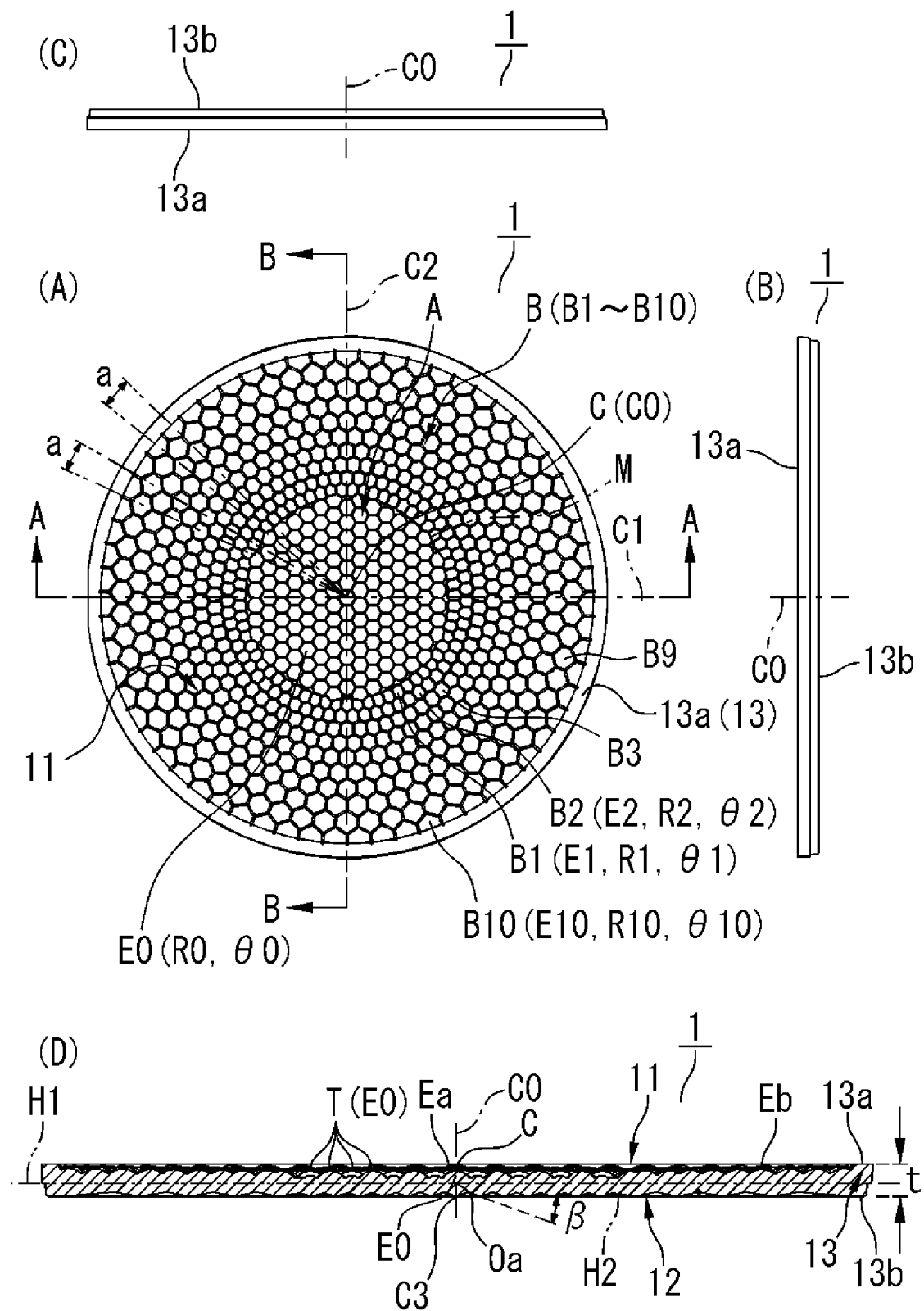
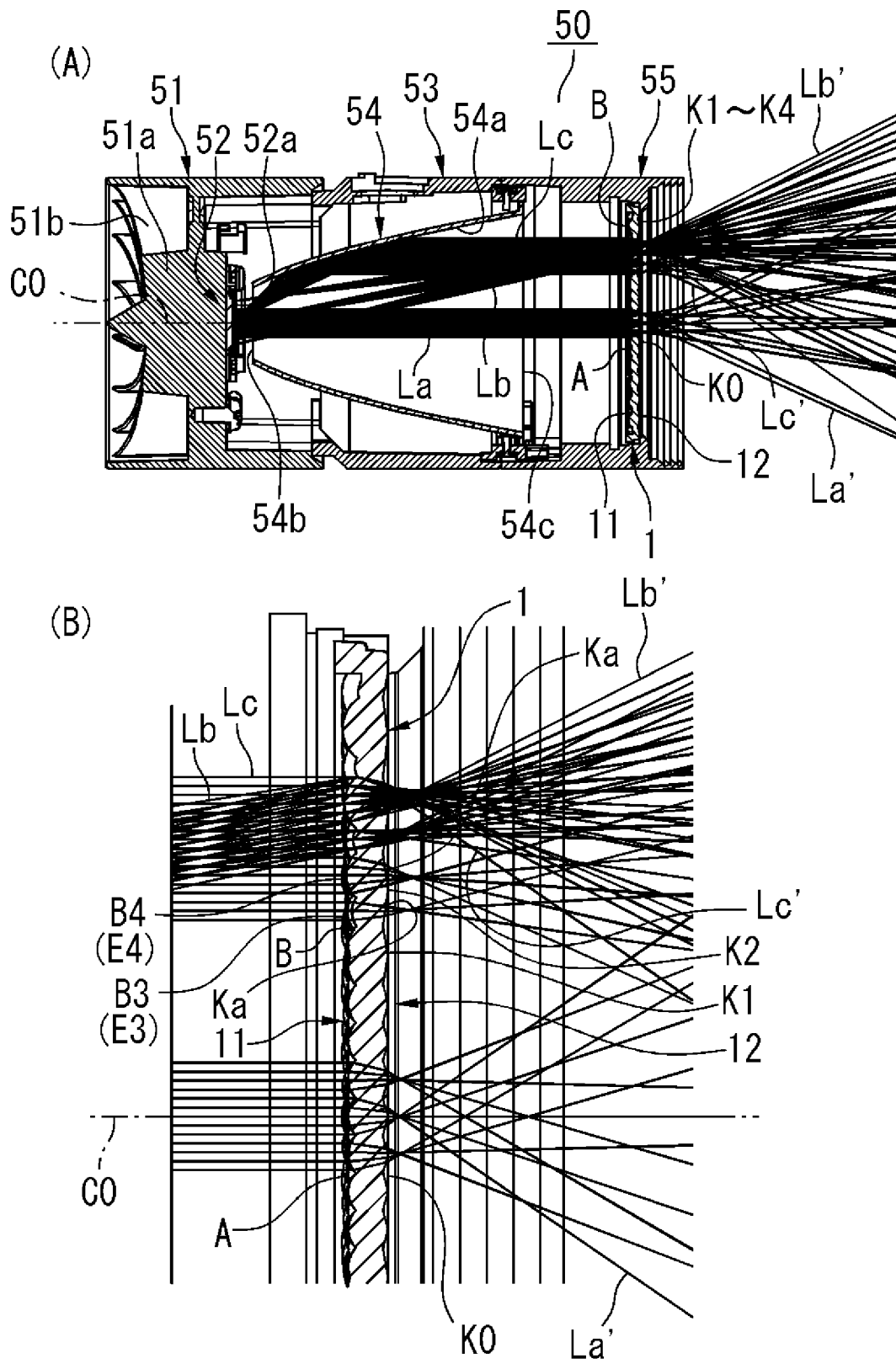


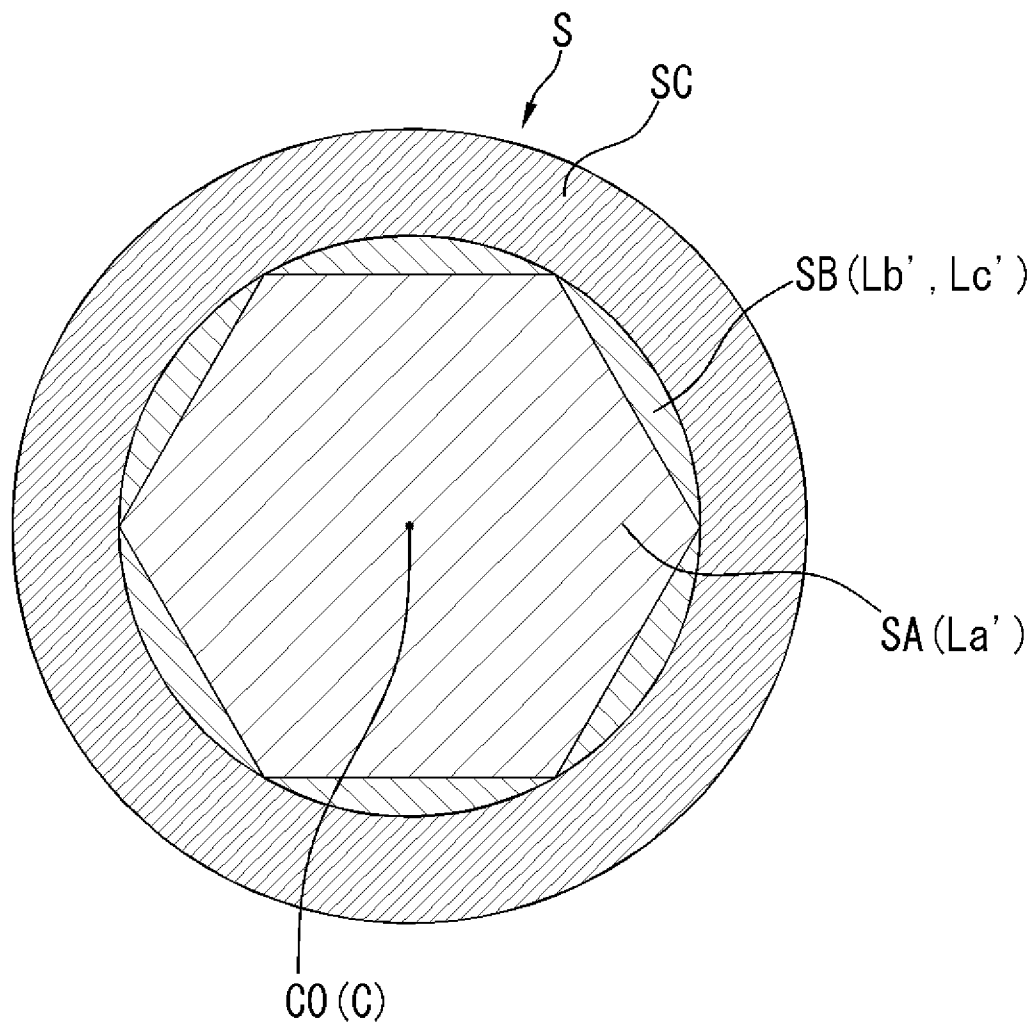
Figure 1 consists of four schematic diagrams labeled (A), (B), (C), and (D), illustrating a disk-shaped optical device.

- (A)** Top view of the device showing concentric rings labeled K0, K1, K2, K3, and K4. Radial lines are labeled C0, C1, C2, and C3. The outermost ring is labeled K4 (Ka, Kb, T1). The innermost ring is labeled K0. The device is labeled 1 and 12.
- (B)** Perspective view of the device showing a grid pattern labeled 11 and a central region labeled M. The device is labeled 1 and 12.
- (C)** Perspective view of the device showing concentric rings labeled K0, K1, K2, K3, and K4. The device is labeled 1 and 12.
- (D)** Cross-sectional view of the device showing layers 11, 12, 13a, and 13b. Various parameters are labeled: H1, H2, Td, Tb, Tc, Ta, E0, E6, and angles β_0 , γ_0 , γ_1 , γ_2 , γ_3 , and γ_4 . The device is labeled 1 and 12.

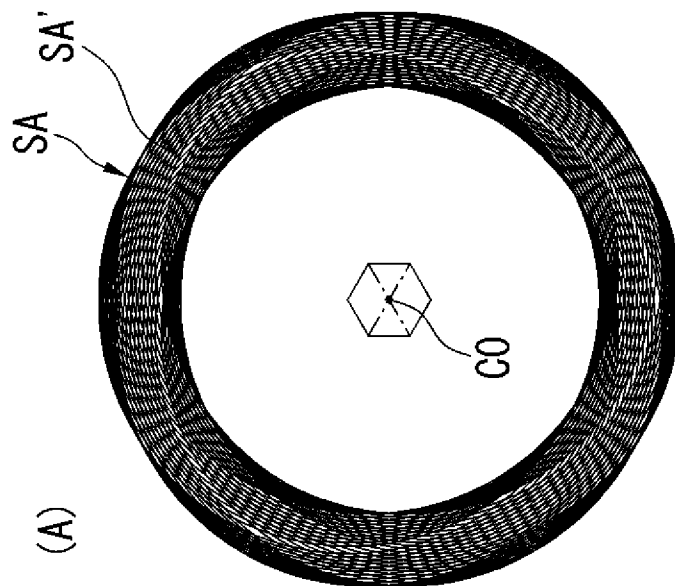
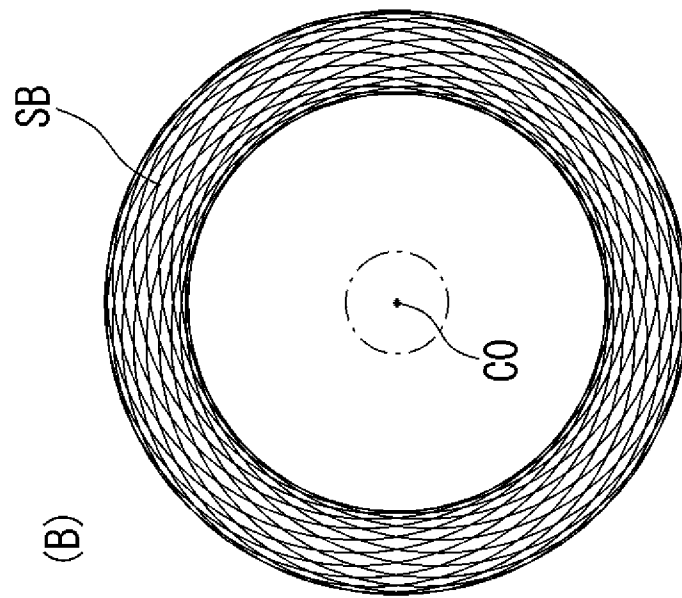
[図3]



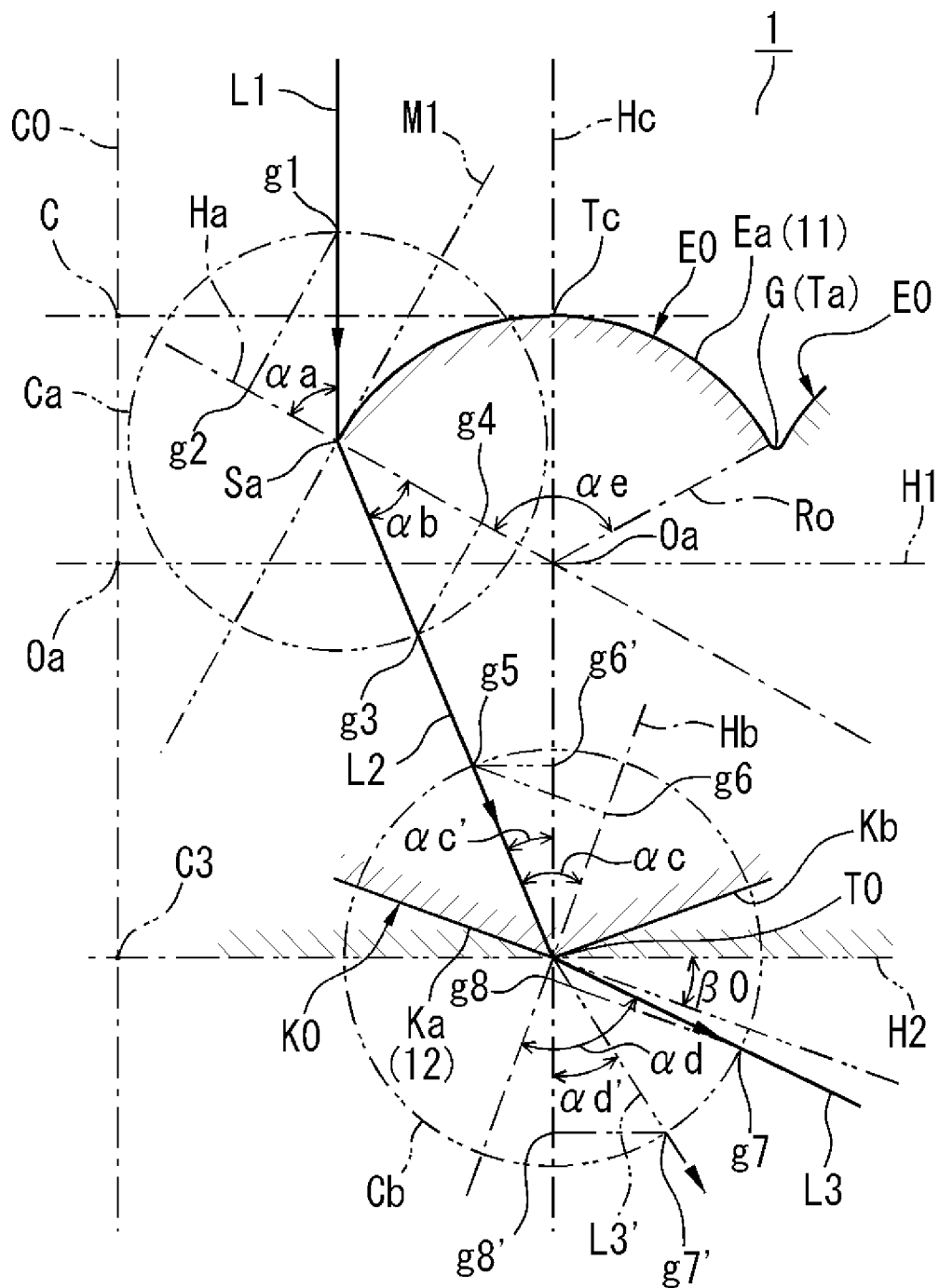
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/064935

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>F21S2/00(2016.01)i, F21V5/00(2015.01)i, F21V5/02(2006.01)i, F21V5/04(2006.01)i, G02B3/00(2006.01)i</i>														
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) <i>F21S2/00, F21V5/00, F21V5/02, F21V5/04, G02B3/00</i>														
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <table border="0"> <tr> <td>Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1922-1996</td> <td>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</td> <td>1996-2016</td> </tr> <tr> <td>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1971-2016</td> <td>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1994-2016</td> </tr> </table>			Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016	Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016				
Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016											
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016											
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 11-7808 A (Koito Manufacturing Co., Ltd.), 12 January 1999 (12.01.1999), paragraphs [0039] to [0044]; fig. 6 to 8 & US 6070993 A column 6, lines 8 to 54; fig. 6 to 8 & GB 2326931 A & DE 19827264 A1 & CN 1206089 A	1 2-8												
X Y	JP 48-045495 Y1 (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 27 December 1973 (27.12.1973), column 3, lines 11 to 30; fig. 3 to 4 (Family: none)	1 2-8												
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.														
<table border="0"> <tr> <td>* Special categories of cited documents:</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</td> <td>"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</td> </tr> <tr> <td>"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)</td> <td>"&" document member of the same patent family</td> </tr> <tr> <td>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td> <td></td> </tr> <tr> <td>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td> <td></td> </tr> </table>			* Special categories of cited documents:	"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	"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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	"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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	"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)	"&" document member of the same patent family	"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	
* Special categories of cited documents:	"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													
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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													
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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													
"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)	"&" document member of the same patent family													
"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														
Date of the actual completion of the international search 02 August 2016 (02.08.16)		Date of mailing of the international search report 16 August 2016 (16.08.16)												
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.												

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/064935

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-205872 A (Panasonic Electric Works Co., Ltd.), 10 September 2009 (10.09.2009), paragraphs [0022] to [0026]; fig. 3 to 5, 10 (Family: none)	2-8
A	JP 63-160101 A (Marumo Electric Co., Ltd.), 02 July 1988 (02.07.1988), page 2, upper left column, line 19 to lower left column, line 5; fig. 8 to 12 (Family: none)	1-8
A	JP 6-208007 A (General Electric Co.), 26 July 1994 (26.07.1994), paragraphs [0012] to [0030]; fig. 1, 6 to 9 & US 5442252 A column 4, line 10 to column 8, line 54; fig. 1, 3 & US 5683175 A & EP 0598546 A1	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F21S2/00(2016.01)i, F21V5/00(2015.01)i, F21V5/02(2006.01)i, F21V5/04(2006.01)i, G02B3/00(2006.01)i

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. F21S2/00, F21V5/00, F21V5/02, F21V5/04, G02B3/00

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 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 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 Y	JP 11-7808 A (株式会社小糸製作所) 1999.01.12, 段落【0039】-【0044】, 第 6-8 図 & US 6070993 A, 第 6 欄第 8-54 行, 第 6-8 図 & GB 2326931 A & DE 19827264 A1 & CN 1206089 A	1 2-8
X Y	JP 48-045495 Y1 (東京芝浦電気株式会社) 1973.12.27, 第 3 欄第 11-30 行, 第 3-4 図 (ファミリーなし)	1 2-8
Y	JP 2009-205872 A (パナソニック電気株式会社) 2009.09.10, 段落【0022】-【0026】, 第 3-5, 10 図 (ファミリーなし)	2-8

☒ 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 2 . 0 8 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

1 6 . 0 8 . 2 0 1 6

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)

河村 勝也

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

3 X

3 9 2 3

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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
A	JP 63-160101 A (丸茂電機株式会社) 1988.07.02, 第 2 頁左上欄第 19 行-左下欄第 5 行,第 8-12 図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 6-208007 A (ゼネラル・エレクトリック・カンパニー) 1994.07.26, 段落【0012】-【0030】,第 1,6-9 図 & US 5442252 A , 第 4 欄第 10 行-第 8 欄第 54 行,第 1,3 図 & US 5683175 A & EP 0598546 A1	1-8