

(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
2021年9月16日(16.09.2021)

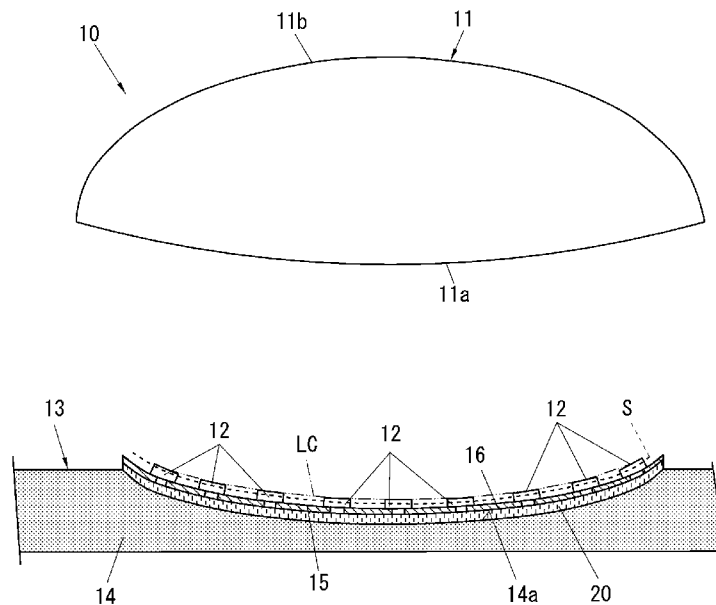


(10) 国際公開番号
WO 2021/182303 A1

- (51) 国際特許分類:
F21Y 115/10 (2016.01) *F21S 41/16* (2018.01)
F21Y 115/20 (2016.01) *F21S 41/19* (2018.01)
F21Y 115/30 (2016.01) *F21S 41/255* (2018.01)
F21S 41/143 (2018.01) *F21S 45/00* (2018.01)
F21S 41/155 (2018.01) *F21W 102/10* (2018.01)
- (71) 出願人: マクセルホールディングス株式会社 (MAXELL HOLDINGS, LTD.) [JP/JP]; 〒6188525 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉1番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 磨毅(MARO Tsuyoshi); 〒6188525 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉1番地 マクセル株式会社内 Kyoto (JP). 遊佐 敦(YUSA Atsushi); 〒6188525 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉1番地 マクセル株式会社内 Kyoto (JP). 平峠 直樹(HIRATOGE Naoki); 〒2440801 神奈川県横浜市戸塚区品濃町549番地2 マクセルフロンティア株式会社内 Kanagawa (JP). 横山 淳一(YOKOYAMA Junichi); 〒2440801 神奈川県横
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/008488
- (22) 国際出願日: 2021年3月4日(04.03.2021)
- (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 2020-043856 2020年3月13日(13.03.2020) JP

(54) Title: OPTICAL DEVICE, OPTICAL DEVICE MANUFACTURING METHOD, AND HEAD LAMP

(54) 発明の名称: 光学装置、光学装置の製造方法および前照灯



(57) Abstract: Provided are an optical device capable of easily correcting a field curvature, an optical device manufacturing method, and a head lamp provided with an optical device. The optical device comprises a lens (11), a plurality of solid-state light sources (12), and a substrate (13) on which the solid-state light sources are mounted. The substrate (13) comprises a rigid base material (14) and a mounting surface (16) formed in the base material (14). The mounting surface (16) is formed in a curved shape substantially corresponding to a focal plane shape of the lens (11), and has a circuit



WO 2021/182303 A1

浜市戸塚区品濃町 5 4 9 番地 2 マクセルフ
ロンティア株式会社内 Kanagawa (JP).

- (74) 代理人: 栗林 三男 (KURIBAYASHI Mitsuou);
〒1110051 東京都台東区蔵前 3 丁目 1 2 番
8 号 岡安ビル 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, 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,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

pattern (15) formed thereon. The solid-state light sources (12) are mounted on the mounting surface (16). The substrate (13) is positioned with respect to the lens (11) so that the focal plane of the lens (11) is substantially aligned with exit surfaces of the solid-state light sources (12). Thus, it is possible to correct the field curvature easily.

(57) 要約: 像面湾曲を容易に補正できる光学装置、光学装置の製造方法および光学装置を備えた前照灯を提供する。レンズ(11)と複数の固体光源(12)と当該固体光源が実装される基板(13)と備え、基板(13)は、リジッドな基材(14)と、この基材(14)に、レンズ(11)の焦点面形状に略一致する曲面形状に形成され、かつ回路パターン(15)が形成された実装面(16)とを有し、実装面(16)に固体光源(12)が実装され、レンズ(11)の焦点面と固体光源(12)の出射面との位置が略一致するように、基板(13)がレンズ(11)に対して位置決めされているので、像面湾曲を容易に補正できる。

明 細 書

発明の名称：光学装置、光学装置の製造方法および前照灯

技術分野

[0001] 本発明は、光学装置、光学装置の製造方法および前照灯に関する。

背景技術

[0002] 例えば、車載用の前照灯には、発光部としてチップ型の発光ダイオードが搭載されたプ

リント基板が取り付けられている。このプリント基板は、前照灯の光軸と発光ダイオードの位置精度を確保して前照灯に取り付ける必要がある。このため、プリント基板は、プリント基板に予め設けられた位置決め穴を前照灯に嵌合することによって位置決めをして、取付穴によりネジなどで固定されている。しかしながら、プリント基板の発光ダイオードは、はんだ付けによって位置決め穴とは無関係に遊動して固定されている。したがって、前照灯と発光ダイオードとの位置精度を確保して、プリント基板を前照灯に取り付けることが困難であるという問題点があった。車載用の前照灯は、発光部としてのLEDが搭載されたプリント基板およびLEDから出射される光を集光して出射するレンズを備えている。

プリント基板は、レンズの光軸とLEDの位置精度を確保して前照灯に取り付ける必要がある。

例えば、特許文献1には、平板の樹脂材と、前記樹脂材の片面側に金属膜で形成された回路パターンと、前記回路パターンにはんだ付けにより固定された通電によって発熱する車載用の前照灯に用いられるチップ型の発光ダイオードから構成される電子部品と、前記樹脂材の前記回路パターンと反対面に接合されて前記電子部品の発熱を放熱する金属製のコア材と、前記コア材に開口された逃げ部と、前記逃げ部に配設されて前記電子部品の位置を基準にして前記樹脂材に穿設される位置決め穴と、を備えたプリント基板を設けた電子機器が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2017-157669号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、例えば前照灯に搭載される光学装置として、LED等の固体光源を複数、平板状のプリント基板に実装し、これら固体光源からその前方に位置するレンズに向けて光を出射する場合、レンズの大きさによっては像面湾曲の問題が生じる。

像面湾曲は、平面にピントを合わせたとき、像面が平面にならず曲面状に湾曲した像面に結像してしまう現象をいう。このため、画面中心部でピントを合わせると、周辺部がボケてしまい、逆に周辺部でピントを合わせると中心部がボケてしまうことになる。

複数の固体光源からレンズに向けて出射される光は、レンズによって屈折されたうえで、レンズの出射面から外部に向けて出射される。一般に、固体光源を凸レンズの焦点位置にある光軸に垂直な平面内に配置した場合、レンズの光軸およびその近傍に位置する固体光源から出射された光は、凸レンズにより光軸とほぼ平行な平行光となってレンズの出射面から出射されるが、固体光源がレンズの光軸から離れるほど、レンズの出射面から出射された光は、像面湾曲のため、光軸とほぼ平行な平行光とならず、光軸と交差する方向に光が出射されて集光してしまう。

[0005] このような像面湾曲を補正するためには、一般には、レンズを複数枚用いて、凸レンズと凹レンズを組み合わせ、焦点面をほぼ平面に補正するが、複数枚のレンズを使うので、材料、組み立てのコストがかかる。また光学系の全長が伸び、装置の小型化が難しくなる。一方、単レンズで像面湾曲を補正するためには、固体光源を一か所に集中的に配置する方法が考えられるが、固体光源の発光効率により、所定の光量を得るためには、発光面積が必要に

なり、発光時の発熱により、固体光源をある程度離して配置することになり、発光源が広がり像面湾曲の影響を受けることになる。固体光源を分散した配置にする場合、プリント基板に、複数のLED等の固体光源を、レンズの焦点面形状に略一致する曲面形状に沿って配置すればよい。

しかしながら、プリント基板は実装面が平面であるため、複数の固体光源を上述したように配置するのは困難である。

また、複数の固体光源をフレキシブル基板に実装し、このフレキシブル基板をレンズの焦点面形状に略一致する曲面形状に湾曲させることも考えられる。しかし、フレキシブル基板をある断面において湾曲させることはできるが、交差する2つの断面において凹曲面状に湾曲させるのは困難である。

このため、単レンズと複数の固体光源と当該固体光源が実装される基板と備えた光学装置において、像面湾曲を容易に補正することは困難であった。

[0006] 本発明は、上記のような事情に鑑みてなされたものであり、像面湾曲を容易に補正できる光学装置、光学装置の製造方法および光学装置を備えた前照灯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

[0007] 前記課題を解決するために、本発明の光学装置は、レンズと複数の固体光源と当該固体光源が実装される基板と備えた光学装置であって、

前記基板は、リジッドな基材と、この基材に、前記レンズの焦点面形状に略一致する曲面形状に形成され、かつ回路パターンが形成された実装面とを有し、

前記実装面に前記固体光源が実装され、

複数の前記固体光源の各発光面の中心を結ぶ線が、断面視における前記レンズの焦点面に略一致するか、もしくは当該焦点面に対し前記レンズの光軸方向に離間した位置に存在するように、前記基板が前記レンズに対して位置決めされていることを特徴とする。

[0008] ここで、基材にレンズの焦点面形状に略一致する曲面形状の実装面を形成する場合、基材の表面に直接実装面を形成してもよいし、後述するように絶

縁層を介して間接的に実装面を形成してもよい。

また、前記固体光源とは、ある固体（物質）に電気などのエネルギーを供給し、励起されたときに物質特有の光放射をする固体デバイスのことであり、代表的なものとして、発光ダイオード（LED）、半導体レーザ（LD）、有機EL（OEL）がある。

[0009] 本発明においては、基板は、リジッドな基材にレンズの焦点面形状に略一致する曲面形状に形成された実装面を有し、この実装面に複数の固体光源が実装され、複数の光源の各発光面の中心を結ぶ線が、断面視における前記レンズの焦点面に略一致するか、もしくは当該焦点面に対し前記レンズの光軸方向に離間した位置に存在するように、前記基板が前記レンズに対して位置決めされているので、複数の固体光源からレンズに向けて出射される光を、レンズによって光軸と略平行な平行光として、レンズから出射させるように像面湾曲を容易に補正できる。

[0010] また、本発明の前記構成において、前記基材は、金属、セラミック、または高熱伝導性樹脂によって形成されるとともに、前記レンズの焦点面形状に略一致する曲面形状に形成された形成面を有し、

前記形成面に、電氣的絶縁性を有するとともに、表面が前記実装面となる絶縁層が形成されていてもよい。

[0011] このような構成によれば、基材が金属、セラミック、または高熱伝導性樹脂によって形成されているので、固体光源が発する熱の一部が基材に伝わり、当該基材から放熱できるので、固体光源の過熱を抑制できる。

また、基材はレンズの焦点面形状に略一致する曲面形状に形成された形成面を有し、この形成面に、表面が前記実装面となる絶縁層が形成されているので、当該絶縁層の表面つまり実装面をレンズの焦点面形状に略一致する曲面形状に容易に形成できる。

[0012] また、本発明の前記構成において、前記レンズの焦点面と前記固体光源の出射面との位置が略一致するように前記基板が前記レンズに対して位置決めされていてもよい。

[0013] このような構成によれば、前記レンズの焦点面と前記固体光源の出射面との位置が略一致するように前記基板が前記レンズに対して位置決めされているので、複数の固体光源からレンズに向けて出射される光を、レンズによって光軸と略平行な平行光として、レンズから出射させるように像面湾曲を容易に補正できる。

[0014] また、本発明の前記構成において、前記絶縁層上に、前記レンズの焦点面形状に略一致する曲面形状に形成され、かつ回路パターンが形成された実装面を有する1以上の他の絶縁層が積層され、

複数の前記絶縁層の前記回路パターンは、前記絶縁層に形成されたスルーホールによって選択的に電氣的に接続されていてもよい。

[0015] このような構成によれば、レンズに対して位置決めされた複数の絶縁層を有しているので、各絶縁層の表面である実装面はそれぞれレンズに対して位置決めされることになる。したがって、波長の異なる固体光源を適宜実装面に実装した場合においても、像面湾曲を容易に補正できる。

また、複数の絶縁層の回路パターンは、スルーホールによって選択的に電氣的に接続されているので、各回路パターンに接続された複数の固体光源の点灯・消灯制御を容易に行える。

[0016] また、本発明の前記構成において、前記曲面形状が、非球面形状であってもよい。

このように、実装面および形成面の曲面形状を非球面形状とすることによって、レンズが非球面形状の受光面および出射面を有する場合も、像面湾曲を容易に補正できる。

[0017] また、本発明の前記構成において、前記実装面は、前記固体光源の波長に合わせて前記レンズに対して、位置決めされていてもよい。

ここで、実装面を固体光源の波長に応じてレンズに対して位置決めすると、固体光源の焦点距離はその波長によって異なってくるので、固体光源の出射面とレンズとの間の距離を所定の波長を有する固体光源の光の焦点距離に略一致させるように、実装面をレンズに対して位置決めすることを意味す

る。

[0018] このように、実装面が固体光源の波長に合わせてレンズに対して、位置決めされているので、異なる波長を有する固体光源を適宜実装面に実装することによって、像面湾曲を容易に補正できる。

また、この方法を使えば、個別の固体光源に対して、焦点位置に対するオフセットを任意に設定できるので、一つの光源装置で、平行光、集光光、拡散光を出射させることもできる。

[0019] また、本発明の前記構成において、前記固体光源は、その出射面の法線方向から見た前記レンズを見込む角がほぼ等角度となるように、実装されていてもよい。

[0020] このような構成によれば、固体光源は、その出射面の法線方向から見たレンズを見込む角がほぼ等角度となるように、実装されているので、固体光源から出射される光をレンズに均一に照射できる。

また、本発明の前記構成において、前記固体光源が、その出射面の法線が、レンズの前側主点(光源側の主点)もしくはその近傍を通るように実装されていてもよい。このような構成によれば、固体光源の出射光の利用効率で有利になる場合がある。

[0021] また、本発明の前記構成において、前記固体光源は、その出射面と、前記実装面の接平面とのなす角が20ミリラジアン以内になるように、実装されていてもよい。

[0022] このような構成によれば、固体光源を理想に近い状態で実装面に実装できる。

[0023] また、本発明の光学装置の製造方法は、レンズと複数の固体光源と当該固体光源が実装される基板と備えた光学装置の製造方法であって、

リジッドな基材に、複数の前記固体光源の各発光面の中心を結ぶ線が、断面視における前記レンズの焦点面に略一致するか、もしくは当該焦点面に対し前記レンズの光軸方向に離間した位置に存在するような、実装面を有する絶縁層を形成し、前記実装面に回路パターンを形成することによって、前記

基板を製造し、

次に、前記基板の前記実装面に前記固体光源を実装して前記回路パターンに電氣的に接続し、

次に、前記レンズの焦点面と前記固体光源の出射面との位置が略一致するように、前記基板を前記レンズに対して位置決めすることを特徴とする。

[0024] 本発明においては、絶縁層の実装面に固体光源が実装され、レンズの焦点面と固体光源の出射面との位置が略一致するように、基板がレンズに対して位置決めされているので、固体光源からレンズに向けて出射される光を、レンズによって光軸と略平行な平行光としてレンズから出射させるように、像面湾曲を容易に補正できる。

[0025] また、本発明の他の光学装置の製造方法は、レンズと複数の固体光源と当該固体光源が実装される基板と備えた光学装置の製造方法であって、

リジッドな基材に、複数の固体光源の各発光面の中心を結ぶ線が、断面視における前記レンズの焦点面に略一致するか、もしくは当該焦点面に対し前記レンズの光軸方向に離間した位置に存在するような、実装面を有する絶縁層を形成し、前記実装面に回路パターンを形成し、

次に、前記実装面に、複数の他の固体光源の各発光面の中心を結ぶ線が、断面視における前記レンズの焦点面に略一致するか、もしくは当該焦点面に対し前記レンズの光軸方向に離間した位置に存在するような、実装面を有する次の絶縁層を形成して前記実装面に回路パターンを形成する工程を所定回数繰り返すことによって、前記基板を製造し、

次に、前記基板の前記実装面に前記固体光源を実装して前記回路パターンに電氣的に接続し、

次に、前記レンズの焦点面と前記固体光源の出射面との位置が略一致するように、前記基板を前記レンズに対して位置決めすることを特徴とする。

[0026] 本発明においては、複数の絶縁層の実装面にそれぞれ固体光源が実装され、レンズの焦点面と固体光源の出射面との位置が略一致するように、基板がレンズに対して位置決めされているので、複数の固体光源からレンズに向け

て出射される異なる波長を有する光を、レンズによって光軸と略平行な平行光としてレンズから出射させるように、像面湾曲を容易に補正できる。

[0027] また、本発明の前記構成において、複数の前記絶縁層の前記回路パターンを、前記絶縁層に形成されたスルーホールによって選択的に電氣的に接続してもよい。

[0028] このような構成によれば、複数の絶縁層の回路パターンは、スルーホールによって選択的に電氣的に接続されているので、各回路パターンに接続された複数の固体光源の点灯・消灯制御を容易に行える。

[0029] 本発明の前照灯は、上述した光学装置を備えたことを特徴とする。

このような前照灯によれば、像面湾曲を容易に補正できる。

発明の効果

[0030] 本発明によれば、像面湾曲を容易に補正できる。

図面の簡単な説明

[0031] [図1]本発明の第1の実施形態に係る光学装置を示すもので、概略構成を模式的に示す断面模式図である。

[図2]同、固体光源から出射される光とレンズとの関係を説明するためのもので、(a)は光学装置の断面模式図、(b)は要部の拡大模式図である。

[図2A]同、固体光源から出射される光とレンズとの関係を説明するための光学装置の断面模式図である。

[図2B]同、固体光源が実装され基板部分の形状を説明するためのもので、(a)は断面模式図、(b)は要部の拡大模式図である。

[図3]同、光学装置の分解斜視図である。

[図4]本発明の第1の実施形態に係る第1例の前照灯の概略構成を示す断面図である。

[図5]本発明の第1の実施形態に係る第2例の前照灯の概略構成を示す断面図である。

[図6]本発明の第2の実施形態に係る光学装置の要部を示すもので、概略構成を模式的に示す断面模式図である。

発明を実施するための形態

[0032] 以下、図面を参照しながら本発明の実施形態について説明する。

(第1の実施形態)

図1は第1の実施形態に係る光学装置の概略構成を模式的に示す断面模式図、図2は固体光源から出射される光とレンズとの関係を説明するための断面模式図である。

図1および図2に示すように、本実施形態の光学装置10は、レンズ11と、複数の固体光源12と、当該固体光源12が実装される基板13とを備えている。

[0033] レンズ11は、凸形に形成された非球面レンズである。レンズ11はガラスモールドレンズ等のガラスレンズであってもよいし、樹脂モールドレンズ等の樹脂レンズであってもよい。レンズ11は固体光源12からの光を受ける受光面11aおよび受光面11aから入射し、屈折した光を出射する出射面11bを有しており、これら受光面11aおよび出射面11bはいずれの凸形の非球面となっている。

本実施形態では、レンズ11は両凸の非球面レンズであるが、平凸、メニスカス凸レンズであってもよい。また曲面はどちらかの面、もしくは両面が球面であってもよい。

[0034] 固体光源12は、ある固体(物質)に電気などのエネルギーを供給し、励起されたときに物質特有の光放射をする固体デバイスのことであり、本実施形態では、LEDが使用されている。なお、固体光源12は、半導体レーザー(LED)、有機EL(OEL)であってもよい。

また、本実施形態において、複数の固体光源12は全て同じ白色光を出射するLEDである。

[0035] 基板13は、リジッドな基材14と、この基材14に、レンズ11の焦点面形状に略一致する曲面形状に形成され、かつ回路パターン15が形成された実装面16とを有している。焦点面形状は非球面形状となっており、実装面16は焦点面形状と同様の非球面形状に形成されている。

なお、図1および図2において、符号Sで示す破線は、白色光の平均としての所定の波長(ここではe線、546nm、緑)に対するレンズ11の焦点面を示す。この焦点面Sは非球面形状に形成され、固体光源12の出射面が当該固体光源12の表面である場合は、当該固体光源12の表面と同位置にあるが、本実施形態では、固体光源12の出射面は当該固体光源12の表面より内部に窪んだ位置にあるので、この位置に焦点面Sはある。

[0036] 基材14は、金属、セラミック、または高熱伝導性樹脂によって形成されるとともに、レンズ11の焦点面形状に略一致する曲面形状に形成された形成面14aを有している。また、形成面14aは焦点面形状と同様の非球面形状に形成されている。

このような形成面14aは、基材14を製造する際に同時に形成してもよく、形成面14aを有しない基材14を製造し、その後、形成面14aを形成してもよい。

基材14を製造する際に同時に形成面14aを形成する場合、基材14を形成するための金型に熔融金属や熔融樹脂等の材料を充填するとともに、当該金型に設けられた形成付与面(形成面14aを形成するための面)に材料を密接させ、その後脱型することによって、形成面14aを有する基材14を形成する。また、形成面14aを後工程で形成する場合、基材14の所定の部位を切削や研削等の加工手段によって加工することによって形成面14aを形成する。

[0037] このようにして形成された形成面14aに、電氣的絶縁性を有するとともに、表面が実装面16となる絶縁層20が形成されている。また、実装面16は、上述したように、レンズ11の焦点面形状に略一致する曲面形状に形成され、当該実装面16に回路パターン15が形成されている。また、絶縁層20の厚さは0.01mm~5.0mmが望ましい。絶縁層の厚みが0.01mmより薄くなると、回路等を形成する工程での加工により、部分的に電氣的絶縁が破れショートする可能性が高くなり、歩留まりを悪化させる。また、絶縁層の厚みが5mmより厚くなると絶縁層の熱抵抗により、固体

光源発光時の熱が基材14への逃げるのを阻害するようになり、固体光源の長期信頼性を劣化させるようになる。

この絶縁層20は、形成面14aを有する基材14を金型内に配置したうえで、当該金型内に、熱可塑性樹脂を射出充填して樹脂からなる絶縁層20を成形するインサート成形（一体成形）によって形成する方法のほか、熱硬化性樹脂を充填して型内で硬化させ形成する方法、熱可塑性樹脂もしくは熱硬化性樹脂を充填固化後に、切削などの後加工で実装面16を形成する方法などもある。また絶縁層としては、基材14の上に、酸化アルミ、絶縁セラミック層を溶射後、切削/研削により実装面16を形成する方法などもある。

また、絶縁層20は、エポキシ材料などの熱硬化性樹脂材や光重合性材料を有機溶剤に溶かしたものを、ディディスペンサで塗布したり、スプレー塗布で吹き付け絶縁層を形成したあと、熱もしくは光（紫外線）で硬化させ形成することもできる。

形成面14aと絶縁層20との密着性を向上させるために、形成面14aの表面を酸アルカリによるエッチング、化成処理、陽極酸化等の化学的手法、もしくは乾式、湿式ブラストによる物理的手法によりポーラス、もしくは荒らすことで、形成面14aと絶縁層20の下面の表面形状を物理的に離脱しない形状としてもよい。形成面14aの表面を、プラズマ処理することで、形成面14aと絶縁層20との密着性を向上させてもよい。

絶縁層20は、その上面（表面）である実装面16に形成される回路パターン15と基材14とを絶縁させる。

[0038] 絶縁層20を形成する樹脂は、ハンダリフロー耐性を有する耐熱性のある高融点の熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂を用いることが好ましい。熱可塑性樹脂としては、例えば、6Tナイロン（6TPA）、9Tナイロン（9TPA）、10Tナイロン（10TPA）、12Tナイロン（12TPA）、MXD6ナイロン（MXDPA）等の芳香族ポリアミド及びこれらのアロイ材料、ポリフェニレンサルファイド（PPS）、液晶ポリマー（LCP）、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）、ポリエーテルイミド（PEI）、ポ

リサルフォン（P S F）、ポリイミド（P I）、シンジオタクチックポリスチレン、ポリメチルペンテンや耐熱シクロオレフィンなどの耐熱ポリオレフィン樹脂、耐熱アクリル、耐熱ポリエステル、等を用いることができる。熱硬化性樹脂としては、エポキシ、シリコーン樹脂、尿素樹脂（メラミン樹脂、ユリア樹脂等）などを用いることができる。これら樹脂中には、熱伝導率を上げるための、無機フィラーを添加してもよい。

[0039] 絶縁層 20 の表面である実装面 16 に実装されている固体光源 12 は、図 2 (a) および図 2 (b) に示すように、その出射面の法線方向から見たレンズ 11 を見込む角 θ ($\theta 1$, $\theta 2$, $\theta 3$) がほぼ等角度となるように、実装されていることが望ましい。固体光源 12 は複数あるが、それぞれの固体光源 12 の出射面の法線方向から見たレンズ 11 を見込む角 θ は、固体光源 12 の全てにおいて等しいわけではないが、1 つの固体光源 12 においては、法線を挟んで左右の見込む角 θ は、ほぼ等しくなっている。

さらに、図 2 (b) に示すように、全ての固体光源 12 は、その出射面と、実装面 16 の接平面とのなす角 γ が 20 ミリラジアン以内になるように、実装されている。

[0040] また、実装面 16 上に回路パターン 15 を形成する方法としては、銀、銅の微粒子を有機バインダー中に分散させた導電性インクや導電性有機化合物を有機溶媒中に分散させた導電性インクを、ディスペンサー、インクジェットプリンター等を使って、直接、曲面の絶縁層上に回路パターンを描画し、必要に応じて熱処理を加えて回路を形成する方法、通常の回路パターン形成と同様に、実装面 16 上にレジスト層を形成し、回路パターン用マスクと露光機を使ってパターンニング、もしくは電子線、レーザ等の直描機でパターンニング後エッチングによる回路パターンを形成し、真空成膜もしくはメッキでメタライズし、最終的にレジスト部と余分なメタライズ部を除去して回路部を形成する方法、実装面 16 上に銅、ニッケルなどの金属薄膜を形成した後、レーザを使って不要な部分を除去後、無電解もしくは電解メッキで導電層を形成する方法、実装面 16 上を無電解めっきの成長開始点となる触媒の作用

を抑える層を形成後、この層をレーザ等で物理的に除去し、この除去された部分のみに無電解めっきを成長させ、必要に応じて引き続き無電解、電解メッキで導電層を形成して回路部を形成する方法、実装面16上をレーザやブラスト装置等で、回路パターンとなる領域の表面を粗し、この粗した部分に無電解めっきの成長開始点となる触媒を吸着させてパターン部にのみ無電解めっきを成長させ、必要に応じて引き続き無電解、電解メッキで導電層を形成して回路部を形成する方法などがある。また、部品実装時のハンダ濡れ性を向上させるために、錫、金、銀等のメッキ膜を回路パターン15の最表面に形成してもよい。

また、回路パターン15の形成後、部品実装部以外は、回路部を保護するソルダーレジスト層を形成してもよい。

[0041] 回路パターン15が形成された実装面16には複数の固体光源12が実装されるとともに、回路パターン15と電氣的に接続されている。そして、レンズ11の焦点面Sと複数の固体光源12の出射面との位置が略一致するように、基板13がレンズ11に対して位置決めされている。

また、図1に示すように、複数の固体光源12の各発光面の中心を結ぶ線LCが、断面視におけるレンズ11の焦点面Sに略一致するか、もしくは当該焦点面Sに対しレンズ11の光軸方向に離間した位置に存在するように、基板13がレンズ11に対して位置決めされている。なお、図1においては、前記結ぶ線LCを図示するために、当該結ぶ線LCを断面視におけるレンズ11の焦点面Sからレンズ11の光軸方向にずらして記載しているが、実際は、結ぶ線LCはレンズ11の焦点面Sに略一致している。

前記当該焦点面Sに対しレンズ11の光軸方向に離間した位置とは、レンズ11の焦点距離を f 、「複数の前記固体光源12の各発光面の中心を結ぶ線LC」とレンズ11の光軸が横切る点とレンズ11の光源側主点間の距離 L とした場合、 $0.5 \leq L/f \leq 2$ の範囲となるように、複数の前記固体光源12を配置することが好ましい。この範囲とすることで、光の発散と光量変動が抑えられるため好ましい。 L/f が 0.5 未満だと、光の発散度合い

が大きくなりすぎるため好ましくない。 L/f が2より大きいと、像側の結像位置が、光源側に近づきすぎ、距離による光量変動が大きくなるため、好ましくない。

各固体光源12の発光中心とレンズ11の主点を結ぶ距離を L_i ($i=1 \sim n$, n は該当する層の固体光源12の総数)について、 L_i の平均を L ($= (L_1 + L_2 + \dots + L_n) / n$)として、この L とレンズ11の焦点距離 f (設計波長での焦点距離)について、 $0.5 \leq L/f \leq 2$ のところに複数の前記固体光源12を配置することが望ましい。この範囲とすることで、光の発散と光量変動が抑えられるため好ましい。またこの範囲とすることで、光の発散と光量変動が抑えられるため好ましい。 L/f が0.5未満だと、光の発散度合いが大きくなりすぎるため好ましくない。 L/f が2より大きいと、像側の結像位置が、光源側に近づきすぎ、距離による光量変動が大きくなるため、好ましくない。

また、固体光源12の波長、もしくは波長分布によって焦点距離が異なるが、本実施形態では複数の固体光源12の波長、もしくは波長分布は同じであるので、実装面16は、当該波長(平均波長、特長波長等)に合わせてレンズ11に対して、位置決めされている。つまり、レンズ11の焦点面 S と複数の固体光源12の出射面との位置が略一致するように、基板13がレンズ11に対して位置決めされ、これによって、実装面16は、当該波長に合わせてレンズ11に対して、位置決めされている。

[0042] なお、本実施形態において、基材14の表面に絶縁層20を設け、この絶縁層20の表面である実装面16に回路パターン15を形成したが、絶縁層20を設けずに、レンズ11の焦点面形状に略一致する曲面形状に形成された、基材14の形成面14aに直接回路パターン15を形成してもよい。この場合、基材14を電氣的な絶縁材で形成すればよい。

[0043] このように構成された本実施形態に係る光学装置10を製造するには、まず基板13を以下のようにして製造する。

すなわちまず、金型内に基材14を配置したうえで、当該金型内に、熱可

塑性樹脂、もしくは熱硬化樹脂を射出充填するインサート成形（一体成形）によって絶縁層 20 を成形する。

このような絶縁層 20 は、複数の固体光源 12 の各発光面の中心を結ぶ線が、断面視におけるレンズ 11 の焦点面 S に略一致するか、もしくは当該焦点面 S に対しレンズ 11 の光軸方向に離間した位置に存在するような、実装面 16 を有する。

基材 14 は予め射出成形や鋳造等によって形成し、必要に応じて形成面 14 a を仕上げ加工してもよい。基材 14 の形成面 14 a は、基材 14 を製造する際に同時に形成してもよく、形成面 14 a を有しない基材 14 を製造し、その後、形成面 14 a を形成してもよい。

また、基材 14 の形成面 14 a と絶縁層 20 との密着性を向上させるために、形成面 14 a の表面に、例えば、ナノモルディングテクノロジー（NMT）などの化学的な処理、もしくはブラスト等の物理的な処理により、凹凸層、ポーラス層を形成してもよい。形成面 14 a の表面を減圧プラズマ、もしくは大気圧プラズマを使うプラズマ処理を施してもよいし、シランカップリング剤などのカップリング剤を塗布してもよい。

[0044] 次に、絶縁層 20 の表面、すなわち実装面 16 にメッキ膜により形成された回路パターン 15 を形成する。回路パターン 15 を形成する方法は、特に限定されず、汎用的な方法を用いることができる。例えば、メッキ膜にフォトリソでパターニングし、エッチングにより回路パターン以外の部分のメッキ膜を除去する方法、回路パターンを形成したい部分にレーザ光を照射して基材を粗化する、または官能基を付与してレーザ光照射部分のみにメッキ膜を形成する方法等が挙げられる。回路パターンは、これ以外にも、導電性インクをディスペンサー等を使って、実装面上にパターニングする方法等でも形成できる。

[0045] 次に、回路パターン 15 が形成された実装面 16 の所定の位置に、周知のチップマウンタによって複数の固体光源 12 を実装し、ハンダや導電性ペースト等を使い回路パターン 15 と電氣的に接続させる。

この場合、図2に示すように、各固体光源12を、その出射面の法線方向から見たレンズ11を見込む角 θ ($\theta 1$, $\theta 2$, $\theta 3$)がほぼ等角度となるように、実装面16に実装するとともに、全ての固体光源12の出射面と、実装面16の接平面とのなす角が20ミリラジアン以内になるように、実装面16に実装する。

また、図2A示すように、各固体光源12を、その出射面の法線NLが、レンズ11の前側主点(光源側主点)MPもしくは、その近傍を通るように実装面16に実装すると、固体光源12からの出射光を、より効率良く照射光として取り出せる場合がある。この場合、固体光源12の出射面の法線NLが、レンズ11の前側主点MP、もしくは主点近傍を通るように実装するために、図2B(a)に示すように、実装面16に、予め、固体光源12の法線NLがレンズ11の主点MPを通り、かつ固体光源12の出射面近傍に、レンズ11の焦点面Sが来るように実装位置を規定する形状に作ることで、容易に、かつ精度よく、固体光源12を実装できる。その際、図2(b)に示すように、各固体光源12は、各固体光源12の中心と主点MPを結ぶ線と各固体光源12の出射面の法線のなす角 ϕ が20ミリラジアン以内になるように実装するのが望ましい。この実装面16に、あらかじめ実装位置を規定する形状を作り、そこに固体光源を実装する方法は、他の実施例でも、同様に効果がある。

[0046] 例えば、図3に示すように、基板13の実装面16に、複数の固体光源12を3列平行に配置したうえで実装してもよいが、固体光源12の実装による配置状態は図3に示すものに限るものではない。実装面16はレンズ11の焦点面形状に略一致する曲面形状に形成されているので、当該実装面16の所望(任意)の位置に固体光源12を実装することによって、レンズ11の焦点面と複数の固体光源12の出射面との位置が略一致するように、基板13をレンズ11に対して位置決めできる。

[0047] 基板13をレンズ11に対して位置決めする場合、例えば、レンズ11を照明装置等の光学装置10のケースに固定した後、基板13をレンズ11に

対して光軸方向に接離移動させることによって行ってもよいし、逆に基板 13 をケースに固定した後、レンズ 11 を基板 13 に対して光軸方向に接離移動させることによって行ってもよいし、基板 13 とレンズ 11 の双方を互いに光軸方向に接離移動させることによって行ってもよい。

位置決めが終了した後、レンズ 11 および／または基板 13 をケースに固定することによって、光学装置 10 の製造を終了する。

[0048] 図 4 は上述した光学装置 10 を備えた第 1 例の前照灯 100 の概略構成を示す断面図である。

光学装置 10 は、上述したように、レンズ 11 と、複数の固体光源 12 と、当該固体光源 12 が実装される基板 13 とを備えている。

基板 13 は、リジッドな基材 14 と、この基材 14 の形成面 14 a に形成された絶縁層 20 を備え、この絶縁層 20 の表面が実装面 16 となっている。この実装面 16 に回路パターン 15 が形成されている。

[0049] 前照灯 100 は、光学装置 10 と、この光学装置 10 が収容されるハウジング 101 と、このハウジング 101 の前面側に設けられたアウターレンズ 102 と、リフレクタ 103 とを備えている。

ハウジング 101 は前面側が開口した箱状に形成され、当該開口にアウターレンズ 102 が光学装置 10 のレンズ 11 と対向して設けられている。

リフレクタ 103 は、断面略 U 形に形成され、内面が反射面となっているカップ状のリフレクタ本体 103 a と、このリフレクタ本体 103 a をハウジング 101 に支持固定するための支持部 103 b とを備えている。支持部 103 b は円筒状に形成され、その先端部（図 4 において右端部）に円環板状のフランジ部 103 c が設けられ、基端部（図 4 において左端部）がハウジング 101 の底面に固定されている。

[0050] レンズ 11 はその外周部に円環板状のフランジ部 11 c を有しており、当該フランジ部 11 c を支持部 103 b のフランジ部 103 c に固定することによって、レンズ 11 がハウジング 101 の所定の位置に支持されている。

また、リフレクタ本体 103 a の底面には、光学装置 10 の固体光源 12

を露出させるための開口が設けられている。さらに、リフレクタ本体103aの底部には、筒状の保持壁103dが設けられており、当該保持壁103dの内側に基板13が保持されている。

また、保持壁103dの一部には開口が設けられ、この開口から基材14の一部が延出している。そして、この延出している延出部14bにコネクタ105が設けられ、このコネクタ105と前記回路パターン15とが配線パターン15dによって接続されている。コネクタ105と図示しない電源とはケーブル106によって接続されている。

[0051] また、ハウジング101の底部にはヒートシンク110が設けられている。ヒートシンク110は、ヒートシンク本体110aと、このヒートシンク本体110aの背面側に設けられた複数の放熱フィン110bとを備えている。

ヒートシンク本体110aは板状に形成され、その表面はハウジング101の内部に露出している。そして、この露出しているヒートシンク本体110aの表面に基板13の基材14が密着している。したがって、固体光源12から発生する熱の一部は絶縁層20および基材14を介してヒートシンク本体110aに伝わり、放熱フィン110bによって外部に放熱されるので、固体光源12が過熱するのを抑制できる。

[0052] 図5は第2例の前照灯100Aの概略構成を示す断面図である。

この前照灯100Aが第1例の前照灯100と異なる点は、基板の構成であるので、以下ではこの点について説明し、第1例の前照灯100と同一構成には同一符号を付してその説明を省略する。

第2例の前照灯100Aの基板13Aは、リジッドな基材14Aと、この基材14Aに設けられた絶縁層20Aとを備えている。

基材14Aは高熱伝導材によって形成され、ヒートシンクの機能を兼ね備えている。基材14Aは板状に形成され、その表面はハウジング101の内部に露出し、背面には複数の放熱フィン110bが設けられている。

[0053] 絶縁層20Aは高熱伝導樹脂で形成され、その表面はレンズ11の焦点面

形状に略一致する曲面形状に形成され、かつ回路パターン15が形成された実装面16とを有している。焦点面形状は非球面形状となっており、実装面16は焦点面形状と同様の非球面形状に形成されている。

[0054] そして、リフレクタ本体103aの底部に設けられた筒状の保持壁103dの内側に絶縁層20Aが保持されている。

保持壁103dの一部には開口が設けられ、この開口から絶縁層20Aの一部が延出している。そして、この延出している延出部14bにコネクタ105が設けられ、このコネクタ105と前記回路パターン15とが配線パターン15dによって接続されている。コネクタ105と図示しない電源とはケーブル106によって接続されている。

第2例の前照灯100Aでは、基材14Aがヒートシンクの機能を兼ね備えているので、第1例の前照灯100に比して構成が簡単となるという利点がある。

[0055] 以上のように、本実施形態によれば、基板13は、リジッドな基材14に形成された絶縁層20にレンズ11の焦点面形状に略一致する曲面形状に形成された実装面16を有し、この実装面16に複数の固体光源12が実装され、レンズ11の焦点面と固体光源12の出射面との位置が略一致するように、基板13がレンズ11に対して位置決めされているので、複数の固体光源12からレンズ11に向けて出射される光を、レンズ11によって光軸と略平行な平行光として、レンズ11から出射させるように像面湾曲を容易に補正できる。

[0056] また、基材14が金属、セラミック、または高熱伝導性樹脂によって形成されているので、固体光源12が発する熱の一部が基材14に伝わり、当該基材14から放熱できるので、固体光源12の過熱を抑制できる。

さらに、基材14はレンズ11の焦点面形状に略一致する曲面形状に形成された形成面14aを有し、この形成面14aに、表面が実装面16となる絶縁層20が形成されているので、当該絶縁層20の表面つまり実装面16をレンズの焦点面形状に略一致する曲面形状に容易に形成できる。

[0057] また、実装面 1 6 および形成面 1 4 a の曲面形状を非球面形状としたので、レンズ 1 1 が非球面形状の受光面 1 1 a および出射面 1 1 b を有する場合も、像面湾曲を容易に補正できる。

また、固体光源 1 2 は、その出射面の法線方向から見たレンズ 1 1 を見込む角 θ がほぼ等角度となるように、実装されているので、固体光源 1 2 から出射される光は、有効的にレンズ 1 1 の受光面 1 1 a に取り込まれ、レンズ 1 1 に均一に照射できる。

また、固体光源 1 2 は、その出射面と、実装面 1 6 の接平面とのなす角が 20 ミリラジアン以内になるように、実装されているので、固体光源 1 2 を理想に近い状態で実装面 1 6 に実装できる。

また、より簡素な構成にするため、絶縁層 2 0 と一緒に、基材 1 4 A、放熱フィン 1 1 0 b が形成されていてもかまわない。

図 4 の例では、LED と LED 点灯回路とはケーブル 1 0 6 で接続されているが、LED を点灯させるための電源回路、点灯回路の一部、図もしくは全部を、基材 1 4 のコネクタ 1 0 5 近傍に設けてもいい。光源部分と電源回路、点灯回路とを基材 1 4 で一体化させることで、照明デバイスとしての回路を含めた小型化が図れる。電源回路、点灯回路、LED の配線では、流す電流、実装する部品サイズによる回路の線幅、隣り合う配線間の間隔により、配線の厚みが、異なってもよい。

[0058] (第 2 の実施形態)

図 6 は第 2 の実施形態に係る光学装置を示すもので、要部の断面模式図である。

本実施形態が第 1 の実施形態と主に異なる点は、絶縁層が複数積層されている点であるので、以下ではこの点について説明し、第 1 の実施形態と同様の構成には同一符号を付してその説明を省略する場合もある。

なお、本実施形態では、上述した絶縁層 2 0 を第 1 の絶縁層 2 0 とする。

[0059] 上述したように、リジットな基材 1 4 の形成面 1 4 a には第 1 の絶縁層 2 0 が形成され、この絶縁層 2 0 の上面には、第 2 の絶縁層 2 2 が形成されて

いる。また、第1の絶縁層20の上には回路パターン15aが形成されている。ここで、第1の実施形態では、絶縁層20の上である実装面16に固体光源12が実装されていたが、本実施形態では実装面16に固体光源12は実装されていない。しかし、実装面16に固体光源12を実装してもよい。

[0060] また、第2の絶縁層22はその上面が実装面16aとなっており、この実装面16aはレンズ11の焦点面形状に略一致する曲面形状に形成されている。第2の絶縁層22は、断面視におけるレンズ11の焦点面S1に略一致するか、もしくは当該焦点面S1に対しレンズ11の光軸方向に離間した位置に存在するような、実装面16aを有する。

また、実装面16aには回路パターン15bが形成されている。そして、実装面16aに第1の固体光源12aが実装され、当該固体光源12aは回路パターン15bに電氣的に接続されている。

通常、レンズの焦点面の位置は固体光源の波長によって異なるので、第1の固体光源12aに対するレンズ11の焦点面S1と第1の固体光源12aの出射面との位置が略一致するように、実装面16aがレンズ11に対して位置決めされている。

なお、第1の固体光源12aは、図6では、実装面16aに1つ実装されているが、実際は実装面16aに複数所定間隔で実装されている。

また、第1の固体光源12aは、後述する第3の絶縁層23に、当該絶縁層23の実装面16bからその下の実装面16aに向けて先細りするように形成された開口部23aに露出するようにして配置されたうえで、実装面16aに実装されている。

[0061] また、第2の絶縁層22には、スルーホール30が第2の絶縁層22を貫通して形成されている。スルーホール30の内面は銅メッキ膜が形成され、当該銅メッキ膜によって回路パターン15a, 15bが電氣的に接続されている。したがって、第2の絶縁層22の実装面16aに実装された第1の固体光源12aは回路パターン15bおよびスルーホール30を介して、第1

の絶縁層 20 の上面（実装面） 16 に形成された回路パターン 15 a に電氣的に接続されている。

[0062] また、第 2 の絶縁層 22 の上面つまり実装面 16 a には、第 3 の絶縁層 23 が形成されている。第 3 の絶縁層 23 はその上面が実装面 16 b となっており、この実装面 16 b はレンズ 11 の焦点面形状に略一致する曲面形状に形成されている。また、実装面 16 b には回路パターン 15 c が形成されている。そして、実装面 16 b に第 2 の固体光源 12 b が実装され、当該固体光源 12 b は回路パターン 15 c に電氣的に接続されている。

そして、第 2 の固体光源 12 b に対するレンズ 11 の焦点面 S2 と第 2 の固体光源 12 b の出射面との位置が略一致するように、実装面 16 b がレンズ 11 に対して位置決めされている。

[0063] また、第 3 の絶縁層 23 には、スルーホール 31 が第 3 の絶縁層 23 を貫通して形成されている。スルーホール 31 の内面は銅メッキ膜が形成され、当該銅メッキ膜によって回路パターン 15 b, 15 c が電氣的に接続されている。したがって、第 3 の絶縁層 23 の実装面 16 b に実装された第 2 の固体光源 12 b は回路パターン 15 c およびスルーホール 31 を介して、第 2 の絶縁層 22 の上面（実装面） 16 a に形成された回路パターン 15 b に電氣的に接続されている。

[0064] また、実装面 16 a, 16 b に実装されている固体光源 12 a, 12 b は、第 1 の実施形態と同様に、その出射面の法線方向から見たレンズ 11 を見込む角 θ がほぼ等角度となるように、実装されている。さらに、全ての固体光源 12 a, 12 b は、第 1 の実施形態と同様に、その出射面と、実装面 16 a, 16 b の接平面とのなす角が 20 ミリラジアン以内になるように、実装されている。

[0065] 実装面 16 a, 16 b には複数の固体光源 12 a, 12 b が実装されている。そして、レンズ 11 の焦点面 S1 と複数の固体光源 12 a の出射面との位置が略一致し、かつレンズ 11 の焦点面 S2 と複数の固体光源 12 b の出射面との位置が略一致するように、基板 13 がレンズ 11 に対して位置決め

されている。

また、複数の固体光源 1 2 a の各発光面の中心を結ぶ線が、断面視におけるレンズ 1 1 の焦点面 S 1 に略一致するか、もしくは当該焦点面 S 1 に対しレンズ 1 1 の光軸方向に離間した位置に存在するように、基板 1 3 がレンズ 1 1 に対して位置決めされている。

さらに、複数の固体光源 1 2 b, 1 2 b の各発光面の中心を結ぶ線が、断面視におけるレンズ 1 1 の焦点面 S 2 に略一致するか、もしくは当該焦点面 S 2 に対しレンズ 1 1 の光軸方向に離間した位置に存在するように、基板 1 3 がレンズ 1 1 に対して位置決めされている。

また、固体光源の波長によって焦点距離が異なるため、実装面 1 6 a, 1 6 b は、当該波長に合わせてレンズ 1 1 に対して、位置決めされている。つまり、レンズ 1 1 の焦点面 S 1 と複数の固体光源 1 2 a の出射面との位置が略一致し、かつレンズ 1 1 の焦点面 S 2 と複数の固体光源 1 2 b の出射面との位置が略一致するように、基板 1 3 がレンズ 1 1 に対して位置決めされ、これによって、実装面 1 6 a, 1 6 b は、当該波長に合わせてレンズ 1 1 に対して、位置決めされている。

[0066] このように構成された本実施形態に係る光学装置 1 0 A を製造するには、まず基板 1 3 を以下のようにして製造する。

すなわちまず、金型内に基材 1 4 を配置したうえで、当該金型内に、熱可塑性樹脂もしくは熱硬化性樹脂を射出充填するインサート成形（一体成形）によって第 1 の絶縁層 2 0 を成形する。なお、基材 1 4 の形成面 1 4 a と絶縁層 2 0 との密着性を向上させるために、形成面 1 4 a に、例えば、ナノモールドングテクノロジー（NMT）のような化学的処理を施して形成面 1 4 a を凹凸、もしくはポーラス面にしてもよい。サンドブラスト等の物理的な手法で、形成面 1 4 a を荒らしてもよい。形成面 1 4 a の表面を減圧プラズマ、もしくは大気圧プラズマを使うプラズマ処理を施してもよいし、シランカップリング剤などのカップリング剤を塗布してもよい。

[0067] 次に、第 1 の絶縁層 2 0 の表面、すなわち実装面 1 6 にメッキ膜により形

成された回路パターン15aを形成する。回路パターン15aを形成する方法は、特に限定されず、上述したフォトリソトやレーザ光等による汎用の方法を用いることができる。

絶縁層20は、エポキシ材料などの熱硬化性樹脂材や光重合性材料を有機溶剤に溶かしたものを、ディディスペンサで塗布したり、スプレー塗布で吹き付け絶縁層を形成したあと、熱もしくは光(紫外線)で硬化させ形成することもできる。

[0068] 次に、基材14、第1の絶縁層20および回路パターン15aを備えた基板部(の実装面16)に、インサート成形(一体成形)や、ディスペンサー、スプレー塗布によって第2の絶縁層22を成形するとともに、当該第2の絶縁層22にスルーホール30を形成する。なお、第1の絶縁層20と第2の絶縁層22との密着性を向上させるために、例えば、回路パターンが形成された絶縁層20の表面を減圧プラズマ、もしくは大気圧プラズマを使うプラズマ処理を施してもよい。シランカップリング剤などのカップリング剤を塗布してもよい。

次に、第2の絶縁層22の表面、すなわち実装面16aにメッキ膜により形成された回路パターン15bを形成するとともに、当該回路パターン15bを回路パターン15aにスルーホール30を介して電氣的に接続する。

なお、回路パターン15bは前記回路パターン15aと同様にして形成する。

[0069] 次に、基材14、第1の絶縁層20、第2の絶縁層22、回路パターン15a、15bおよびスルーホール30を備えた基板部(の実装面16a)に、インサート成形(一体成形)によって第3の絶縁層23を成形するとともに、当該第3の絶縁層23にスルーホール31を形成する。なお、第2の絶縁層22と第3の絶縁層23との密着性を向上させるために、例えば、減圧プラズマ、もしくは大気圧プラズマを使うプラズマ処理を施してもよいし、シランカップリング剤などのカップリング剤を塗布してもよい。

次に、第3の絶縁層23の表面、すなわち実装面16bにメッキ膜により

形成された回路パターン15cを形成するとともに、当該回路パターン15cを回路パターン15bにスルーホール31を介して電氣的に接続する。

なお、回路パターン15cは前記回路パターン15a、15bと同様にして形成する。

[0070] 最後に、第2の絶縁層22の表面である実装面16aに固体光源12aを実装して、回路パターン15に電氣的に接続するとともに、第3の絶縁層23の表面である実装面16bに固体光源12bを実装して、回路パターン15cに電氣的に接続する。

[0071] 基板13をレンズ11に対して位置決めする場合、例えば、レンズ11を照明装置等の光学装置10Aのケースに固定した後、基板13をレンズ11に対して光軸方向に接離移動させることによって行ってもよいし、逆に基板13をケースに固定した後、レンズ11を基板13に対して光軸方向に接離移動させることによって行ってもよいし、基板13とレンズ11の双方を互いに光軸方向に接離移動させることによって行ってもよい。

位置決めが終了した後、レンズ11および／または基板13をケースに固定することによって、光学装置10Aの製造を終了する。

[0072] なお、このような光学装置10Aを上述したようなハウジング101に設けることにより、当該光学装置10Aを備えた前照灯を得ることができる。

[0073] 以上のように、第2の実施形態によれば、第1の実施形態と同様の効果が得られるのは勿論のこと、以下のような効果を得られる。

レンズ11に対して位置決めされた第2の絶縁層22および第3の絶縁層23を有しているため、各絶縁層22、23の表面である実装面16a、16bはそれぞれレンズ11に対して位置決めされることになる。したがって、波長の異なる固体光源12a、12bを適宜実装面16a、16bに実装した場合においても、像面湾曲を容易に補正できる。

また、複数の絶縁層20、22、23の回路パターン15a、15b、15cは、スルーホール30、31によって選択的に電氣的に接続されているため、回路パターン15b、15cに接続された複数の固体光源12a、1

2 b の点灯・消灯制御を容易に行える。

また、この方法を使えば、発光波長もしくは発光波長帯域が同じ固体光源を、レンズ 1 1 の焦点面 S に対し、焦点面 S 上に発光面を配置すれば平行光、焦点面 S に対し、レンズ 1 1 から離れる方向に固体光源を配置すれば収束光、逆に焦点面 S よりレンズ 1 1 に近づく方向に固体光源を配置すれば拡散光が得られ、また、それぞれの固体光源に配線できるため、1 つの光学装置 1 0 で、平行光、収束光、拡散光を選択できる光源装置を作ることができる。

[0074] なお、本実施の形態では、絶縁層は第 1 の絶縁層 2 0、第 2 の絶縁層 2 2 および第 3 の絶縁層 2 3 の 3 層であったが、絶縁層の層数は、2 層であってもよいし、4 層以上であってもよい。

4 層以上の場合、第 3 の絶縁層上に次の絶縁層を形成するとともに必要に応じてスルーホールを形成し、当該絶縁層の表面である実装面に回路パターンを形成する工程を所定回数繰り返すことによって 4 層以上の複数層の絶縁層を形成できる。

[0075] また、本実施の形態では、回路パターン 1 5 a, 1 5 b をスルーホール 3 0 で電氣的に接続し、回路パターン 1 5 b, 1 5 c をスルーホール 3 1 で電氣的に接続したが、異なる絶縁層の実装面に形成された回路パターンどうしは、基板 1 3 の厚さ方向において互いに隣り合うものどうしをスルーホールで接続してもよいし、1 以上の回路パターンを基板 1 3 の厚さ方向で挟んで配置される回路パターンどうしをスルーホールで接続してもよい。要は、複数の絶縁層の実装面に形成されている回路パターンは、スルーホールによって選択的に電氣的に接続すればよい。

符号の説明

[0076] 1 0, 1 0 A 光学装置
1 1 レンズ
1 2, 1 2 a, 1 2 b 固体光源
1 3, 1 3 A 基板

14, 14A 基材
14a 形成面
15, 15a, 15b, 15c 回路パターン
16, 16a, 16b 実装面
20, 20A, 22, 23 絶縁層
30, 31 スルーホール
100, 100A 前照灯
LN 出射面の法線
MP 光源側主点

請求の範囲

- [請求項1] レンズと複数の固体光源と当該固体光源が実装される基板と備えた光学装置であって、
- 前記基板は、リジッドな基材と、この基材に、前記レンズの焦点面形状に略一致する曲面形状に形成され、かつ回路パターンが形成された実装面とを有し、
- 前記実装面に前記固体光源が実装され、
- 複数の前記固体光源の各発光面の中心を結ぶ線が、断面視における前記レンズの焦点面に略一致するか、もしくは当該焦点面に対し前記レンズの光軸方向に離間した位置に存在するように、前記基板が前記レンズに対して位置決めされていることを特徴とする光学装置。
- [請求項2] 前記基材は、金属、セラミック、または高熱伝導性樹脂によって形成されるとともに、前記レンズの焦点面形状に略一致する曲面形状に形成された形成面を有し、
- 前記形成面に、電氣的絶縁性を有するとともに、表面が前記実装面となる絶縁層が形成されていることを特徴とする請求項1に記載の光学装置。
- [請求項3] 前記レンズの焦点面と前記固体光源の出射面との位置が略一致するように前記基板が前記レンズに対して位置決めされていることを特徴とする請求項1または2に記載の光学装置。
- [請求項4] 前記絶縁層上に、前記レンズの焦点面形状に略一致する曲面形状に形成され、かつ回路パターンが形成された実装面を有する1以上の他の絶縁層が積層され、
- 複数の前記絶縁層の前記回路パターンは、前記絶縁層に形成されたスルーホールによって選択的に電氣的に接続されていることを特徴とする請求項2に記載の光学装置。
- [請求項5] 前記曲面形状が、非球面形状であることを特徴とする請求項1～4のいずれか1に記載の光学装置。

- [請求項6] 前記実装面は、前記固体光源の波長に合わせて前記レンズに対して、位置決めされていることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載の光学装置。
- [請求項7] 前記固体光源は、その出射面の法線方向から見た前記レンズを見込む角がほぼ等角度となるように、実装されていることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の光学装置。
- [請求項8] 前記固体光源は、その出射面の法線が、前記レンズの光源側主点もしくはその近傍を通るように、実装されていることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載の光学装置。
- [請求項9] 前記固体光源は、その出射面の法線と、出射面中心と前記レンズの光源側主点を結ぶ線とのなす角が20ミリラジアン以下になるように、実装されていることを特徴とする請求項8に記載の光学装置。
- [請求項10] 前記固体光源は、その出射面と、前記実装面の接平面とのなす角が20ミリラジアン以内になるように、実装されていることを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載の光学装置。
- [請求項11] レンズと複数の固体光源と当該固体光源が実装される基板と備えた光学装置の製造方法であって、
リジッドな基材に、複数の前記固体光源の各発光面の中心を結ぶ線が、断面視における前記レンズの焦点面に略一致するか、もしくは当該焦点面に対し前記レンズの光軸方向に離間した位置に存在するような、実装面を有する絶縁層を形成し、前記実装面に回路パターンを形成することによって、前記基板を製造し、
次に、前記基板の前記実装面に前記固体光源を実装して前記回路パターンに電氣的に接続し、
次に、前記レンズの焦点面と前記固体光源の出射面との位置が略一致するように、前記基板を前記レンズに対して位置決めすることを特徴とする光学装置の製造方法。
- [請求項12] レンズと複数の固体光源と当該固体光源が実装される基板と備えた

光学装置の製造方法であって、

リジッドな基材に、複数の固体光源の各発光面の中心を結ぶ線が、断面視における前記レンズの焦点面に略一致するか、もしくは当該焦点面に対し前記レンズの光軸方向に離間した位置に存在するような、実装面を有する絶縁層を形成し、前記実装面に回路パターンを形成し、

次に、前記実装面に、複数の他の固体光源の各発光面の中心を結ぶ線が、断面視における前記レンズの焦点面に略一致するか、もしくは当該焦点面に対し前記レンズの光軸方向に離間した位置に存在するような、実装面を有する次の絶縁層を形成して前記実装面に回路パターンを形成する工程を所定回数繰り返すことによって、前記基板を製造し、

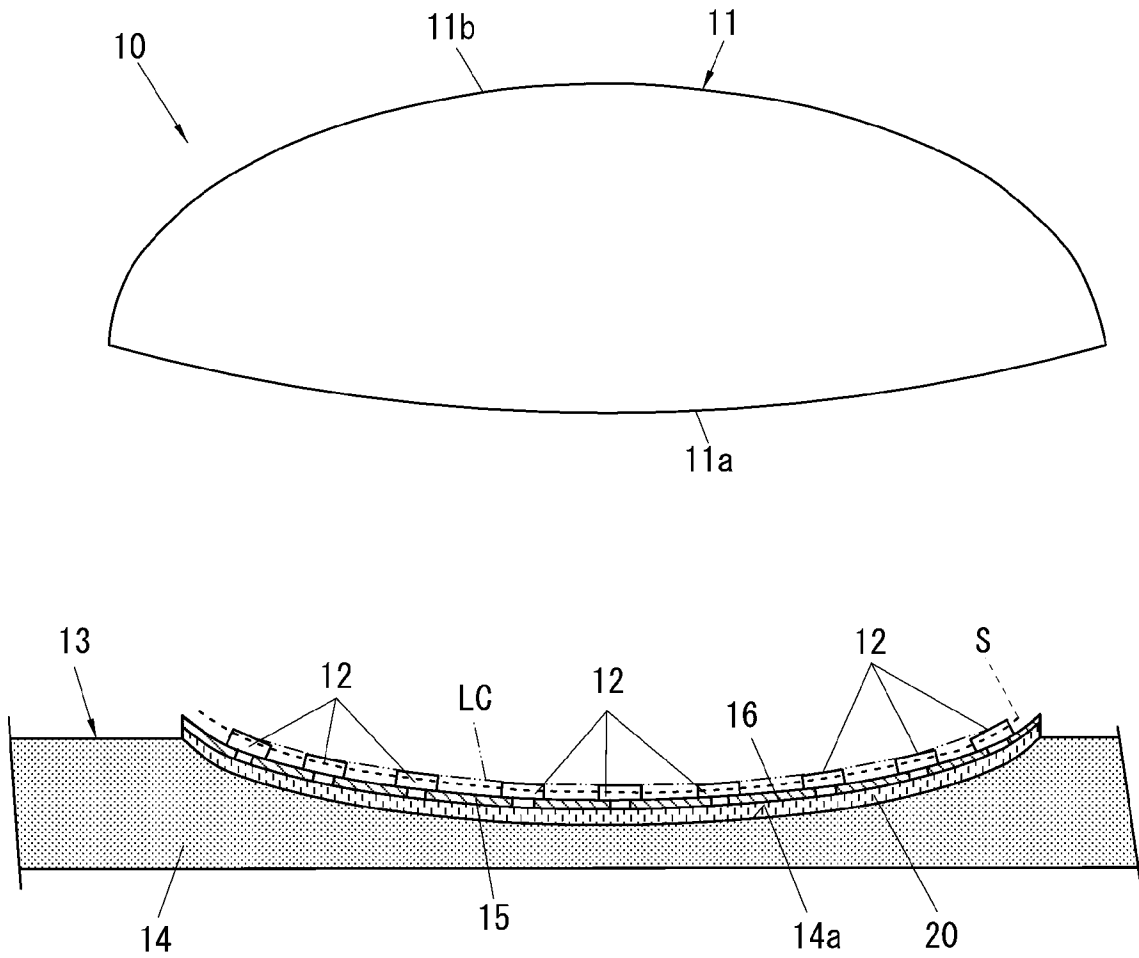
次に、前記基板の前記実装面に前記固体光源を実装して前記回路パターンに電氣的に接続し、

次に、前記レンズの焦点面と前記固体光源の出射面との位置が略一致するように、前記基板を前記レンズに対して位置決めすることを特徴とする光学装置の製造方法。

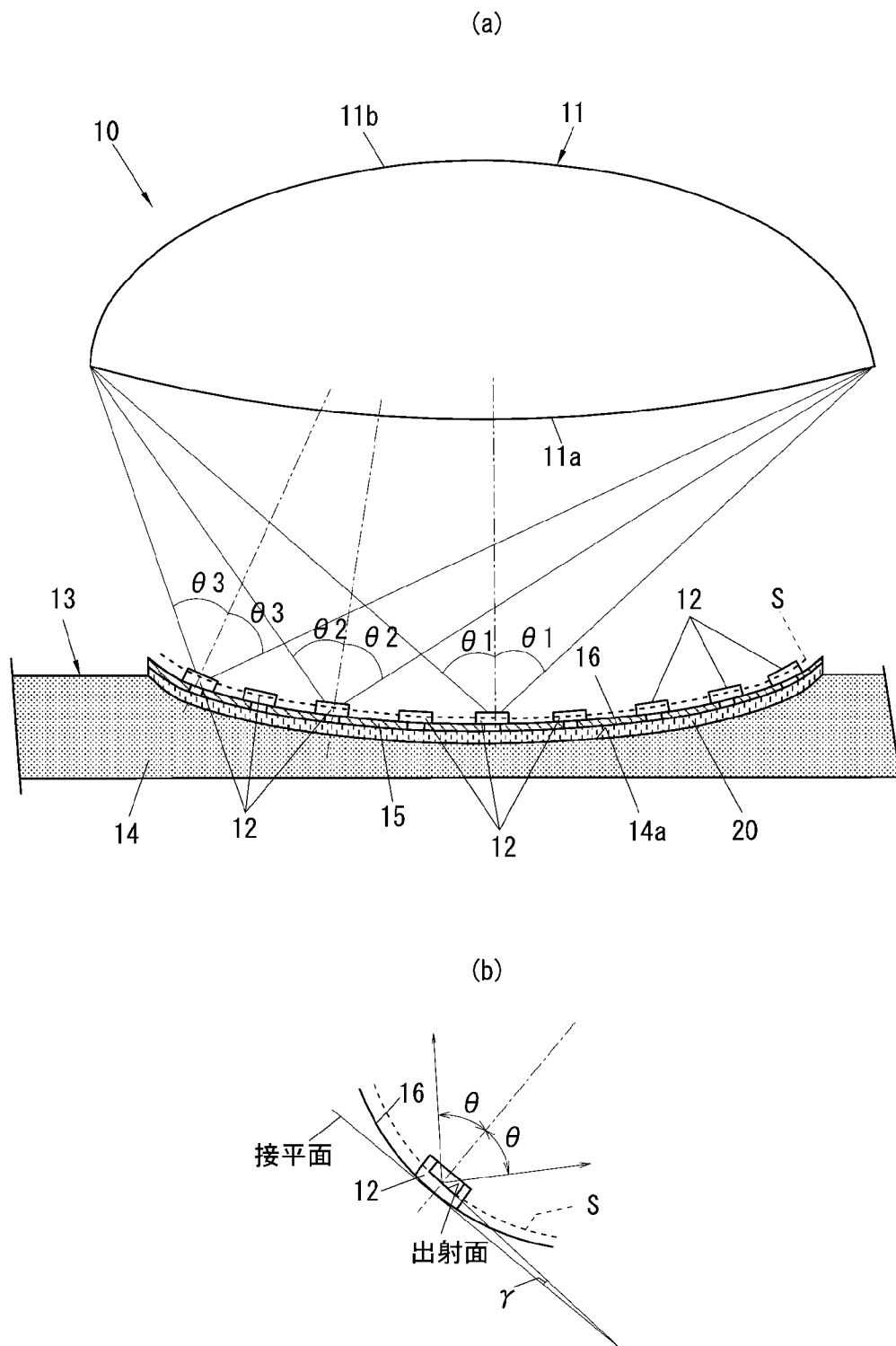
[請求項13] 複数の前記絶縁層の前記回路パターンを、前記絶縁層に形成されたスルーホールによって選択的に電氣的に接続することを特徴とする請求項12に記載の光学装置の製造方法。

[請求項14] 請求項1～10のいずれか1項に記載の光学装置を備えたことを特徴とする前照灯。

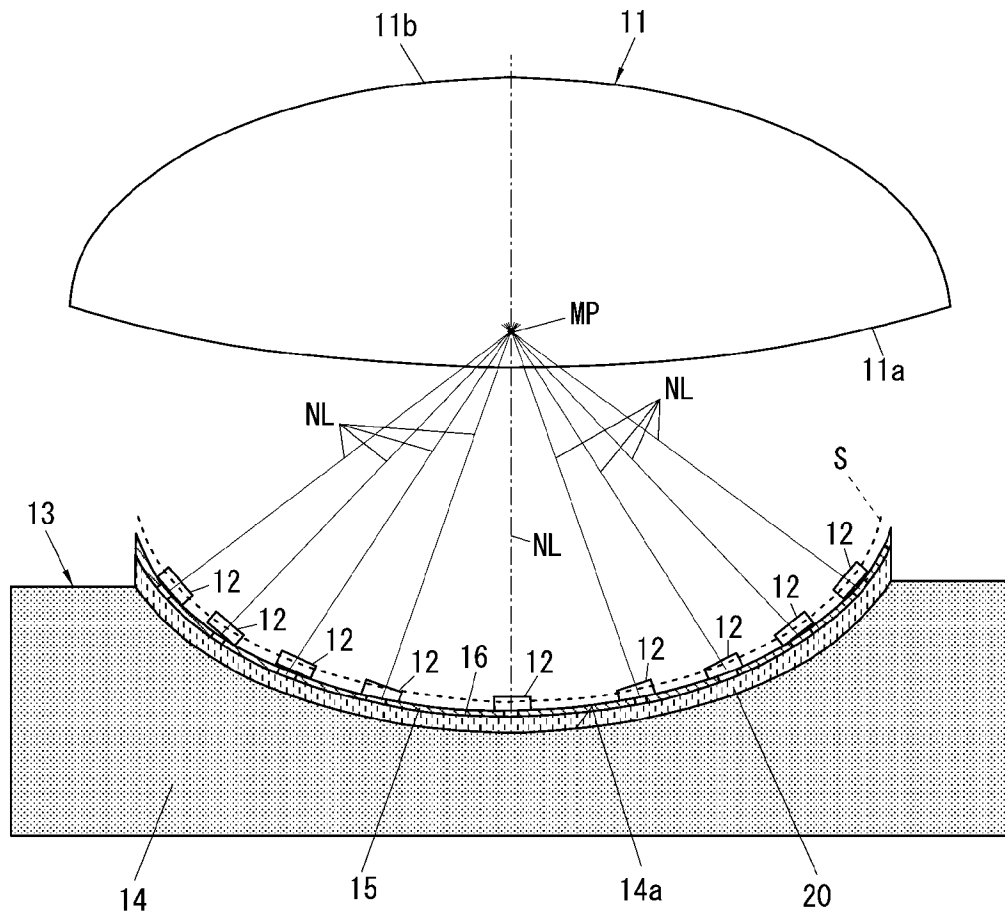
[図1]



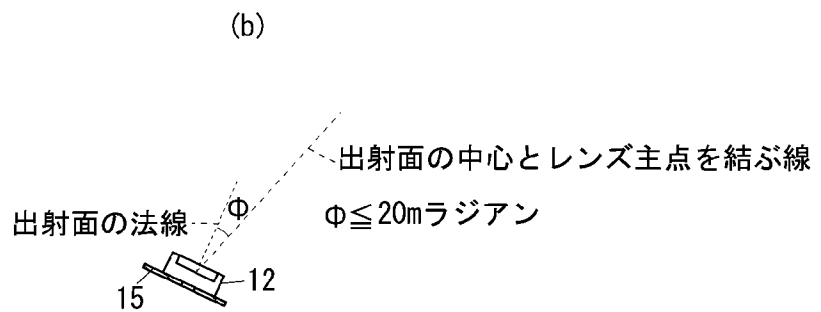
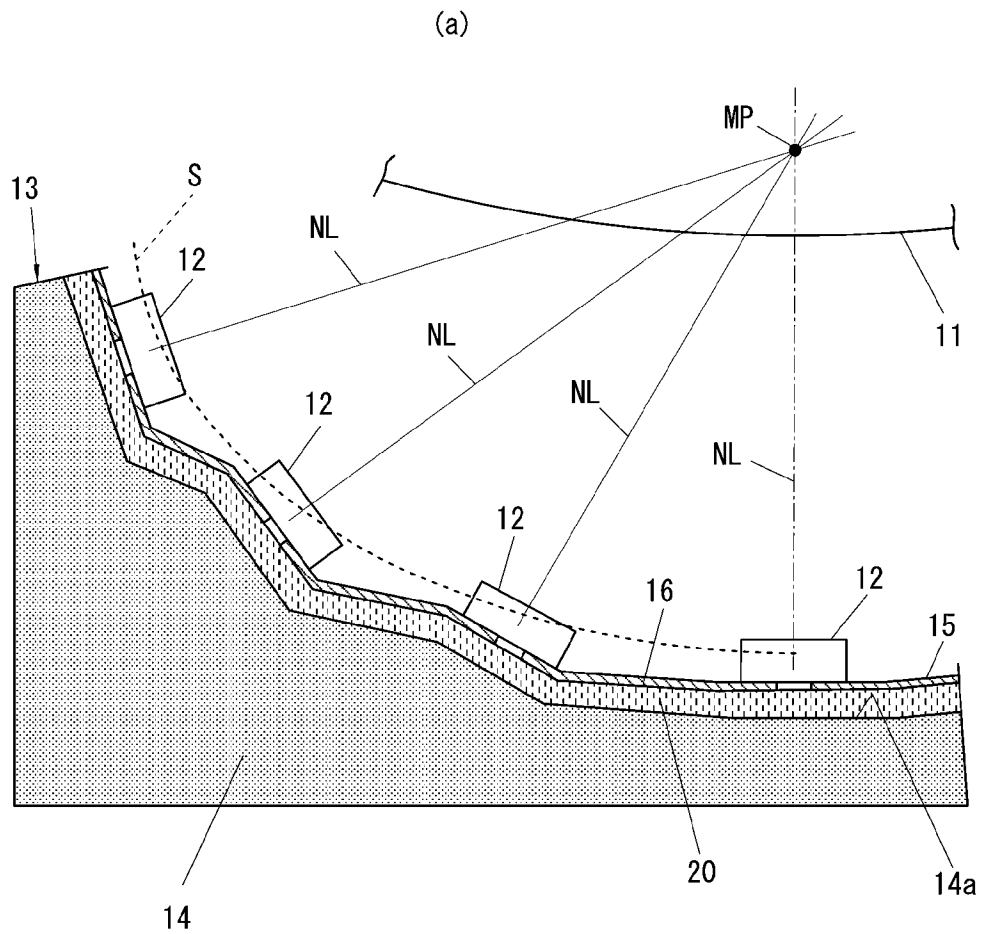
[図2]



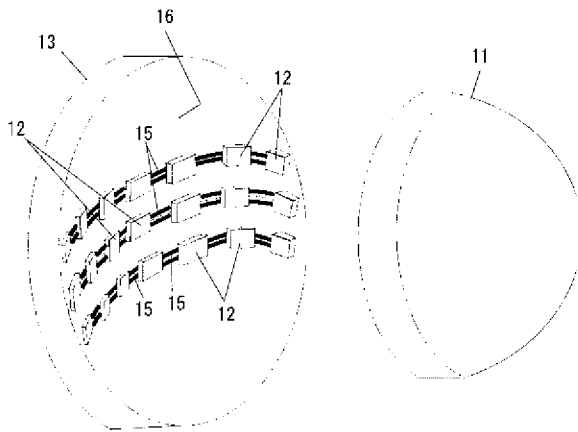
[図2A]



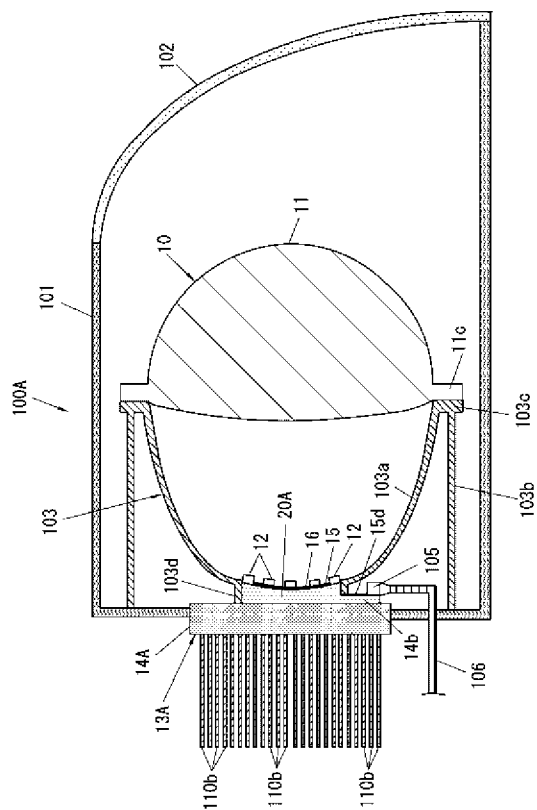
[図2B]



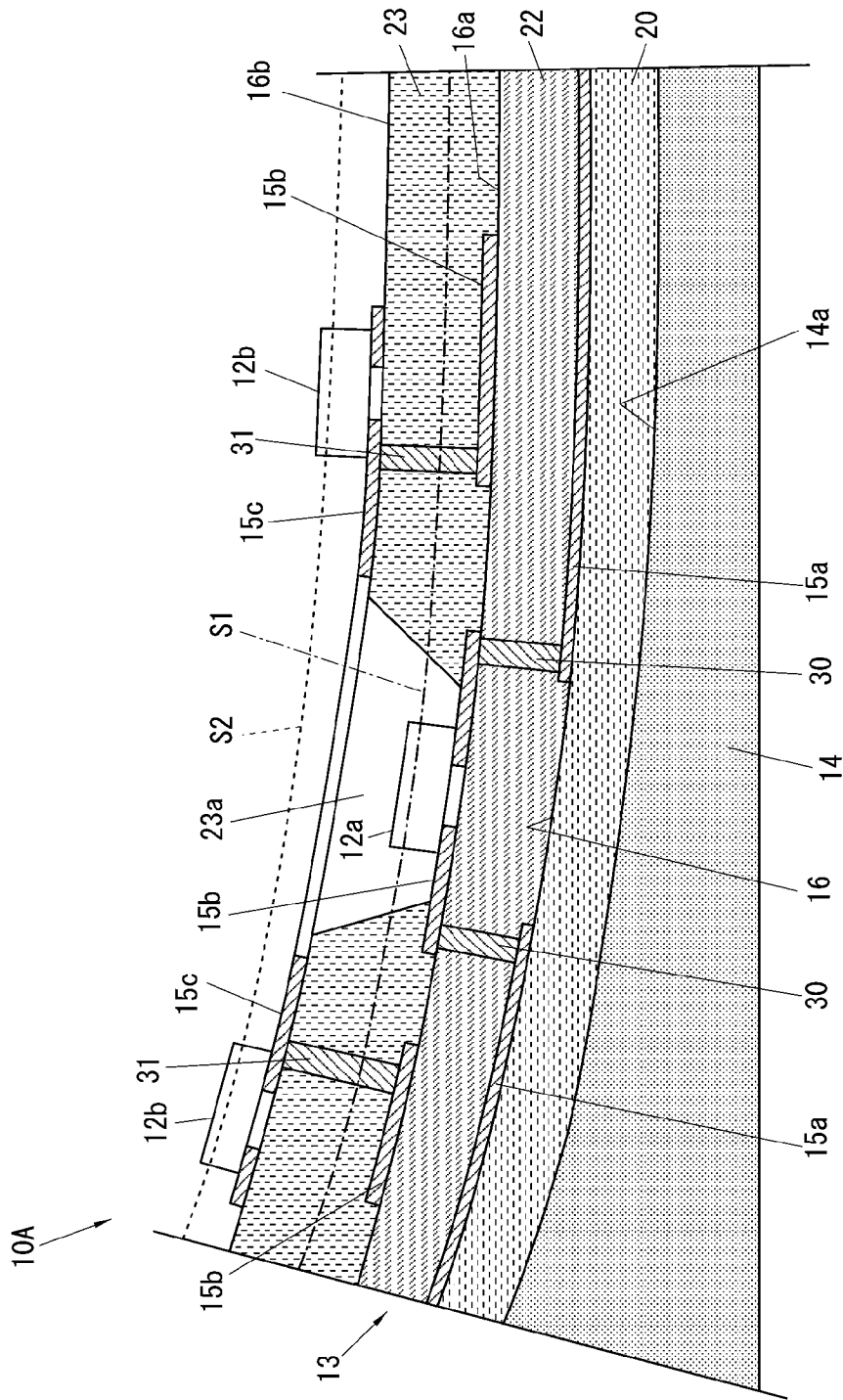
[図3]



[5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/008488

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
Int.Cl. F21Y115/10(2016.01)n, F21Y115/20(2016.01)n, F21Y115/30(2016.01)n, F21S41/143(2018.01)i, F21S41/155(2018.01)i, F21S41/16(2018.01)i, F21S41/19(2018.01)i, F21S41/255(2018.01)i, F21S45/00(2018.01)i, F21W102/10(2018.01)n FI: F21S41/143, F21S41/155, F21S41/16, F21S41/255, F21S41/19, F21S45/00, F21Y115:10, F21W102:10, F21Y115:30, F21Y115:20 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) Int.Cl. F21Y115/10, F21Y115/20, F21Y115/30, F21S41/143, F21S41/155, F21S41/16, F21S41/19, F21S41/255, F21S45/00, F21W102/10		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Published examined utility model applications of Japan	1922-1996	
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2021	
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021	
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021	
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 A	JP 2011-171002 A (KOITO MFG CO., LTD.) 01 September 2011 (2011-09-01), paragraphs [0018]-[0020], [0034]-[0039], fig. 10, 11	1, 14 1-3, 5-11, 14 4, 12-13
Y A	JP 2004-327188 A (KOITO MFG CO., LTD.) 18 November 2004 (2004-11-18), paragraphs [0027]-[0042], fig. 1, 4-6	1-3, 5-11, 14 4, 12-13
Y	JP 2001-213322 A (SANKOSHA KK) 07 August 2001 (2001-08-07), paragraphs [0021]-[0026], fig. 1-3	2-3, 5-11, 14
A	JP 2004-214144 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 29 July 2004 (2004-07-29), entire text, all drawings	1-14
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "I" 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 28 April 2021		Date of mailing of the international search report 18 May 2021
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/JP2021/008488

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-266620 A (ROBERT BOSCH GMBH) 28 September 2001 (2001-09-28), entire text, all drawings	1-14
A	US 2015/0377453 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 31 December 2015 (2015-12-31), entire text, all drawings	1-14
A	US 2019/0113199 A1 (VALEO VISION) 18 April 2019 (2019-04-18), entire text, all drawings	1-14
A	JP 08-130301 A (KYOCERA CORPORATION) 21 May 1996 (1996-05-21), entire text, all drawings	4, 12-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/008488

JP 2011-171002 A	01 September 2011	EP 2357399 A1 paragraphs [0018]-[0020], [0034]-[0039], fig. 10, 11
JP 2004-327188 A	18 November 2004	US 2004/0223337 A1 paragraphs [0048]-[0061], fig. 1, 4-6 DE 102004019857 A1 FR 2854227 A1 KR 10-0544076 B1 CN 1542320 A
JP 2001-213322 A	07 August 2001	(Family: none)
JP 2004-214144 A	29 July 2004	(Family: none)
JP 2001-266620 A	28 September 2001	US 2001/0019486 A1 entire text, all drawings DE 10009782 A1
US 2015/0377453 A1	31 December 2015	KR 10-2016-0007766 A entire text, all drawings
US 2019/0113199 A1	18 April 2019	EP 3470728 A1 entire text, all drawings FR 3072445 A1 CN 109668109 A
JP 08-130301 A	21 May 1996	(Family: none)

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>F21Y 115/10(2016.01)n; F21Y 115/20(2016.01)n; F21Y 115/30(2016.01)n; F21S 41/143(2018.01)i; F21S 41/155(2018.01)i; F21S 41/16(2018.01)i; F21S 41/19(2018.01)i; F21S 41/255(2018.01)i; F21S 45/00(2018.01)i; F21W 102/10(2018.01)n FI: F21S41/143; F21S41/155; F21S41/16; F21S41/255; F21S41/19; F21S45/00; F21Y115:10; F21W102:10; F21Y115:30; F21Y115:20</p>																										
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>F21Y115/10; F21Y115/20; F21Y115/30; F21S41/143; F21S41/155; F21S41/16; F21S41/19; F21S41/255; F21S45/00; F21W102/10</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2021年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2021年	日本国実用新案登録公報	1996-2021年	日本国登録実用新案公報	1994-2021年																
日本国実用新案公報	1922-1996年																									
日本国公開実用新案公報	1971-2021年																									
日本国実用新案登録公報	1996-2021年																									
日本国登録実用新案公報	1994-2021年																									
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2011-171002 A（株式会社小糸製作所）01.09.2011（2011-09-01） 段落[0018]-[0020], [0034]-[0039], 図10-11</td> <td>1, 14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>段落[0018]-[0020], [0034]-[0039], 図10-11</td> <td>1-3, 5-11, 14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>段落[0018]-[0020], [0034]-[0039], 図10-11</td> <td>4, 12-13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2004-327188 A（株式会社小糸製作所）18.11.2004（2004-11-18） 段落[0027]-[0042], 図1, 4-6</td> <td>1-3, 5-11, 14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td></td> <td>4, 12-13</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2001-213322 A（株式会社三工社）07.08.2001（2001-08-07） 段落[0021]-[0026], 図1-3</td> <td>2-3, 5-11, 14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2004-214144 A（三菱電機株式会社）29.07.2004（2004-07-29） 全文、全図</td> <td>1-14</td> </tr> </tbody> </table>			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 2011-171002 A（株式会社小糸製作所）01.09.2011（2011-09-01） 段落[0018]-[0020], [0034]-[0039], 図10-11	1, 14	Y	段落[0018]-[0020], [0034]-[0039], 図10-11	1-3, 5-11, 14	A	段落[0018]-[0020], [0034]-[0039], 図10-11	4, 12-13	Y	JP 2004-327188 A（株式会社小糸製作所）18.11.2004（2004-11-18） 段落[0027]-[0042], 図1, 4-6	1-3, 5-11, 14	A		4, 12-13	Y	JP 2001-213322 A（株式会社三工社）07.08.2001（2001-08-07） 段落[0021]-[0026], 図1-3	2-3, 5-11, 14	A	JP 2004-214144 A（三菱電機株式会社）29.07.2004（2004-07-29） 全文、全図	1-14
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 2011-171002 A（株式会社小糸製作所）01.09.2011（2011-09-01） 段落[0018]-[0020], [0034]-[0039], 図10-11	1, 14																								
Y	段落[0018]-[0020], [0034]-[0039], 図10-11	1-3, 5-11, 14																								
A	段落[0018]-[0020], [0034]-[0039], 図10-11	4, 12-13																								
Y	JP 2004-327188 A（株式会社小糸製作所）18.11.2004（2004-11-18） 段落[0027]-[0042], 図1, 4-6	1-3, 5-11, 14																								
A		4, 12-13																								
Y	JP 2001-213322 A（株式会社三工社）07.08.2001（2001-08-07） 段落[0021]-[0026], 図1-3	2-3, 5-11, 14																								
A	JP 2004-214144 A（三菱電機株式会社）29.07.2004（2004-07-29） 全文、全図	1-14																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>																										
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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													
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの																									
“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	“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																									
“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	“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																									
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献																									
“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																										
<p>国際調査を完了した日</p> <p>28.04.2021</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>18.05.2021</p>																									
<p>名称及びあて先</p> <p>日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>飯塚 向日子 3X 1773</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3371</p>																									

C. 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 2001-266620 A (ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト ミット ベシユレンクテル ハフツング) 28.09.2001 (2001 - 09 - 28) 全文、全図	1-14
A	US 2015/0377453 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 31.12.2015 (2015 - 12 - 31) 全文、全図	1-14
A	US 2019/0113199 A1 (VALEO VISION) 18.04.2019 (2019 - 04 - 18) 全文、全図	1-14
A	JP 08-130301 A (京セラ株式会社) 21.05.1996 (1996 - 05 - 21) 全文、全図	4, 12-13

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/008488

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2011-171002 A	01.09.2011	EP 2357399 A1 段落[0018]-[0020], [0034]-[0039], 図10-11	
JP 2004-327188 A	18.11.2004	US 2004/0223337 A1 段落[0048]-[0061], 図1, 4-6 DE 102004019857 A1 FR 2854227 A1 KR 10-0544076 B1 CN 1542320 A	
JP 2001-213322 A	07.08.2001	(ファミリーなし)	
JP 2004-214144 A	29.07.2004	(ファミリーなし)	
JP 2001-266620 A	28.09.2001	US 2001/0019486 A1 全文、全図 DE 10009782 A1	
US 2015/0377453 A1	31.12.2015	KR 10-2016-0007766 A 全文、全図	
US 2019/0113199 A1	18.04.2019	EP 3470728 A1 全文、全図 FR 3072445 A1 CN 109668109 A	
JP 08-130301 A	21.05.1996	(ファミリーなし)	