(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
2018年9月20日(20.09.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/168093 A1

(51) 国際特許分類:
F21S 2/00 (2016.01) *G09F 13/18* (2006.01)
G02B 6/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2017/042255

(22) 国際出願日： 2017年11月24日(24.11.2017)

(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 2017-049220 2017年3月14日(14.03.2017) JP

(71) 出願人: オムロン株式会社 (OMRON CORPORATION) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 篠原 正幸 (SHINOHARA, Masayuki); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 倉田 剛大 (KURATA, Gouo); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 荒井 剛 (ARAI, Tsuyoshi); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 北村 智和 (KITAMURA, Norikazu); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 森 裕都 (MORI, Yuto); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

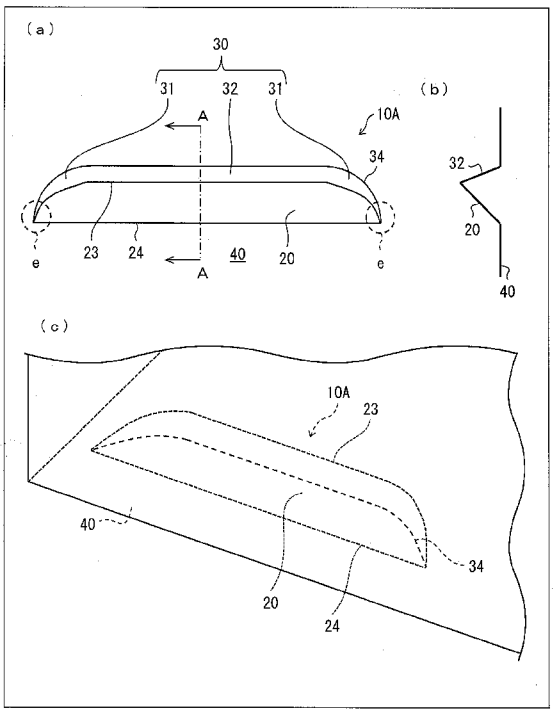
(74) 代理人: 村上 尚 (MURAKAMI, Takashi); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋２丁目北２番６号 大和南森町ビル４Ｆ Osaka (JP).

(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, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) **Title:** OPTICAL STRUCTURE, LIGHT GUIDE, AND A DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称： 光学構造体、導光体、および表示装置

図１



(57) **Abstract:** An optical structure, a light guide and a light-emitting device are provided which can reduce the effects of diffraction and improve optical properties more than conventionally possible. This optical structure is a reflective pattern (10A) that changes the travel direction of and emits light, and is provided with a reflective surface (20) which consists of a flat surface and changes the travel direction of light, and a surface (30) curved at both ends which is formed adjacent to the reflective surface (20) and includes a surface having a curved shape corresponding to the sides of a cylinder.

(57) 要約：回折の影響を低減し、光学性能を従来よりも向上させることができる光学構造体、導光体、および発光装置を提供する。反射パターン（１０Ａ）は、光の進行方向を変化させて出射させる光学構造体であって、平坦な面からなり、光の進行方向を変化させる反射面（２０）と、反射面（２０）に隣接して形成され、円柱の側面に対応する湾曲形状を有する面を含む両端湾曲面（３０）とを備えている。

WO 2018/168093 A1

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))

— 補正された請求の範囲(条約第19条(1))

明　細　書

発明の名称 ： 光学構造体、導光体、および表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、光の進行方向を変化させて出射させる光学構造体、該光学構造体を備えた導光体、および該導光体を備えた表示装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、光源から出射された光を導光板の側面から入射させ、導光板の裏面側に設けられた反射パターンにより光を反射させて導光板の表面から出射させる技術が知られている。

[0003] 例えば、特許文献１には、図８に示すように、導光板１２０の裏面１２４における所定の文字に対応する形状の領域に三角プリズム型の反射パターン１３０を配置し、光源１００または光源１１０を交互に点灯させることによって、導光板１２０の表面１２３側に異なる文字を表示する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第２００１／０５０４４４号公報（２００１年７月１２日公開）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ここで、反射パターン１３０は、光に対してスリットの様な働きもし、光を回折させる。そのため、反射パターン１３０の反射面１３１により反射された光には、図９の（ａ）に示すように、回折による広がりが生じる。

[0006] 図９の（ｂ）は、反射パターン１３０を表面１２３側（図９の（ａ）における上側）から見た平面図である。反射面１３１の短手方向の長さＬが短くなるほど、換言すれば反射パターン１３０のパターン深さが浅いほど、上記回折の影響が顕著になる。

[0007] 長さＬが一定な反射パターン１３０では、回折によって、角度方向に対して例えばベッセル関数の様に離散的な光を出射する振る舞いをする。その結果、反射パターン１３０の光学性能が悪化してしまう。本明細書において「反射パターンの光学性能」とは、導光板１２０の表面１２３側に表示される文字、図形、記号、立体画像、および投影画像等の表示品質に関する性能を意味し、換言すれば導光板１２０の光分け演出性および画質の良否に関する性能を意味する。

[0008] 本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、回折の影響を低減し、光学性能を従来よりも向上させることができる光学構造体、導光体、および発光装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 上記の課題を解決するために、本発明の一態様における光学構造体は、光の進行方向を変化させて出射させる光学構造体であって、平坦な面からなり、光の進行方向を変化させる第１面と、前記第１面に隣接して形成され、円柱の側面に対応する湾曲形状を有する面を含む第２面とを備えている。

発明の効果

[0010] 本発明の一態様によれば、回折の影響を低減し、光学性能を従来よりも向上させることができる光学構造体、導光体、および発光装置を提供することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]（ａ）は実施形態１における反射パターンの構成を示す平面図であり、（ｂ）は（ａ）のＡ－Ａ線矢視断面図であり、（ｃ）は上記反射パターンの構成を示す斜視図である。

[図2]端部ｅを拡大して示す図である。

[図3]（ａ）は導光板の裏面に形成された実施形態２における反射パターンを示す断面図であり、（ｂ）は反射面の表面に対して垂直な方向から見た、上記反射パターンの形状を説明するための図である。

[図4]（ａ）は上記反射パターンの製造に用いられる工具の正面図であり、（

ｂ）は上記工具の側面図であり、（ｃ）は上記工具を用いて鋳型を製造する様子を示す断面図である。

[図5]（ａ）は実施形態３における反射パターンの構成を示す平面図であり、（ｂ）は上記反射パターンの構成を示す斜視図である。

[図6]本発明の一態様における発光装置を示す平面図である。

[図7]本発明の実施形態４における反射パターンの形状を説明するための図であり、反射面の表面に対して垂直な方向から見た図である。

[図8]（ａ）は従来の導光板を示す平面図であり、（ｂ）はその断面図である。

[図9]（ａ）は従来の導光板を示す断面図であり、（ｂ）は反射パターンを上側から見た平面図であり、（ｃ）は台形プリズム型の反射パターンを示す側面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 〔実施形態１〕

本発明の一実施形態について、図１、図２および図６に基づいて説明すれば、以下のとおりである。本実施の形態では、光の進行方向を変化させて出射させる光学構造体の一例としての、例えば、導光板の裏面に凹部状に形成された反射パターンについて説明する。このような導光板は、例えば、次のように製造することができる。すなわち、金属体を加工して鋳型を作製し、作製した鋳型を用いて電鋳する。電鋳により得られた金型を用いて射出成形することにより、上記導光板を形成することができる。

[0013] ＜表示装置１＞

図６に基づいて、本発明の一態様における表示装置１について説明する。図６は、本発明の一態様における表示装置１の概要を示す平面図である。

[0014] 図６に示すように、表示装置１は、複数の光源２ａを含む光源群２と、光源２ａから入射した光を導光し、その一部を光出射面４１から出射させる導光板（導光体）４と、複数の光源２ａの発光状態を制御する光源制御部３と、を備えている。

[0015] 導光板（導光体）４における光出射面４１とは反対側の裏面に、本実施の形態の反射パターンが凹部状に複数形成されている。光源２ａから導光板４内に入射した光は、導光板４内を全反射しながら導光板４内を伝播し、上記反射パターンによって進行方向が変化させられた一部の光が光出射面４１から出射される。

[0016] これにより、複数の反射パターンによって進行方向が変化させられて出射された光によって、例えば反射パターンの配置に対応する図柄を光出射面４１に発光表示させることができる。

[0017] なお、表示装置１は、２次元（２Ｄ）の画像を表示する態様に限定されず、３次元（３Ｄ）表示が可能な表示装置であってもよい。

[0018] ＜反射パターン１０Ａ＞

図１および図２に基づいて、本実施の形態の反射パターン（光学構造体）１０Ａの構成について説明する。本実施の形態の反射パターン１０Ａは、導光板４の裏面に設けられた、凹部状の中空の構造である。ここで、本発明の理解を容易にするために、図１の（ａ）および図２の説明においては、反射パターン１０Ａを、導光板４の裏面から内側に突出した凸部状の構造とみなして説明する。換言すれば、導光板４の内部側から反射パターン１０Ａを見た場合の構造について説明する。

[0019] 図１の（ａ）は本実施の形態における反射パターン１０Ａの構成を示す平面図であり、図１の（ｂ）は（ａ）のＡ－Ａ線矢視断面図であり、図１の（ｃ）は反射パターン１０Ａの構成を示す斜視図である。ここで、上述のように、反射パターン１０Ａは導光板４の裏面側に設けられているとし、導光板４の光出射面４１側を上方向とし、裏面側を下方向としている。図１の（ｃ）においては、導光板４を透過して示し、比較的疎な点線として示す外縁曲線３４は、密な点線として示す頂部外縁２３および外縁直線２４からなる反射面２０よりも奥側に位置している。

[0020] 図１の（ａ）～（ｃ）に示すように、本実施の形態における反射パターン１０Ａは、平坦な面からなり光を正反射する反射面（第１面）２０と、湾曲

形状を有する湾曲面３１を両端部に含む両端湾曲面（第２面）３０とを有している。反射面２０と両端湾曲面３０とは互いに隣接している。

[0021] 導光板４における、反射パターン１０Ａが形成されている裏面を基準面４０とすると、反射パターン１０Ａの下側（図１の（ａ）における紙面に垂直な方向の奥側）は、基準面４０に形成された開口部となっている。

[0022] 反射面２０は、基準面４０に対して鋭角の傾斜角度にて傾斜した平坦な面であり、導光板４に入射した光を導光板４の光出射面４１に向けて反射する。反射面２０は、その外縁が、反射パターン１０Ａの頂部における稜線である頂部外縁（第１外縁）２３と、基準面４０に隣接している直線状の外縁直線（第２外縁直線）２４とからなっている。この頂部外縁２３の両端部は湾曲している。換言すれば、頂部外縁２３は、（ｉ）外縁直線２４の両端からそれぞれ互いに距離が近づく方向に立ち上がる円弧状の線と、（ｉｉ）それら２つの円弧の先端同士を互いに結ぶ線分とからなる。

[0023] 両端湾曲面３０は、上記頂部外縁２３を介して反射面２０と隣接している。両端湾曲面３０が含む湾曲面３１は、円柱の側面に対応する湾曲形状を有する面である。ここで、この湾曲面３１および上記円柱についての理解を容易にするために、反射パターン１０Ａの製造方法を概略的に説明する。湾曲面３１は、例えば以下のようにして形成される。

[0024] すなわち、例えばフラットエンドミルを用いて、金属体を加工して鋳型を作製し、作製した鋳型を用いて電鋳することにより金型を作製する。作製した金型を用いて射出成形することにより、反射パターン１０Ａが形成された導光板４を得ることができる。反射パターン１０Ａは、金属体を加工して鋳型に形成した凹部と略同一の形状となる。

[0025] 上記フラットエンドミルを所望の方向に動かして加工することにより、（ｉ）円柱形状のフラットエンドミルの先端側が反射面１１に対応する面を上記鋳型に形成し、（ｉｉ）フラットエンドミルの側面の回転に対応して、両端湾曲面３０の両端部の湾曲面３１に対応する面が上記鋳型に形成される。つまり、湾曲面３１は、上記エンドミルの円柱形状に対応する円筒面となっ

ている。

[0026] また、両端湾曲面３０は、一端側の湾曲面３１と他端側の湾曲面３１との間は平面３２となっている。両端湾曲面３０は、その外縁が、（ｉ）上記頂部外縁２３と、（ｉｉ）湾曲面３１に対応する曲線および平面３２に対応する直線からなる外縁曲線（前記第１面とは隣接していない外縁）３４とからなっている。外縁曲線３４は、基準面４０に含まれる線分であって、頂部外縁２３と同様の形状の線分である。

[0027] また、基準面４０は、外縁直線（前記第２面とは隣接していない外縁）２４と外縁曲線３４とを含む仮想平面であると表現することもできる。

[0028] 反射パターン１０Ａの両端部を端部ｅとする。端部ｅは、頂部外縁２３と外縁直線２４と外縁曲線３４とが交わる頂点ｖの近傍部分である。

[0029] 図２は、端部ｅを拡大して示す図である。ここで、上述のとおり、例えば三角プリズム型の反射パターンのようにパターン深さが一定の場合、反射パターンは、回折によって例えばベッセル関数の様に離散的な光を出射する振る舞いをする。よって、反射パターンの光学性能が悪化するという課題があった。

[0030] そこで、本発明者らは、図２に示すように、反射パターン１０Ａの端部ｅを以下のような構成とすることにより、回折の影響を低減し、光学性能を従来よりも向上させることができることを見出した。

[0031] すなわち、端部ｅでは、両端湾曲面３０が有する湾曲面３１に対応する円弧を有している。ここで、湾曲面３１の頂点ｖにおける接線と、外縁直線２４とが成す角の角度をαとすると、角度αは９０度以下となっている。そのため、反射面２０の頂部外縁２３の円弧、および両端湾曲面３０が含む湾曲面３１の湾曲形状によって反射面２０における外縁直線２４に垂直な垂線の長さ（パターン深さに対応）が徐々に変化する。これにより、回折による離散度合が変化するため、異なる離散度合の光が重なり合う。その結果、反射パターン１０Ａから出射する光の離散性を緩和することができる。

[0032] ここで、一定の割合でパターン深さを変える方法も考えられるが、前述の

ように、パターン深さが小さい部分では、回折の影響を受け易く、極端に離散度合が大きくなる。これに対して、反射パターン１０Ａは、上記円弧を有していることにより、一定の割合で深さを変える場合よりも、深さが小さい部分をなるべく少なくすることができる。さらには、パターン深さが小さくなるに従って、パターン深さの変化量が大きくなる形状となっている。

[0033] したがって、回折の影響を低減し、光学性能を従来よりも向上させることができる。

[0034] また、本発明の一態様における反射パターン１０Ａは、以下のような効果も奏する。すなわち、図９の（ｂ）に示すような従来の三角プリズム型の反射パターン１３０を射出成形で形成した場合、反射パターン１３０の側面に成形ダレが生じることがある。そのような成形ダレは、反射パターン１３０の側面方向から入射した光を反射（散乱）する。ここで、反射パターン１３０の側面方向（図９の（ｂ）における紙面に垂直な方向）から光を入射させる場合とは、該反射パターン１３０を光が透過すること、すなわち該反射パターン１３０における反射光が表面１２３から出射しないことを意図している場合である。

[0035] 成形ダレによって反射（散乱）した光の一部が表面１２３から漏出することにより、導光板１２０の表面１２３側に、意図しない発光（ノイズ光）が観察される。そのため、反射パターン１３０の光学性能が悪化し得る。

[0036] ここで、上述のような成形ダレが生じ難い形状として、図９の（ｃ）に示すような、例えば台形プリズム型の反射パターン１４０が考えられる。このような台形プリズム型の反射パターン１４０では、台形の下底１４１の両端に突端部１４２があるため、成形ダレが生じることが抑制され得る。

[0037] しかしながら、反射パターン１４０を射出成形する場合に、成形ダレが生じることを抑制するためには、台形の底角をある程度小さくする必要がある。この場合、底辺１４３と斜辺１４４との距離が近い部分（回折の影響を受け易い部分）が多くなる。その結果、上述した回折の影響が顕著になり、表面１２３から出射される光の指向性が広がるため、光学性能が悪化してしま

う。

[0038] これに対して、本発明の一態様における反射パターン１０Ａは、端部ｅにおいて、両端湾曲面３０が有する湾曲面３１に対応する円弧を有している。また、湾曲面３１の頂点ｖにおける接線と、外縁直線２４とが成す角の角度をαとすると、角度αは９０度以下となっている。そのため、反射パターン１０Ａを射出成形にて形成する場合に、反射面２０の頂部外縁２３の円弧、および両端湾曲面３０が含む湾曲面３１の湾曲形状によって樹脂の流動を滑らかなものとすることができる。その結果、反射パターン１０の射出成型時に成形ダレが生じることを抑制することができ、ノイズ光の発生を抑制することもできる。

[0039] したがって、成形ダレによるノイズ光の発生および回折の影響を低減し、光学性能を従来よりも向上させることができる。

[0040] （変形例１）

上記実施形態１では、本発明の一態様における光学構造体として、射出成形により形成された導光板の裏面に凹部状に形成された反射パターン１０Ａについて説明した。本発明の一態様における光学構造体としては、必ずしもこれに限らない。例えば、導光板の裏面を切り欠くことによって形成された凹部状のパターンであってもよい。また、導光板から外側に突出するように形成された凸形状の反射パターンであってもよい。また、本発明の一態様における光学構造体は、導光板と一体に設けられる構成に限られず、例えば導光板の裏面に取り付けられるものであってもよい。この場合、本発明の一態様における光学構造体は、光を全反射させる材料から成るものであってもよい。

[0041] 或いは、本発明の一態様における光学構造体は、導光板の裏面に設けられた凹部状のパターンであって、導光板に入射した光を屈折させることにより、当該光の経路を変更する出射構造体であってもよい。この場合、導光板の裏面から、屈折光が出射される。

[0042] （変形例２）

上記実施形態１における表示装置１は、導光板４に入射した光が、反射パターン１０Ａの配置および向きに応じて進行方向が変化させられて、光出射面４１から出射して光出射面４１に２次元の画像等を表示させる装置であった。ただし、本発明の一態様における光学構造体、該光学構造体を備えた導光体、および該導光体を備えた表示装置は、２次元の画像等を表示させることに限定されない。

[0043] 本発明の一態様における表示装置は、３次元映像（立体画像）を空間投影するものであってよい。例えば、複数の反射パターンが配列されて、導光板４の光出射面４１側に左眼用画像と右眼用画像とが表示され、観察者が立体感のある面画像を観測することができるような表示装置に、本発明の一態様における光学構造体は適用することができる。

[0044] また、本発明の一態様における表示装置は、例えば、入射された画像光を複数の光学構造体が反射または屈折する構成であってもよい。反射または屈折された光は、光出射面４１から出射され、平面上の結像点にて結像する。これにより、ユーザは、仮想の平面を見たときに、空中に投影された画像を視認することができる。本発明の一態様における光学構造体は、このような表示装置にも適用することができる。

[0045] また、本発明の一態様における表示装置は、導光板４から出射する光の指向性を利用して、図柄、絵、像等の表示を行う表示装置であってもよい。

[0046] 具体的には、表示装置は、導光板を用いて、図柄の表示切替や、指向性を利用して図柄の発光状態が均一でない特殊な見栄え表現を行うものであってもよく、導光板を用いて、二眼式または多眼式の立体表示を行うものであってもよい。また、導光板を用いた場合の結像方式としては、公知の方式を使用することができる。

[0047] 〔実施形態２〕

本発明の他の実施形態について、図３および図４に基づいて説明すれば、以下のとおりである。尚、本実施の形態において説明すること以外の構成は、前記実施形態１と同じである。また、説明の便宜上、前記実施形態１の図

面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

[0048] 従来、フラットエンドミルを用いて例えば導光板の裏面に凹部状のパターンを形成すること、および射出成型用の金型を製造することがあった。ここで、フラットエンドミルの回転中心の回転速度は０であり、回転中心軸近傍の回転速度は比較的低いことから、回転中心軸近傍では切削対象の面が荒れて鏡面にならないという課題があった。

[0049] 本実施の形態は、上記のような問題に鑑みてなされたものであって、その目的は、第１面の全体を鏡面にすることができ、光学性能をより一層向上させることができる光学構造体を提供することにある。

[0050] 図３の（ａ）は導光板４の裏面に形成された本実施の形態の反射パターン１０Ｂを示す断面図であり、図３の（ｂ）は反射面２０の表面に対して垂直な方向から見た、反射パターン１０Ｂの形状を説明するための図である。

[0051] 図３に示すように、導光板４の裏面（基準面４０）に反射パターン１０Ｂが設けられている。導光板４の側面から入射した光は、反射パターン１０Ｂの反射面２０にて正反射されて、導光板４の光出射面４１から出射される。

[0052] 反射面２０と両端湾曲面３０が含む平面３２との境界線（頂部外縁２３）と、基準面４０との間の距離の最大値をＤとする。また、反射面２０と基準面４０とがなす角度をθとする。また、反射面２０の斜面の長さ、すなわち反射面２０上にける頂部外縁２３と外縁直線２４との間の距離の最大値をＩとする。

[0053] ここで、反射パターン１０Ｂの湾曲面３１は、円柱の側面に対応する湾曲形状を有する面であり、この円柱の底面５０の半径をＲとし、円柱の底面の中心の点をＰとする。図３に、半径Ｒおよび点Ｐを示す。説明を簡単にするために、例えば、導光板４の裏面を切り欠いて反射パターン１０Ｂを形成する場合、フラットエンドミルを用いることができ、該フラットエンドミルの先端面が、上記円柱の底面に相当することになる。

[0054] 本実施の形態の反射パターン１０Ｂは、下記式（１）

Ｄ＜Ｒｓｉｎθ　・・・（１）

が成り立つ。

[0055] また、本実施の形態の反射パターン１０Ｂは、他の側面では、頂部外縁（第１外縁）２３上の点から外縁直線（第２外縁直線）２４へ至る垂線の長さの最大値（距離ｌ）は、前記円柱の底面の半径よりも短い。つまり、上記距離ｌは半径Ｒよりも短い。

[0056] また、本実施の形態の反射パターン１０Ｂは、他の側面では、頂部外縁（第１外縁）２３と外縁直線（第２外縁直線）２４との交点である点ｖにおいて、頂部外縁２３が示す曲線の接線５１の、外縁直線２４に対する傾き（角度β）は、９０度未満である。

[0057] （反射パターン１０Ｂの製造方法）

図４の（ａ）は反射パターン１０Ｂの製造に用いられる工具６０の正面図であり、（ｂ）は工具６０の側面図であり、（ｃ）は工具６０を用いて鋳型７０を製造する様子を示す断面図である。

[0058] 反射パターン１０Ｂは、フラットエンドミルを用いて製造することができるが、ここでは、先端にダイヤモンドバー６１が装着された工具６０を用いる。ダイヤモンドバー６１は切れ味が優れており、ダイヤモンドバー６１を用いることにより、加工面をより精密に鏡面加工することができる。工具６０が回転中心軸６２を中心として回転することにより、ダイヤモンドバー６１が旋回し、対象物を切削する。

[0059] 図４の（ｃ）に示すように、工具６０の中心部（回転速度が低い部分）を使わないように、鋳型７０の表面を切削加工する。ダイヤモンドバー６１の先端の平面が、反射パターン１０Ｂの反射面２０に対応する傾斜面７１を形成する。また、工具６０が回転中心軸６２を中心として回転したときのダイヤモンドバー６１が描く軌跡は円柱形状となり、ダイヤモンドバー６１の側面によって結索された面が、反射パターン１０Ｂの両端湾曲面３０に対応する面７２を形成する。

[0060] 作製した鋳型７０を用いて、電鋳処理を行い、金型を作製することができ

る。そして、その金型を用いて射出成型することにより、反射パターン１０Ｂが形成された導光板を得ることができる。

[0061] 尚、工具６０を用いて、鋳型７０ではなく樹脂母材を切り欠いて、反射パターン１０Ｂが形成された導光板を製造することもできる。

[0062] このように、本実施の形態の反射パターン１０Ｂは、反射面２０またはその鋳型を形成するときに、工具６０の回転中心軸近傍の領域は使用されない。そのため、切削後の反射パターン１０Ｂ、または鋳型を用いて射出成形して得られた反射パターン１０Ｂの反射面２０の全体を鏡面にすることができる。したがって、光学性能をより一層向上させることができる。

[0063] 一般に、ミクロンサイズのパターンを研磨することは容易ではないし、非常に手間がかかる。また、研磨によって歪みが出たら、やり直しになってしまう。

[0064] 本実施の形態の反射パターン１０Ｂは、全面を鏡面とすることができる。後から鏡面を形成する必要がなく、コストを低減することができる。また、特別な装置を使う必要がない。

[0065] 〔実施形態３〕

本発明の他の実施形態について、図５に基づいて説明すれば、以下のとおりである。尚、本実施の形態において説明すること以外の構成は、前記実施形態１および実施形態２と同じである。また、説明の便宜上、前記実施形態１の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

[0066] 前記実施形態１における反射パターン１０Ａでは、両端湾曲面３０は、両端部の湾曲面３１と、それらの間の平面３２とからなっていた。これに対して、本実施の形態の反射パターン１０Ｃでは、両端部の湾曲形状が互いに隣接している点が異なっている。

[0067] 図５の（ａ）は本実施の形態における反射パターン１０Ｃの構成を示す平面図であり、図５の（ｂ）は反射パターン１０Ｃの構成を示す斜視図である。図５の（ｂ）においては、導光板４を透過して示している。

[0068] 図５に示すように、本実施の形態の反射パターン１０Ｃは、平坦な面からなる反射面２００が円の一部である。また、反射パターン１０Ｃは、反射面２００と隣接する、湾曲形状を有する全体湾曲面３００を有している。反射面２００と全体湾曲面３００とは、頂部外縁２３０を介して隣接している。反射面２００の外縁は、頂部外縁２３０と外縁直線２４０とからなっている。全体湾曲面３００の外縁は、頂部外縁２３０と外縁曲線３４０とからなっている。頂部外縁２３０および外縁曲線３４０はそれぞれ、前記実施形態１における頂部外縁２３および外縁曲線３４の直線部分が無くなった形状であり、滑らかな曲線となっている。

[0069] このような反射パターン１０Ｃは、前記実施形態２にて説明したような製造方法において、工具６０を鋳型７０の表面の面内方向に動かさずに切削加工を行うことによって、製造することができる。

[0070] これにより、反射面２００が円の一部である反射パターン１０Ｃを実現することができる。

[0071] 〔実施形態４〕

本発明の他の実施形態について、図７に基づいて説明すれば、以下のとおりである。尚、本実施の形態において説明すること以外の構成は、前記実施形態１および実施形態２と同じである。また、説明の便宜上、前記実施形態１の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

[0072] 前記実施形態１における反射パターン１０Ａでは、両端湾曲面３０は、両端部の湾曲面３１が、円柱の側面に対応する、曲率が一定の湾曲形状を有していた。これに対して、本実施の形態の反射パターン１０Ｄでは、湾曲形状が、２つの円筒面からなっている点が異なっている。

[0073] 図７は、本実施の形態における反射パターン１０Ｄの形状を説明するための図であり、反射面８０の表面に対して垂直な方向から見た図である。

[0074] 図７に示すように、本実施の形態の反射パターン１０Ｄは、平坦な面からなる反射面８０を備え、反射パターン１０Ｄの両端における湾曲面の湾曲形

状が以下のようになっている。なお、説明の便宜上、ここでは、湾曲面の湾曲形状を、反射面８０に立てた垂線に沿う方向から反射面８０を見たときの、頂部外縁２３の形状に基づいて説明する。

[0075] 反射パターン１０Ｄにおける湾曲面の部分に対応する頂部外縁２３を、湾曲外縁８５と称する。反射パターン１０Ｄにおける湾曲面は、第１湾曲面および第２湾曲面を有している。湾曲外縁８５は、上記第１湾曲面に対応する第１湾曲外縁８６、および上記第２湾曲面に対応する第２湾曲外縁８７からなっている。

[0076] 上記第１湾曲面は、第１円柱の側面に対応する湾曲面であり、上記第２湾曲面は、第２円柱の側面に対応する湾曲面である。ここで、第１円柱の底面５０の中心を点Ｐ、半径をR_1とし、第２円柱の底面９０の中心を点Ｑ、半径をR_2とする。

[0077] 点Ｐと点Ｑとは、反射パターン１０Ｄにおける反射面８０と、湾曲面との境界線である湾曲外縁８５の互いに反対側に位置している。湾曲外縁８５は、緩やかなＳ字状のカーブを描く曲線であるということもできる。

[0078] 上記半径R_1と半径R_2とは、互いに同一の値であってもよく、互いに異なる値であってもよい。

[0079] このような反射パターン１０Ｄは、例えば、前記実施形態２にて説明したような製造方法において、鋳型７０の切削加工を行った後に電鋳して得られた金型に対して、さらに加工することによって得られる金型を用いて、射出成形することにより製造することができる。

[0080] これにより、反射面である第１面の両端部が波型の形状の湾曲面を有する光学構造体を実現できる。

[0081] 以上のように、本発明の一態様における光学構造体は、光の進行方向を変化させて出射させる光学構造体であって、平坦な面からなり、光の進行方向を変化させる第１面と、前記第１面に隣接して形成され、円柱の側面に対応する湾曲形状を有する面を含む第２面とを備えている。

[0082] ここで、例えば三角プリズム型の反射パターンのようにパターン深さが一

定の場合、反射パターンは、回折によって例えばベッセル関数の様に離散的な光を出射する振る舞いをする。

[0083] 上記の構成によれば、光学構造体の第１面の外縁には、第２面の湾曲形状に対応する円弧が含まれている。そのため、該円弧に対応して、第１面における底辺に垂直な垂線の長さ（パターン深さに対応）が徐々に変化する。これにより、回折による離散度合が変化するため、異なる離散度合の光が重なり合う。その結果、光学構造体から出射する光の離散性を緩和することができる。

[0084] また、パターン深さが小さい反射パターンは、回折の影響を受け易く、極端に離散度合が大きくなる。上記の構成によれば、一定の割合で深さを変える場合よりも、深さが小さい部分をなるべく少なくすることができる。さらには、パターン深さが小さくなるに従って、パターン深さの変化量が大きくなる形状とすることができる。

[0085] したがって、回折の影響を低減し、光学性能を従来よりも向上させることができる。

[0086] また、本発明の一態様における光学構造体は、前記第１面において、入射した光を反射または屈折させることにより、当該光の経路を変更する。

[0087] 上記の構成によれば、簡単な構成で光の光路を変更することができる。光学構造体は、例えば導光体の底面に凹部状に設けられ、導光体に入射した光を反射して表面側から出射する反射パターンとすることができ、または、入射した光を屈折して底面側から出射する屈折パターンとすることもできる。また、光学構造体は、凸形状に設けることもできる。

[0088] 本発明の一態様における光学構造体は、さらに、前記第１面の外縁のうち、前記第２面とは隣接していない外縁と、前記第２面の外縁のうち、前記第１面とは隣接していない外縁とを含む仮想平面を基準面と称し、前記第１面と前記第２面との境界線と前記基準面との間の距離の最大値をＤとし、前記第１面と前記基準面とがなす角度をθとし、前記円柱の底面の半径をＲとした場合、下記式（１）

$$D < R\sin\theta \quad \cdots (1)$$

が成り立つことが好ましい。

[0089] ここで、例えばフラットエンドミルを使用して、導光体の表面に光学構造体を形成する場合、または鋳型となる物体の表面に光学構造体に対応する凹部を形成する場合に、フラットエンドミルを円柱と見なした場合の、当該円柱の長軸に対して垂直な平面で当該円柱を切断したときの断面の半径をＲとする。この断面の半径は、前記円柱の底面の半径Ｒに対応する。

[0090] フラットエンドミルの回転中心軸近傍の回転速度は比較的低いため、回転中心軸近傍では鏡面を形成することが困難である。

[0091] 上記の構成によれば、前記第１面またはその鋳型を形成するときに、フラットエンドミルの回転中心軸近傍の領域は使用されない。そのため、切削後の光学構造体、または鋳型を用いて射出成形した光学構造体の第１面の全体を鏡面にすることができる。したがって、光学性能をより一層向上させることができる。

[0092] また、本発明の一態様における光学構造体は、前記第１面の外縁のうち、前記第２面とは隣接していない外縁と、前記第２面の外縁のうち、前記第１面とは隣接していない外縁とを含む仮想平面を基準面と称し、前記第１面の外縁のうち、前記第２面と隣接している外縁を第１外縁とし、前記基準面と隣接している外縁を第２外縁直線とし、前記第１外縁上の点から前記第２外縁直線へ至る垂線の長さの最大値は、前記円柱の底面の半径よりも短いことが好ましい。

[0093] 上記の構成によれば、前記第１外縁上の点から前記第２外縁直線へ至る垂線の長さの最大値は、前記円柱の底面の半径よりも短い。つまり、第１面またはその鋳型を形成するときに、フラットエンドミルの回転中心軸近傍の領域は使用されない。そのため、第１面の全体を鏡面にすることができる。

[0094] また、本発明の一態様における光学構造体は、前記第１面の外縁のうち、前記第２面とは隣接していない外縁と、前記第２面の外縁のうち、前記第１面とは隣接していない外縁とを含む仮想平面を基準面と称し、前記第１面の

外縁のうち、前記第２面と隣接している外縁を第１外縁とし、前記基準面と隣接している外縁を第２外縁直線とし、前記第１外縁と前記第２外縁直線との交点において、前記第１外縁が示す曲線の接線の、前記第２外縁直線に対する傾きは、９０度未満であることが好ましい。

[0095] 上記の構成によれば、前記第１外縁と前記第２外縁直線との交点において、前記第１外縁が示す曲線の接線の、前記第２外縁直線に対する傾きは、９０度未満である。この構成は、第１面またはその鋳型を形成するときに、フラットエンドミルの回転中心軸近傍の領域を使用しないことにより実現される。そのため、第１面の全体を鏡面にすることができる。

[0096] また、本発明の一態様における光学構造体は、前記第２面は、両端に前記湾曲形状を含み、２つの前記湾曲形状は、互いに隣接しているとすることができる。

[0097] 上記の構成によれば、反射面である第１面が円の一部である光学構造体を実現できる。

[0098] また、本発明の一態様における光学構造体は、前記第２面は、両端に前記湾曲形状の面を含み、前記湾曲形状の面の間には平面が含まれている。

[0099] 上記の構成によれば、反射面である第１面が横長の光学構造体を実現できる。

[0100] また、本発明の一態様における光学構造体は、前記第２面の両端に前記湾曲形状が形成されており、前記湾曲形状のそれぞれは、前記円柱としての第１円柱の側面に対応する第１湾曲面および前記円柱としての第２円柱の側面に対応する第２湾曲面を有し、前記第１面に立てた垂線に沿う方向から前記第１面を見たとき、前記第１円柱の底面の中心と前記第２円柱の底面の中心とは、前記第１面と前記第２面との境界線の互いに反対側に位置していてもよい。

[0101] 上記の構成によれば、反射面である第１面の両端部が波型の形状の湾曲面を有する光学構造体を実現できる。

[0102] 上述の光学構造体を備える導光体、前記導光体と当該導光体に光を入射す

る光源とを備える表示装置、および、前記導光体から出射する光の指向性を利用した表示を行う表示装置も本発明の技術的範囲に含まれる。

[0103] 本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

符号の説明

[0104]

１	表示装置
２ａ	光源
４	導光板（導光体）
１０Ａ、１０Ｂ	反射パターン（光学構造体）
２０	反射面（第１面）
２３	頂部外縁（第１外縁）
２４	外縁直線（第２外縁直線）
３０	両端湾曲面（第２面）
３１	湾曲面（湾曲形状の面）
３２	平面
４０	基準面
４１	光出射面
２００	反射面（第１面）
３００	全体湾曲面（第２面）

請求の範囲

[請求項1] 光の進行方向を変化させて出射させる光学構造体であって、

平坦な面からなり、光の進行方向を変化させる第１面と、

前記第１面に隣接して形成され、円柱の側面に対応する湾曲形状を有する面を含む第２面とを備える光学構造体。

[請求項2] 前記第１面において、入射した光を反射または屈折させることにより、当該光の経路を変更する請求項１に記載の光学構造体。

[請求項3] 前記第１面の外縁のうち、前記第２面とは隣接していない外縁と、前記第２面の外縁のうち、前記第１面とは隣接していない外縁とを含む仮想平面を基準面と称し、

前記第１面と前記第２面との境界線と前記基準面との間の距離の最大値をＤとし、前記第１面と前記基準面とがなす角度をθとし、前記円柱の底面の半径をＲとした場合、下記式（１）

$D < R\sin\theta$ ・・・（１）

が成り立つ請求項１または２に記載の光学構造体。

[請求項4] 前記第１面の外縁のうち、前記第２面とは隣接していない外縁と、前記第２面の外縁のうち、前記第１面とは隣接していない外縁とを含む仮想平面を基準面と称し、

前記第１面の外縁のうち、前記第２面と隣接している外縁を第１外縁とし、前記基準面と隣接している外縁を第２外縁直線とし、

前記第１外縁上の点から前記第２外縁直線へ至る垂線の長さの最大値は、前記円柱の底面の半径よりも短い請求項１から３のいずれか１項に記載の光学構造体。

[請求項5] 前記第１面の外縁のうち、前記第２面とは隣接していない外縁と、前記第２面の外縁のうち、前記第１面とは隣接していない外縁とを含む仮想平面を基準面と称し、

前記第１面の外縁のうち、前記第２面と隣接している外縁を第１外縁とし、前記基準面と隣接している外縁を第２外縁直線とし、

前記第１外縁と前記第２外縁直線との交点において、前記第１外縁が示す曲線の接線の、前記第２外縁直線に対する傾きは、９０度未満である請求項１から４のいずれか１項に記載の光学構造体。

[請求項6] 前記第２面は、両端に前記湾曲形状を含み、２つの前記湾曲形状は、互いに隣接している請求項１から５のいずれか１項に記載の光学構造体。

[請求項7] 前記第２面は、両端に前記湾曲形状の面を含み、前記湾曲形状の面の間には平面が含まれている請求項１から５のいずれか１項に記載の光学構造体。

[請求項8] 前記第２面の両端に前記湾曲形状が形成されており、

前記湾曲形状のそれぞれは、前記円柱としての第１円柱の側面に対応する第１湾曲面および前記円柱としての第２円柱の側面に対応する第２湾曲面を有し、

前記第１面に立てた垂線に沿う方向から前記第１面を見たとき、前記第１円柱の底面の中心と前記第２円柱の底面の中心とは、前記第１面と前記第２面との境界線の互いに反対側に位置している請求項１または２に記載の光学構造体。

[請求項9] 入射した光を導光し、その一部を光出射面から出射させる導光体であって、

請求項１から８のいずれか１項に記載の光学構造体を複数備える導光体。

[請求項10] 請求項９に記載の導光体と、

前記導光体に光を入射する光源とを備える表示装置。

[請求項11] 前記導光体から出射する光の指向性を利用した表示を行う請求項１０に記載の表示装置。

補正された請求の範囲
[2018年5月22日(22.05.2018) 国際事務局受理]

［請求項１］（補正後）光の進行方向を変化させて出射させる光学構造体であって、

平坦な面からなり、光の進行方向を変化させる第１面と、

前記第１面に隣接して形成され、円柱の側面に対応する湾曲形状を有する面を含む第２面とを備え、

前記第２面の両端に前記湾曲形状が形成されており、

前記湾曲形状のそれぞれは、前記円柱としての第１円柱の側面に対応する第１湾曲面および前記円柱としての第２円柱の側面に対応する第２湾曲面を有し、

前記第１面に立てた垂線に沿う方向から前記第１面を見たとき、前記第１円柱の底面の中心と前記第２円柱の底面の中心とは、前記第１面と前記第２面との境界線の互いに反対側に位置している光学構造体。

［請求項２］前記第１面において、入射した光を反射または屈折させることにより、当該光の経路を変更する請求項１に記載の光学構造体。

［請求項３］（補正後）前記第１面の外縁のうち、前記第２面とは隣接していない外縁と、前記第２面の外縁のうち、前記第１面とは隣接していない外縁とを含む仮想平面を基準面と称し、

前記第１面と前記第２面との境界線と前記基準面との間の距離の最大値をＤとし、前記第１面と前記基準面とがなす角度をθとし、前記第１円柱の底面の半径をＲとした場合、下記式（１）

$D < R \sin\theta$　・・・（１）

が成り立つ請求項１または２に記載の光学構造体。

［請求項４］（補正後）前記第１面の外縁のうち、前記第２面とは隣接していない外縁と、前記第２面の外縁のうち、前記第１面とは隣接していない外縁とを含む仮想平面を基準面と称し、

前記第１面の外縁のうち、前記第２面と隣接している外縁を第１外縁とし、前記基準面と隣接している外縁を第２外縁直線とし、

前記第１外縁上の点から前記第２外縁直線へ至る垂線の長さの最大値は、前記第

１円柱の底面の半径よりも短い請求項１から３のいずれか１項に記載の光学構造体。

［請求項５］前記第１面の外縁のうち、前記第２面とは隣接していない外縁と、前記第２面の外縁のうち、前記第１面とは隣接していない外縁とを含む仮想平面を基準面と称し、

前記第１面の外縁のうち、前記第２面と隣接している外縁を第１外縁とし、前記基準面と隣接している外縁を第２外縁直線とし、

前記第１外縁と前記第２外縁直線との交点において、前記第１外縁が示す曲線の接線の、前記第２外縁直線に対する傾きは、９０度未満である請求項１から４のいずれか１項に記載の光学構造体。

［請求項６］前記第２面は、両端に前記湾曲形状を含み、２つの前記湾曲形状は、互いに隣接している請求項１から５のいずれか１項に記載の光学構造体。

［請求項７］前記第２面は、両端に前記湾曲形状の面を含み、前記湾曲形状の面の間には平面が含まれている請求項１から５のいずれか１項に記載の光学構造体。

［請求項８］（補正後）入射した光を導光し、その一部を光出射面から出射させる導光体であって、

請求項１から７のいずれか１項に記載の光学構造体を複数備える導光体。

［請求項９］（補正後）請求項８に記載の導光体と、

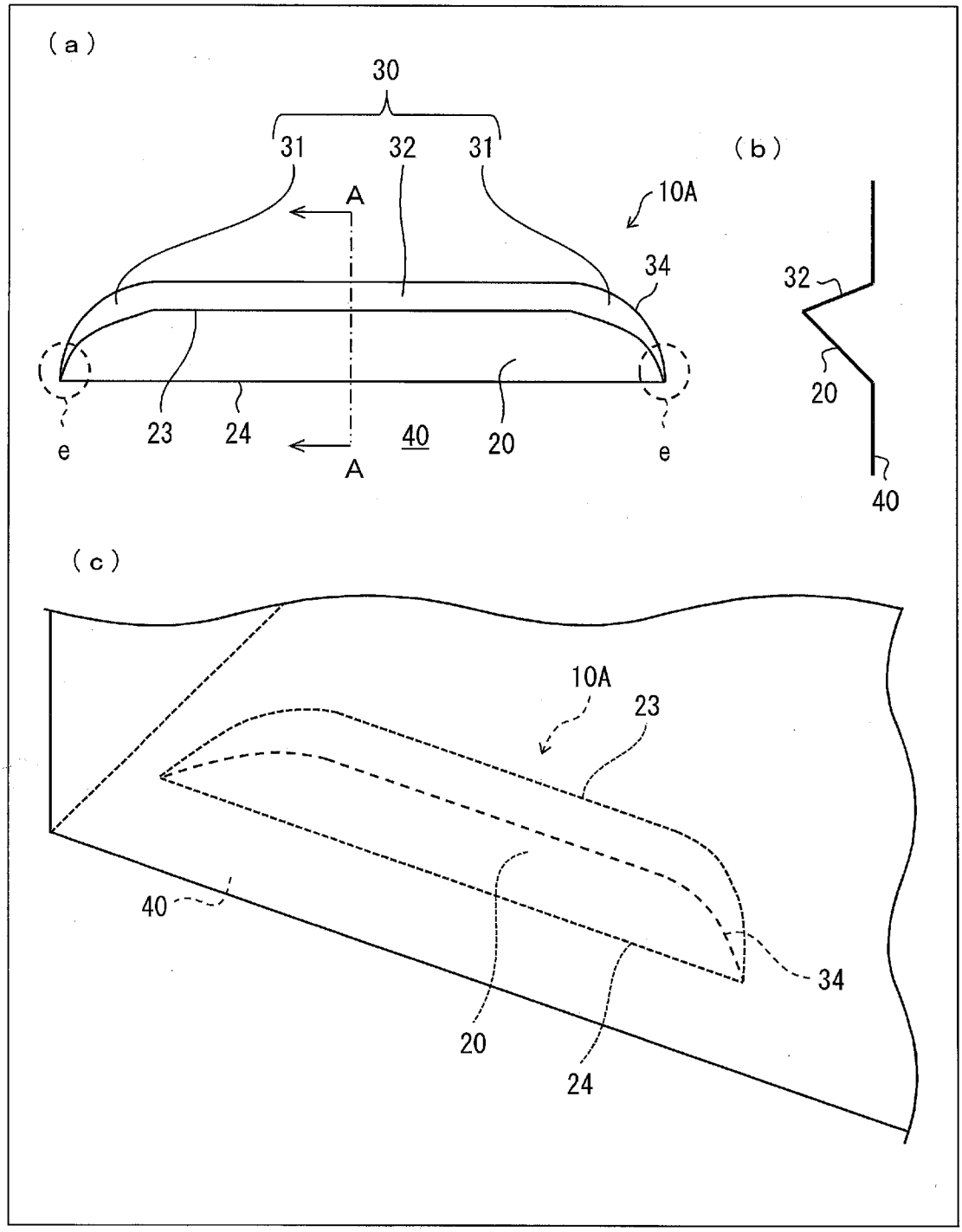
前記導光体に光を入射する光源とを備える表示装置。

［請求項１０］（補正後）前記導光体から出射する光の指向性を利用した表示を行う請求項９に記載の表示装置。

［請求項１１］（削除）

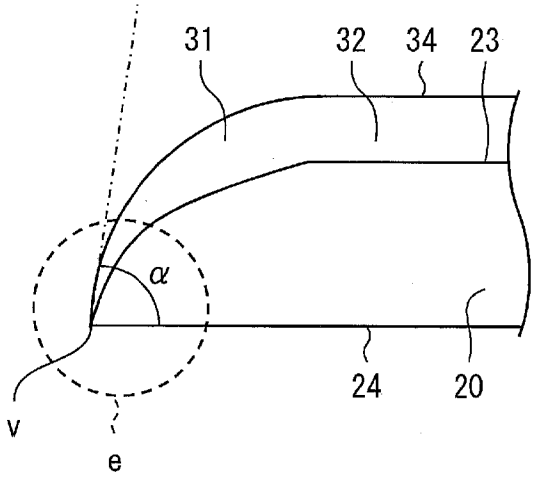
[図1]

図 1



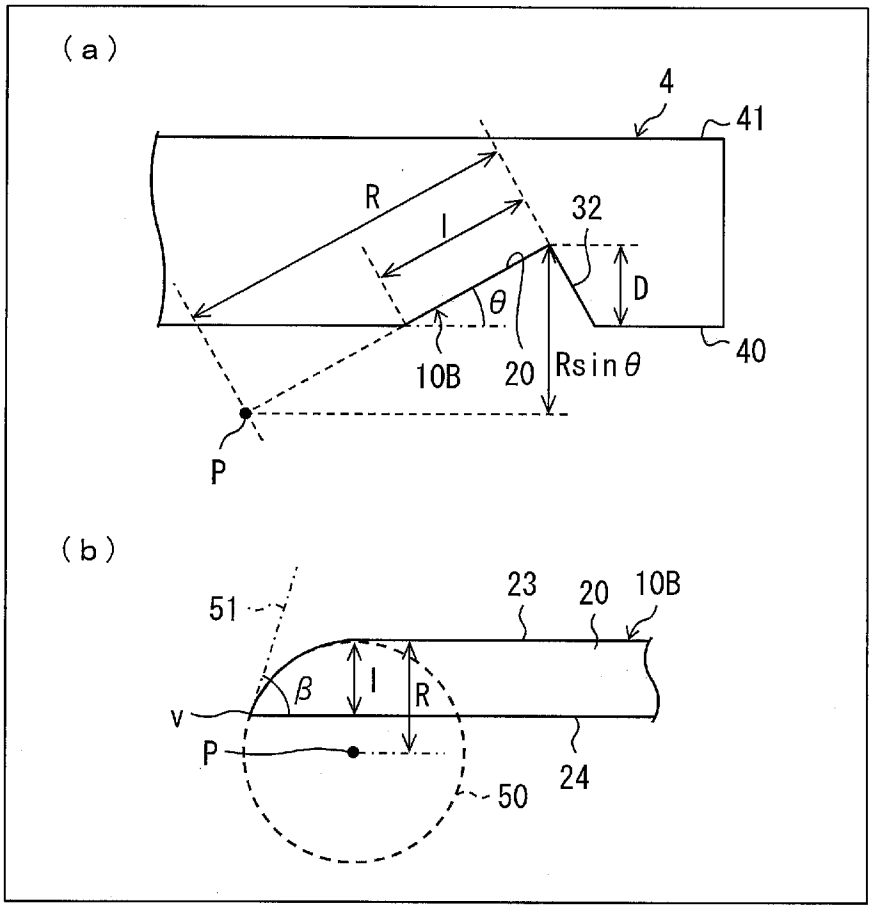
[図2]

図 2


31
32
34
23
α
24
20
v
e

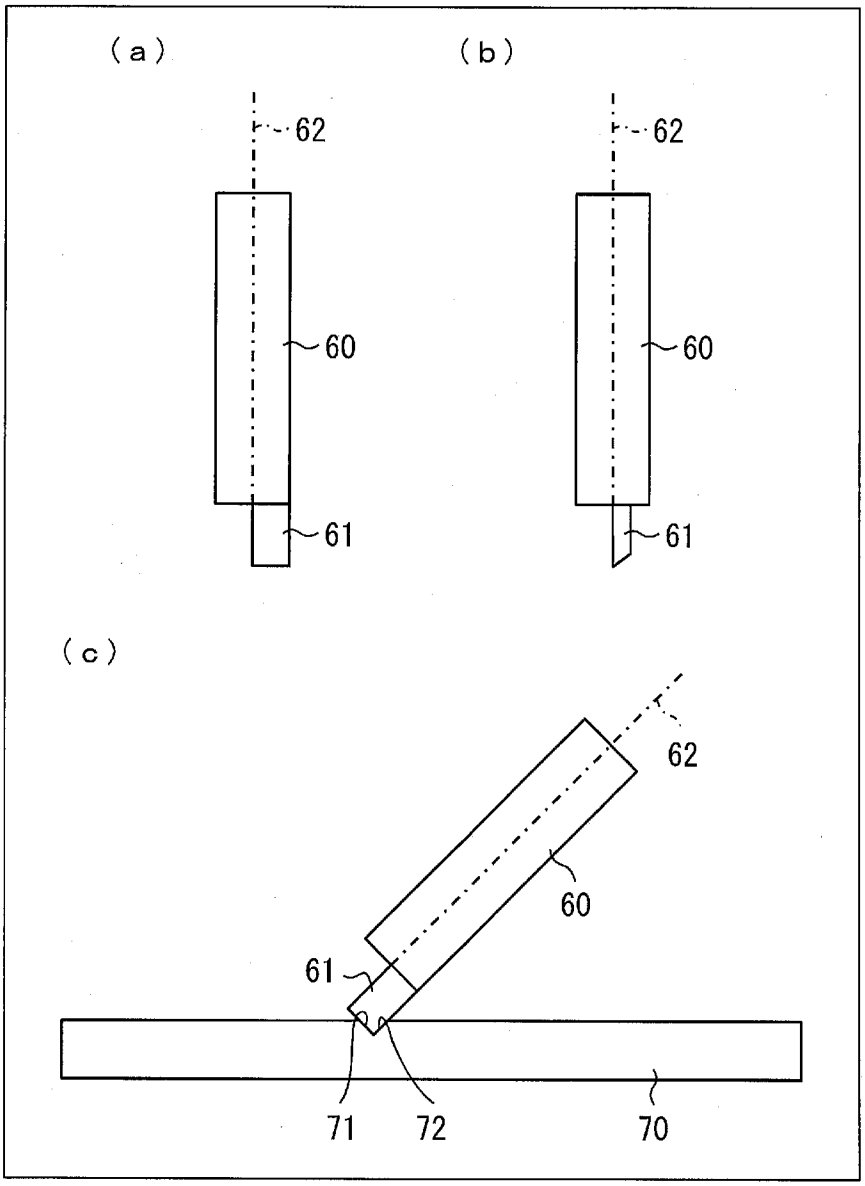
[図3]

図 3


(a)
4
41
R
l
32
D
θ
10B
20
Rsinθ
40
P
(b)
51
23
20
10B
β
l
R
v
P
24
50

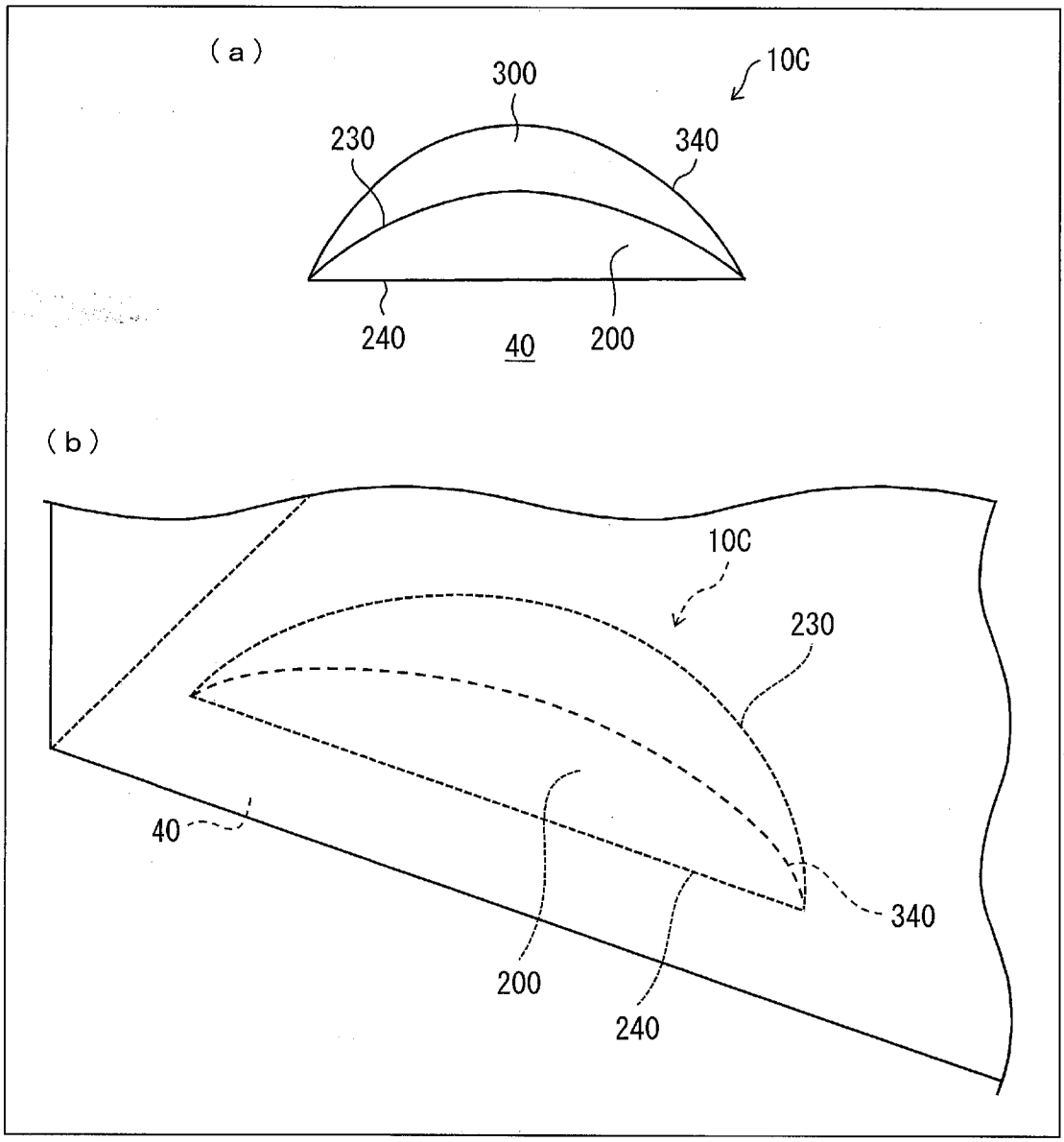
[図4]

図 4



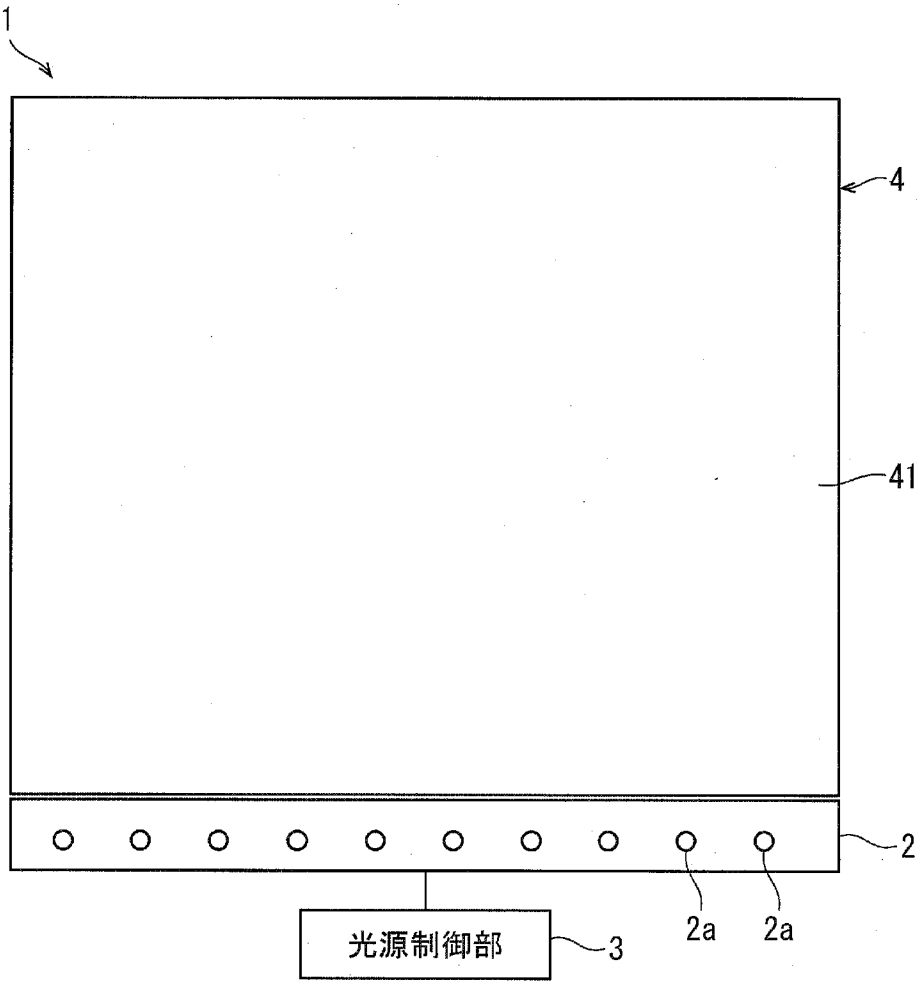
[図5]

図 5



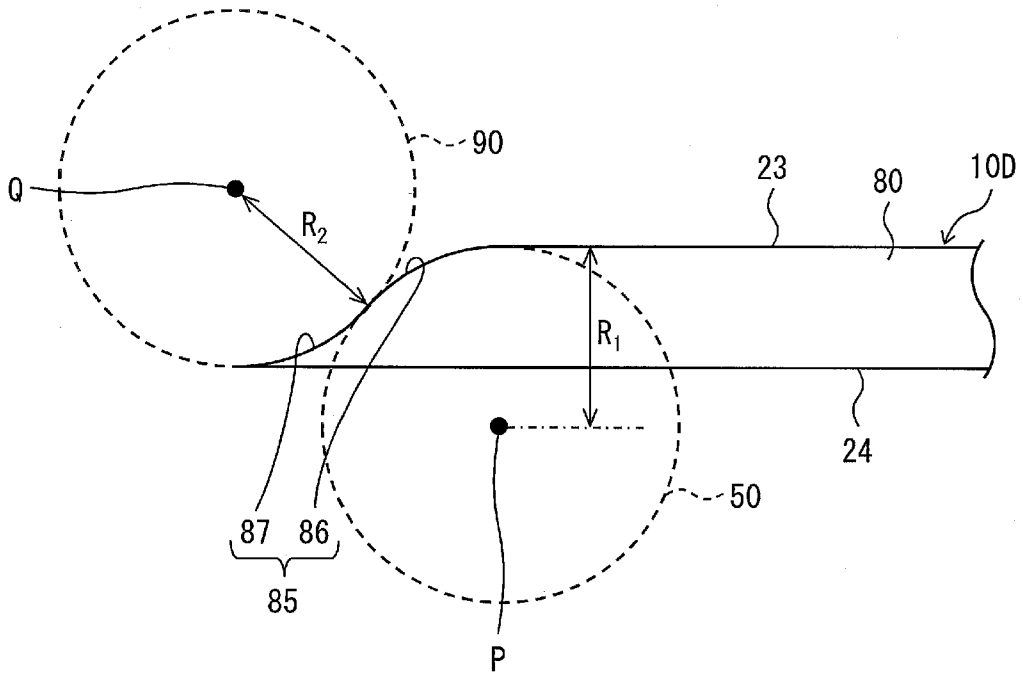
[図6]

図 6



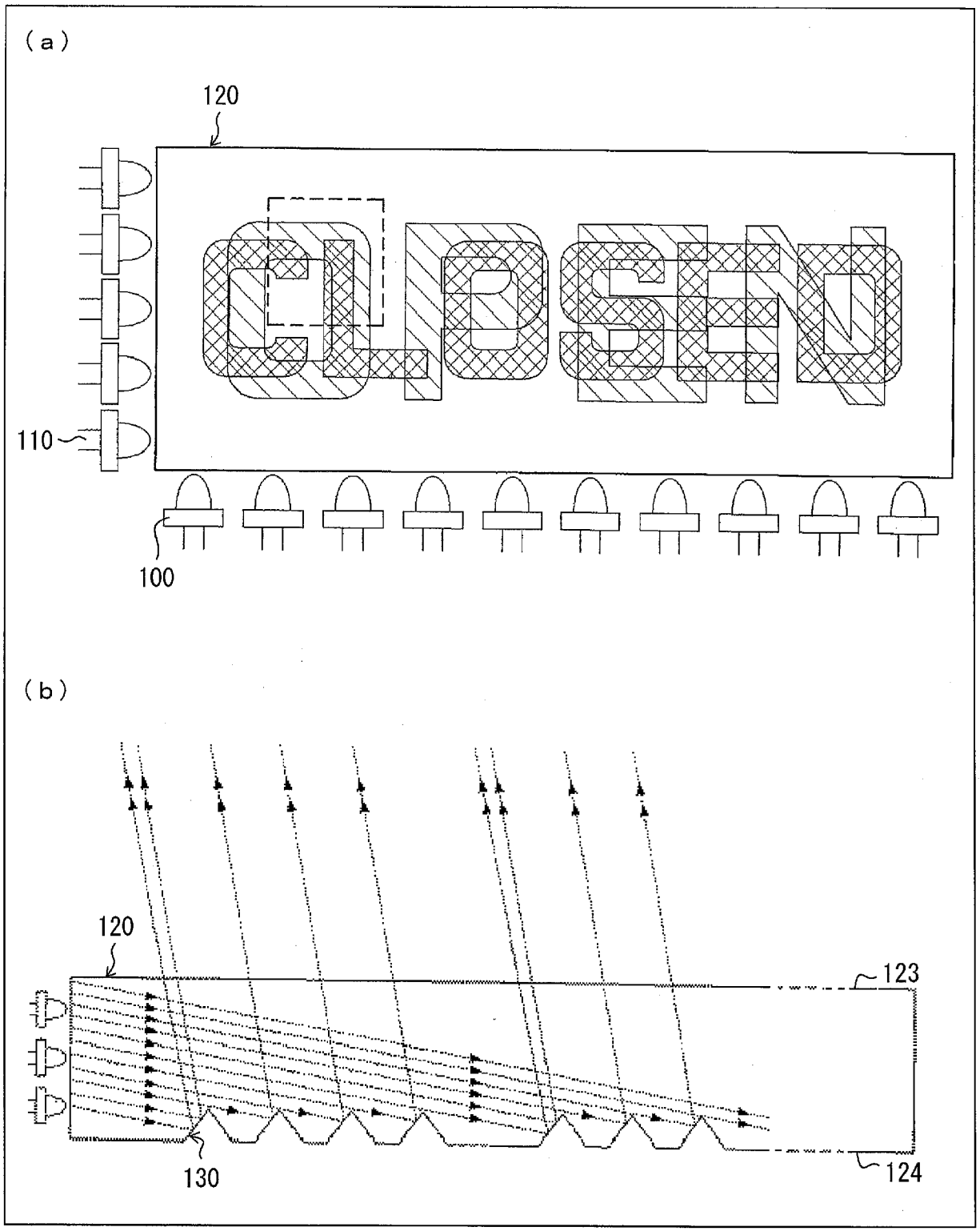
[図7]

図 7



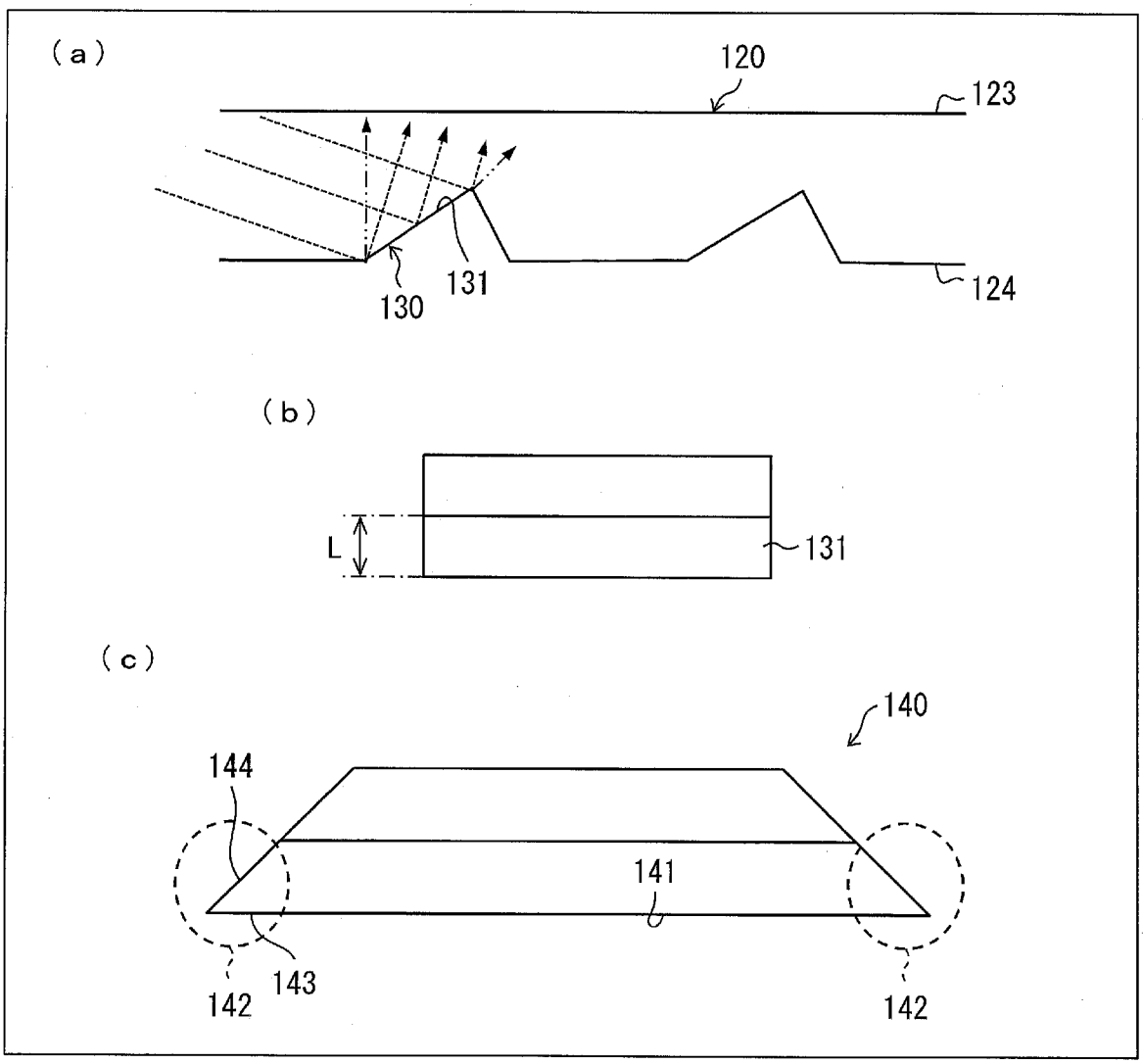
[図8]

図 8



[図9]

図 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/042255

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. F21S2/00(2016.01)i, G02B6/00(2006.01)i, G09F13/18(2006.01)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)
Int.Cl. F21S2/00, G02B6/00, G09F13/18

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 2008-203633 A (HARISON TOSHIBA LIGHTING CORPORATION) 04 September 2008, paragraphs [0019], [0022], [0034], fig. 1, 4-7, etc. (Family: none)	1-6,9-11 7 8
X Y A	JP 2007-206335 A (HARISON TOSHIBA LIGHTING CORPORATION) 16 August 2007, paragraph [0015], fig. 4, 5, etc. & US 2009/0046220 A1, paragraph [0035], fig. 4-5 & WO 2007/088886 A1 & KR 10-2008-0091461 A & CN 101375203 A & TW 200735160 A	1-6,9-11 7 8

☒ 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	Date of mailing of the international search report
06 February 2018 (06.02.2018)	20 February 2018 (20.02.2018)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/042255

C (Continuation). 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 2008-84544 A (HARISON TOSHIBA LIGHTING CORPORATION) 10 April 2008, paragraph [0018], fig. 7, etc. (Family: none)	1-6,9-11 7 8
Y	JP 2015-156317 A (OMRON CORP.) 27 August 2015, paragraphs [0060], [0072], [0078], fig. 3, 10, 11, etc. & US 2015/0235508 A1, paragraphs [0084], [0097], [0104], fig. 3, 10-11 & CN 104864362 A	7
A	JP 2016-122162 A (OMRON CORP.) 07 July 2016, paragraphs [0040]-[0041], fig. 6, 7, etc. & US 2017/0248749 A1, paragraphs [0062]-[0063], fig. 6-7 & WO 2016/103920 A1 & WO 2016/103920 A1 & DE 112015005798 T	1-11
A	US 2005/0057915 A1 (HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD.) 17 March 2005, fig. 3-4 (Family: none)	1-11

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０４２２５５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F21S2/00(2016.01)i, G02B6/00(2006.01)i, G09F13/18(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F21S2/00, G02B6/00, G09F13/18

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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 A	JP 2008-203633 A (ハリソン東芝ライティング株式会社) 2008.09.04, 段落[0019],[0022],[0034]、図１、図４－図７等（ファミリーなし）	1-6,9-11 7 8
X Y A	JP 2007-206335 A (ハリソン東芝ライティング株式会社) 2007.08.16, 段落[0015]、図４、図５等 & US 2009/0046220 A1([0035],Fig.4-5) & WO 2007/088886 A1 & KR 10-2008-0091461 A & CN 101375203 A & TW 200735160 A	1-6,9-11 7 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	国際調査報告の発送日
０６．０２．２０１８	２０．０２．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
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）　２Ｄ　４０９１
大澤　元成
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２４１

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
X Y A	JP 2008-84544 A (ハリソン東芝ライティング株式会社) 2008.04.10, 段落[0018]、図７等（ファミリーなし）	1-6,9-11 7 8
Y	JP 2015-156317 A (オムロン株式会社) 2015.08.27, 段落[0060],[0072],[0078]、図３、図１０、図１１等 & US 2015/0235508 A1([0084],[0097],[0104],Fig.3,Fig.10-11) & CN 104864362 A	7
A	JP 2016-122162 A (オムロン株式会社) 2016.07.07, 段落[0040]-[0041]、図６、図７等 & US 2017/0248749 A1([0062]-[0063],Fig.6-7) & WO 2016/103920 A1 & WO 2016/103920 A1 & DE 112015005798 T	1-11
A	US 2005/0057915 A1 (HON HAI PRECISION INDUSTRY CO.,LTD.) 2005.03.17, Fig.3-4（ファミリーなし）	1-11