(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
2017 年 9 月 28 日(28.09.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/163608 A1

(51) 国際特許分類:
F21V 8/00 (2006.01) *H01L 33/58* (2010.01)
F21S 2/00 (2016.01) *H01L 33/60* (2010.01)
G02F 1/13357 (2006.01) *F21Y 103/10* (2016.01)
H01L 33/00 (2010.01) *F21Y 115/10* (2016.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/003108

(22) 国際出願日: 2017 年 1 月 30 日(30.01.2017)

(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 2016-060382 2016 年 3 月 24 日(24.03.2016) JP

(71) 出願人: ソニー株式会社(SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 谷野　友哉(YANO, Tomoya); 〒1080075 東京都港区港南１丁目７番１号　ソニー株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人つばさ国際特許事務所 (TSUBASA PATENT PROFESSIONAL CORPORATION); 〒1600022 東京都新宿区新宿１丁目１５番９号さわだビル３階 Tokyo (JP).

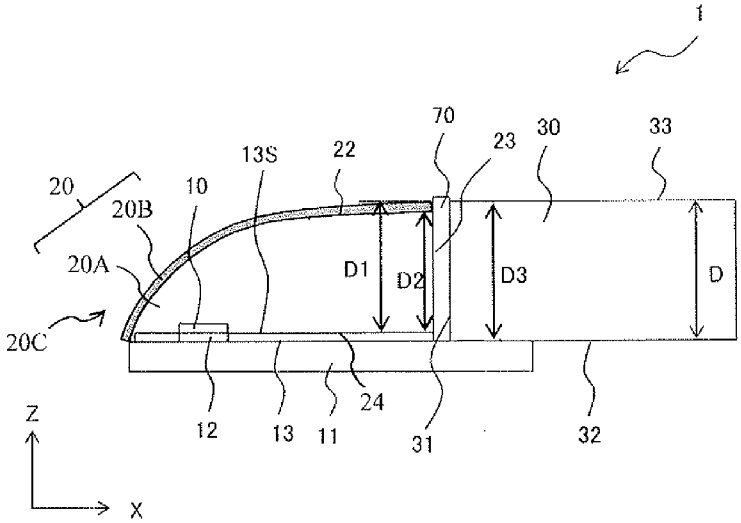
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, 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, 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).

[続葉有]

(54) **Title**: LIGHT-EMITTING DEVICE, DISPLAY DEVICE, AND LIGHTING DEVICE

(54) 発明の名称 : 発光装置、表示装置および照明装置



(57) **Abstract**: A light-emitting device according to one embodiment of the present invention is provided with a light guide plate, a plurality of light sources disposed along the end face of the light guide plate, and one or a plurality of light-transmissive members provided between the light sources and the end face of the light guide plate. The one or plurality of light-transmissive members have curved boundary faces that reflect light from the light sources and guide the light to the end face. This light-emitting device is further provided with a reflecting layer that is provided to contact the boundary faces and that comprises a dielectric multilayer film, and a low-refractive-index layer that is provided to contact the reflecting layer and that has a lower refractive index than the light-transmissive members.

(57) 要約: 本開示の一実施形態の発光装置は、導光板と、導光板の端面に沿って配置された複数の光源と、各光源と導光板の端面との間に設けられた１または複数の光透過性部材とを備えている。１または複数の光透過性部材は、各光源からの光を反射して端面に導く曲面状の界面を有している。この発光装置は、さらに、界面に接して設けられた、誘電体多層膜からなる反射層と、反射層に接して設けられた、光透過性部材よりも屈折率の低い低屈折率層とを備えている。

WO 2017/163608 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 発光装置、表示装置および照明装置

技術分野

[0001] 本開示は、発光装置、ならびにこれを備えた表示装置および照明装置に関する。

背景技術

[0002] 液晶表示装置のバックライトとして、光源としてのＬＥＤ（Light Emitting Diode）と、そのＬＥＤからの光が端面から入射して主面から出射する導光板とを有する発光装置が採用されている。例えば特許文献１には、ＬＥＤからの光を、湾曲した反射面を有する反射体を用いてライトバルブの端面から入射するようにした装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００６－３３２６６５号公報

発明の概要

[0004] しかしながら、上記特許文献１の構造では、ＬＥＤからの光の一部がライトバルブ内へ入射しなかったり、あるいはライトバルブ内へ入射してもその入射した光の一部がライトバルブにおいて全反射をせずに外部へ漏れてしまったりするものと考えられる。このため、より高い発光効率を得るにあたって不利である。より高い発光効率を得ることのできる発光装置、ならびにこれを備えた表示装置および照明装置を提供することが望ましい。

[0005] 本開示の一実施形態の発光装置は、端面、上面、および下面を有する導光板と、端面に沿って設けられた複数の光源と、各光源と端面との間に設けられた１または複数の光透過性部材とを備えている。１または複数の光透過性部材は、各光源からの光を反射して端面に導く曲面状の界面を有している。この発光装置は、さらに、界面に接して設けられた、誘電体多層膜からなる反射層と、反射層に接して設けられた、光透過性部材よりも屈折率の低い低

屈折率層とを備えている。低屈折率層は、例えば、空気（空隙）もしくは樹脂からなる。

[0006] 本開示の一実施形態の表示装置は、照明光を出射する発光装置と、発光装置と重なり合うように配置され、照明光を利用して画像を表示する表示パネルとを備えている。この表示装置に設けられた発光装置は、上記の発光装置と同一の構成要素を有している。

[0007] 本開示の一実施形態の照明装置は、照明光を出射する発光装置を備えている。この照明装置に設けられた発光装置は、上記の発光装置と同一の構成要素を有している。

[0008] 本開示の一実施形態の発光装置、表示装置および照明装置では、光源と導光板の端面との間に設けられた光透過性部材における曲面状の界面に、誘電体多層膜からなる反射層が設けられており、反射層の表面には、光透過性部材よりも屈折率の低い低屈折率層が設けられている。これにより、界面に反射層が設けられていない場合と比べて、光源から入射した光が界面を透過して外部に漏れ難くなる。

[0009] 本開示の一実施形態の発光装置、表示装置および照明装置によれば、光源と導光板の端面との間に設けられた光透過性部材における曲面状の界面に、誘電体多層膜からなる反射層を設けるとともに、反射層の表面に、光透過性部材よりも屈折率の低い低屈折率層を設けるようにしたので、発光効率をより向上させることができる。なお、本開示の効果は、ここに記載された効果に必ずしも限定されず、本明細書中に記載されたいずれの効果であってもよい。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本開示の第１の実施の形態に係る発光装置の全体構成例を表す斜視図である。

[図2A]図１に示した発光装置の全体構成例を表す平面図である。

[図2B]図１に示した発光装置の一部の構成例を表す側面図である。

[図3]図１に示した発光装置の要部構成例を表す拡大斜視図である。

[図4A]図３に示した発光装置の要部の断面構成例を表す拡大断面図である。

[図4B]図４Ａに示した光源からの光の経路および中間導光部の形状を説明するための説明図である。

[図4C]図３に示した中間導光部の上面の形状に関する式（１）を説明するための概念図である。

[図4D]図１に示した発光装置に関する式（３）を説明するための概念図である。

[図4E]図１に示した発光装置に関する式（４）を説明するための概念図である。

[図5A]図３に示した発光装置の要部の平面構成例を表す拡大平面図である。

[図5B]図５Ａに示した光源からの光の経路および中間導光部の形状を説明するための説明図である。

[図5C]図１に示した発光装置に関する式（８）～（１２）を説明するための概念図である。

[図6]図１に示した発光装置の要部構成例を表す拡大斜視図である。

[図7A]図６に示した発光装置の要部の断面構成例を表す拡大断面図である。

[図7B]図６に示した発光装置の要部の断面構成例を表す拡大断面図である。

[図8]図６に示した反射層の反射率の波長依存性の一例を表す図である。

[図9]図６に示した反射層の反射率を説明するための概念図である。

[図10]図６に示した反射層の反射率の波長依存性の一例を表す図である。

[図11]図６に示した反射層の反射率の入射角依存性の一例を表す図である。

[図12]図７に示した中間導光部および光源の一例を表す断面図である。

[図13]図７に示した中間導光部および光源の一例を表す断面図である。

[図14]図７に示した中間導光部および光源の一例を表す断面図である。

[図15]図７に示した中間導光部および光源の一例を表す断面図である。

[図16]図７に示した中間導光部および光源の一例を表す断面図である。

[図17]図７に示した中間導光部および光源の一例を表す断面図である。

[図18]図７に示した中間導光部および光源の一例を表す断面図である。

[図19]図７に示した中間導光部および光源の一例を表す断面図である。

[図20]図１に示した発光装置の要部構成例を表す拡大斜視図である。

[図21]図１に示した発光装置の要部構成例を表す拡大斜視図である。

[図22]図１に示した発光装置の要部構成例を表す拡大斜視図である。

[図23]本開示の第２の実施の形態に係る表示装置の外観を表す斜視図である。

[図24]図２３に示した本体部を分解して表す斜視図である。

[図25]図２４に示したパネルモジュールを分解して表す斜視図である。

[図26]本開示の表示装置を搭載したタブレット型端末装置（適用例１）の外観を表す斜視図である。

[図27]本開示の表示装置を搭載した他のタブレット型端末装置（適用例１）の外観を表す斜視図である。

[図28]本開示の発光装置を備えた第１の照明装置の外観を表す斜視図である。

[図29]本開示の発光装置を備えた第２の照明装置の外観を表す斜視図である。

[図30]本開示の発光装置を備えた第３の照明装置の外観を表す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本開示の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

１．第１の実施の形態（発光装置）

中間導光部の上面および両側面に反射層を設けた例

２．第１の実施の形態の変形例（発光装置）

・光源と中間導光部との間に空気（空隙）を設けた例

・中間導光部の底面を平坦面にした例

・光源を基板に対して斜めに傾けて配置した例

・中間導光部の上面だけに反射層を設けた例

・１つの中間導光部で全ての光源を覆った例

・複数の光源の配置に関するバリエーション

３．第２の実施の形態（表示装置）

上記発光装置を表示装置に適用した例

４．表示装置の適用例

５．照明装置の適用例

[0012] ＜１．第１の実施の形態＞

［発光装置１の構成］

図１は、本開示の第１の実施の形態の発光装置１の全体構成例を表した斜視図である。図２Ａは、発光装置１の全体構成例を表す平面図である。図２Ｂは、発光装置１の一部を表す側面図である。図３は、発光装置１の要部構成例を拡大して表す斜視図である。図４Ａは、発光装置１の要部構成例を拡大して表す断面図である。さらに図４Ｂは、光源１０（後述）からの光の経路および中間導光部２０（後述）の形状を説明するための説明図である。図４Ｂおよび後述の図４Ｃ～４Ｅでは、光透過性材料層７０（後出）を省略して示している。発光装置１は、例えば、透過型の液晶パネルを背後から照明するバックライトとして、あるいは室内等において照明装置として用いられるものである。

[0013] 発光装置１は、例えば、複数の光源１０、複数の中間導光部２０、導光板３０、反射部材４０および１または複数の光学シート５０を備えている。

[0014] 本明細書では、光学シート５０と、導光板３０と、反射部材４０とが並ぶ方向をＺ軸方向（前後方向）とし、導光板３０における最も広い面である表面３２において左右方向（水平方向）をＹ軸方向とし、表面３２において上下方向をＸ軸方向とする。発光装置１では、各光源１０から発せられた光は中間導光部２０を経ておおよそＸ方向に沿って伝播するようになっている。

[0015] 各光源１０は、例えばＸＹ平面に光出射面を有する光源である。各光源１０は、ＬＥＤ（Light Emitting Diode；発光ダイオード）で構成されている。各光源１０は、例えばＸＹ平面と平行に配置された基板１１の表面に半田

層１２を介して実装されており、導光板３０の端面３１の近傍に配置されている（図３，図４Ａ参照）。複数の光源１０は、導光板３０の端面３１に沿って設けられている（図２Ａ参照）。また、基板１１上の、光源１０と異なる位置には、反射面１３Ｓを有する反射層１３が設けられている（図４Ａ参照）。

[0016] 複数の中間導光部２０は、光源１０ごとに１つずつ設けられている（図２Ａ参照）。複数の中間導光部２０は、各光源１０と導光板３０の端面３１との間に設けられており、さらに、導光板３０の端面３１に沿って配置されている（図２Ａ参照）。図３では、理解を容易にするため、１つの中間導光部２０だけが示されている。また、図１では、各中間導光部２０が基板１１の背後に隠れているので、各中間導光部２０が省略されている。各中間導光部２０は、対応する１つの光源１０を覆う光透過性部材２０Ａを有している。光透過性部材２０Ａは、覆っている光源１０から発せられた光をＸ方向に沿って自らの内部を伝播させるブロック状の部材である。光透過性部材２０Ａは、直接、または接着材等を介して光源１０の光出射面に接しており、さらに、光透過性材料層７０を介して導光板３０の端面３１に接している（図３，図４Ａ参照）。光透過性部材２０Ａは、各光源１０から光が出射される面と端面３１との間隙全体に設けられている。光透過性部材２０Ａは、例えばシリコーン樹脂などの光透過性の材料によって形成されている。光透過性部材２０Ａについては、後に詳述する。

[0017] 導光板３０は、光源１０からの光を端面３１から表面３２へと導くものである。導光板３０は、例えば、ポリカーボネート樹脂（ＰＣ）もしくはアクリル樹脂（例えば、ＰＭＭＡ（ポリメチルメタクリレート））などの光透過性熱可塑性樹脂、またはガラス材料を主に含んで構成されている。導光板３０は、各光源１０からそれぞれ発せられた光が中間導光部２０を経由して入射する端面３１と、その端面３１から入射した光が出射される表面３２（上面）と、その表面３２と対向する裏面３３（下面）と、端面３１、表面３２および裏面３３と交差し、Ｙ軸方向において対向する側面３４Ａおよび側面

３４Ｂとを含む略直方体状の光透過性部材である。ＸＹ平面に沿って広がる表面３２は、例えば、表面３２と対向して配置される被照射物（例えば後述の液晶パネル１２２）に対応した平面形状を有している。表面３２は裏面３３と平行であることが望ましい。また、端面３１は、表面３２および裏面３３と垂直であることが望ましい。また、図４Ａに示したように、表面３２の一部は基板１１の表面と接していてもよい。なお、導光板３０の表面３２のうちの有効領域ＡＲ２には、導光板３０内を伝播する光の直進性を向上させるために、例えば、微細な凸部よりなる凹凸パターンが設けられているとよい。凸部は、例えば、表面３２の一方向（例えば上下方向）に延在する帯状の突条または畝である。導光板３０の裏面３３には、導光板３０内を伝播する光を散乱し、均一化させる散乱部として、例えば、散乱剤がパターン状に印刷されているとよい。なお、散乱部としては、散乱剤に代えて、フィラーを含んだ部位を設けるほか、表面を部分的に粗面にすることも可能である。

[0018] 反射部材４０は、導光板３０の裏面３３と対向して設けられた板状またはシート状部材である。反射部材４０は、光源１０から中間導光部２０を経由して導光板３０へ入射したのち、裏面３３から漏れ出てきた光、または導光板３０の内部から裏面３３を透過して出射された光を、導光板３０へ向けて戻すものである。反射部材４０は、例えば、反射、拡散、散乱などの機能を有しており、これにより光源１０からの光を効率的に利用し、正面輝度を高めることが可能となっている。

[0019] 反射部材４０は、例えば、発泡ＰＥＴ（ポリエチレンテレフタレート），銀蒸着フィルム，多層膜反射フィルム，または白色ＰＥＴにより構成されている。反射部材４０に正反射（鏡面反射）の機能を持たせる場合には、反射部材４０の表面は、銀蒸着，アルミニウム蒸着，または多層膜反射などの処理がなされたものであることが好ましい。反射部材４０に微細形状を付与する場合は、反射部材４０は、熱可塑性樹脂を用いた熱プレス成型，または溶融押し出し成型などの手法で一体的に形成されていてもよいし、また、例えばＰＥＴなどからなる基材上にエネルギー線（たとえば紫外線）硬化樹脂を

塗布したのち、そのエネルギー線硬化樹脂に形状を転写して形成されていてもよい。ここで、熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリカーボネート樹脂、ＰＭＭＡ（ポリメチルメタクリレート樹脂）などのアクリル樹脂、ポリエチレンテレフタレートなどのポリエステル樹脂、ＭＳ（メチルメタクリレートとスチレンの共重合体）などの非晶性共重合ポリエステル樹脂、ポリスチレン樹脂およびポリ塩化ビニル樹脂などが挙げられる。また、エネルギー線（たとえば紫外線）硬化樹脂に形状を転写する場合は、基材はガラスであってもよい。

[0020] １または複数の光学シート５０（図１，図２Ｂ参照）は、有効領域ＡＲ２において導光板３０の表面３２と対向して設けられている。１または複数の光学シート５０は、例えば、拡散板、拡散シート、レンズフィルム、または偏光分離シートなどにより構成されている。各図では、１つの光学シート５０だけが示されている。このような光学シート５０を設けることにより、導光板３０から斜め方向に出射した光を正面方向に立ち上げることが可能となり、正面輝度をさらに高めることが可能となる。

[0021] 発光装置１は、さらに、保護部材６０と光透過性材料層７０とを有している。

[0022] 保護部材６０は、中間導光部２０と有効領域ＡＲ２との間に設けられた周辺領域ＡＲ１において導光板３０の表面３２を覆うように設けられている。保護部材６０は、例えば光透過性の樹脂やガラスなどにより構成されている。周辺領域ＡＲ１は、導光板３０のうち光学シート５０が設けられていない領域である。周辺領域ＡＲ１は、導光板３０、保護部材６０および反射部材４０が光透過性の材料により構成されている場合、可視光を透過する光透過性領域となる。

[0023] また、光透過性材料層７０は、中間導光部２０と導光板３０とを繋ぐように設けられており、例えば紫外線（ＵＶ）硬化樹脂などの光透過性の接着剤により構成されている。

[0024] ［光透過性部材２０Ａの詳細な構成］

続いて、光透過性部材２０Ａの詳細な構成について説明する。光透過性部材２０Ａは、上面２２、下面２４、側面２１Ａ、側面２１Ｂおよび対向面２３を含むブロック形状となっている（図３参照）。上面２２、下面２４、側面２１Ａ、側面２１Ｂおよび対向面２３は、光透過性部材２０Ａにおける外面を構成している。下面２４は基板１１または反射面１３Ｓと対向する面である。上面２２は下面２４と対向する面である。側面２１Ａおよび側面２１Ｂは、Ｙ軸方向において互いに対向する一対の面である。対向面２３は、光透過性材料層７０介して導光板３０の端面３１と対向する面である。

[0025] 図３，図４Ａに示したように、光源１０は、反射面１３Ｓ、上面２２、下面２４、側面２１Ａ、側面２１Ｂおよび対向面２３によって取り囲まれている。このため、光源１０から発せられた光は、対向面２３に直接入射し、または、反射面１３Ｓ、上面２２、下面２４、側面２１Ａおよび側面２１Ｂ（以下、これらをまとめて単に「中間導光部２０の反射面」と称する。）のうちの少なくとも１つにおいて反射したのち対向面２３に入射する。なお、対向面２３に入射した光は、光透過性材料層７０を透過して導光板３０の端面３１から導光板３０に入射する。また、対向面２３におけるＺ軸方向の寸法Ｄ２は、端面３１におけるＺ軸方向の寸法Ｄ３よりも小さいことが望ましい。

[0026] （上面２２の構成）

上面２２は、光透過性部材２０Ａにおける外面の一部を構成している。上面２２は、光透過性部材２０Ａによって覆われた光源１０からの光を反射して導光板３０の端面３１に導く曲面状の界面である。上面２２は、Ｚ軸方向において光源１０および反射面１３Ｓと対向する曲面である。詳細には、上面２２は、Ｘ軸方向において端面３１に近づくほど表面３２に対し平行に近づくと共に端面３１から遠ざかるほど端面３１に対し平行に近づくように湾曲している。上面２２は、最も端面３１に近い位置において表面３２に対し実質的に平行となっている。また、図４Ａに示したように、Ｚ軸方向における反射面１３Ｓと表面３２との距離Ｄ１は、Ｚ軸方向における裏面３３と表

面３２との距離（厚さＤ）よりも小さくなっているとよい。

[0027] 図４Ｂに示したように、上面２２は、ＸＺ平面において放物線形状の断面を有する曲面部分２２Ａと、この曲面部分２２Ａと連続する平面部分２２Ｂとを含むものであってもよい。その場合、曲面部分２２Ａは、光源１０のうち端面３１に最も近い発光端Ｐ１と一致する焦点Ｆを有するとよい。光源１０から発せられた光を端面３１へ導くにあたり、より制御しやすくなるからである。なお、曲面部分２２Ａに含まれる放物線は、ＸＺ平面において、対称軸Ｊとそれと直交する軸Ｋとで規定される座標に描かれる２次曲線である。ここで、対称軸Ｊは、表面３２および裏面３３に対して角度Ａだけ傾いているとよい。角度Ａは、表面３２および裏面３３に導光板３０の内部から入射した光が表面３２および裏面３３において外部へ漏洩することなく全反射する全反射条件を満たす最大の角度（導光最大角度と呼ぶ）である。なお、光源１０のうち、発光点Ｐ１よりも端面３１から遠い他の発光点から発せられた光は、角度Ａよりも小さい角度で表面３２および裏面３３に入射するので、やはり全反射条件は満たされる。

[0028] 図４Ｃに示したように、発光装置１では、ＸＺ断面において以下の式（１）が成立しているとよい。図４Ｃは、式（１）を説明するための説明図である。ただし、図４Ｃでは、簡単のため、上面２２が曲面部分２２Ａのみからなり平面部分２２Ｂを含まない場合が示されている。

[0029] ｒ＝２×ｆ／（１－ｃｏｓ２Ａ）＝Ｄ／ｓｉｎＡ ……（１）

ｒは焦点Ｆと、上面２２および対向面２３の交点との距離である。ｆは放物線形状の断面を有する曲面部分２２Ａの焦点距離である。Ｄは導光板３０の厚さ（Ｚ軸方向の寸法）である。Ａは上面２２の最大導光角度である。

[0030] 式（１）より、以下の式（２）が求められる。

[0031] ｆ＝ｓｉｎＡ×Ｄ ……（２）

[0032] 上記の式（１）および（２）は、光源１０の厚さが十分に薄く、無視できる場合、すなわち、発光端Ｐ１と焦点Ｆとが一致するとみなせる場合に該当する。ここで、光源１０の厚さｄを考慮すると、光源１０の発光端Ｐ１の位

置は、焦点Ｆから－Ｘ方向へ距離Ｌ１だけ遠ざけることが望ましい（図４Ｄ参照）。距離Ｌ１は式（３）で求められる。

[0033] Ｌ１＝ｄ／ｔａｎＡ　……（３）

[0034] 発光装置１は、式（４）を満足していることが望ましい。

ｔａｎＡ＝Ｄ／Ｌ　……（４）

Ｌは、Ｘ軸方向において、光源１０における発光端Ｐ１から、上面２２が表面３２に対し平行となる位置に至るまでの距離を表す（図４Ｅ参照）。また、式（４）では、光源１０の厚さｄが十分に薄く、無視できる場合に該当する。

[0035] 式（４）について光源１０の厚さｄを考慮すると、発光装置１は下記の式（５）を満足していることが望ましい。

ｔａｎＡ＝Ｄ／（Ｌ＋ｄ／ｔａｎＡ）　……（５）

[0036] さらに、発光装置１は、式（６）および式（７）を満足していることが望ましい。

Ｄｐ＝２×Ｄ×ｓｉｎＡ１／（１＋ｓｉｎＡ１）　……（６）

Ａ×０．５≦Ａ１≦Ａ×１．５　……（７）

Ｄｐは、光源１０のうち端面３１に最も近い発光端Ｐ１の位置に対応する位置での上面２２と発光点Ｐ１とのＺ軸方向の距離である。Ａ１は、上面２２の許容最大導光角度である（図４Ｅ参照）。

[0037] さらに、発光装置１は、以下の式（８）を満足していることが望ましい。

Ａ＜９０－θｃ　……（８）

θｃは導光板３０の屈折率で定まる臨界角である。

[0038]（側面２１Ａ，２１Ｂの構成）

側面２１Ａおよび側面２１Ｂは、Ｙ軸方向において上面２２および反射面１３Ｓを挟んで対向しつつ、基板１１に立設する曲面である。詳細には、図５Ａに示したように、側面２１Ａおよび側面２１Ｂは、それぞれ、Ｘ軸方向において端面３１に近づくほど端面３１に対し垂直に近づくと共に端面３１から遠ざかるほど端面３１に対し平行に近づくように湾曲している。側面２

１Ａおよび側面２１Ｂは、最も端面３１に近い位置において表面３２および端面３１の双方に対し実質的に垂直となっている。

[0039] 側面２１Ａは、ＸＹ平面において放物線形状の断面を有する曲面部分２１Ａ１と、曲面部分２１Ａ１と連続する平面部分２１Ａ２とを含むものであってもよい（図５Ａ参照）。その場合、曲面部分２１Ａ１は、光源１０の中心の発光点ＣＰを通るＹ軸に平行な仮想直線上に焦点Ｆ１を有するとよい。特に、曲面部分２１Ａ１の焦点Ｆ１は、後出の曲面部分２１Ｂ１上に位置するとよい。光源１０から発せられた光を端面３１へ導くにあたり、より制御しやすくなるからである。なお、曲面部分２１Ａ１に含まれる放物線は、ＸＹ平面において、対称軸Ｓとそれと直交する軸Ｔとで規定される座標に描かれる２次曲線である（図５Ｂ参照）。ここで、対称軸Ｓは、ＸＹ平面に対して平行であると共に、側面３４Ａ，３４Ｂに対して角度Ｂだけ傾いているとよい。角度Ｂは、側面３４Ａ，３４Ｂに導光板３０の内部から入射した光が側面３４Ａ，３４Ｂにおいて外部へ漏洩することなく全反射する全反射条件を満たす最大の角度（導光最大角度と呼ぶ）である。角度Ｂは角度Ａと一致していてもよいし、異なっていてもよい。

[0040] 側面２１Ｂもまた、側面２１Ａと同様の構成を有するとよい。すなわち、図５Ａに示したように、側面２１Ｂは、ＸＹ平面において放物線形状の断面を有する曲面部分２１Ｂ１と、曲面部分２１Ｂ１と連続する平面部分２１Ｂ２とを含むものであってもよい。その場合、曲面部分２１Ｂ１は、光源１０の中心の発光点ＣＰを通るＹ軸に平行な仮想直線上に焦点Ｆ２を有するとよい。特に、曲面部分２１Ｂ１の焦点Ｆ２は、曲面部分２１Ａ１上に位置するとよい。光源１０から発せられた光を端面３１へ導くにあたり、より制御しやすくなるからである。

[0041] さらに、発光装置１は、以下の式（９）から（１１）を満足していることが望ましい（図５Ｃ参照）。

$$\tan B = (W1 + W2) / L2 \quad \cdots\cdots (9)$$

$$W2 = W1 \times \sin B1 \quad \cdots\cdots (10)$$

Ｂ１≦Ｂ×１．２５　……（１１）

Ｗ１は、光源１０の発光点ＣＰから、側面２１Ａ，２１Ｂが端面３１に対し垂直となる位置に至るまでのＹ軸方向の距離である。Ｗ２は、光源１０の発光点ＣＰと側面２１Ａ，２１ＢとのＹ軸方向の距離である。Ｌ２は、光源１０の発光点ＣＰから、側面２１Ａ，２１Ｂが端面３１に対し垂直となる位置に至るまでのＸ軸方向の距離である。Ｂ１は側面２１Ａ，２１Ｂの許容最大導光角度である。

[0042] さらに、発光装置１は、以下の式（１２）を満足していることが望ましい（図５Ｃ参照）。ＳＸは光源１０におけるＸ軸方向の寸法である。ＳＹは光源１０におけるＹ軸方向の寸法である。

Ｗ２≧（ＳＸ＋ＳＹ）／２　……（１２）

[0043] さらに、発光装置１は、以下の式（１３）を満足していることが望ましい。

Ｂ＜９０－θｃ　……（１３）

θｃは導光板３０の屈折率で定まる臨界角である。

[0044]（反射層２０Ｂ）

中間導光部２０は、例えば、図７Ａ，図７Ｂに示したように、光透過性部材２０Ａの上面２２、側面２１Ａおよび側面２１Ｂに接して設けられた反射層２０Ｂを有している。反射層２０Ｂは、光透過性部材２０Ａの上面２２、側面２１Ａおよび側面２１Ｂを覆っている。反射層２０Ｂは、側面２１Ａおよび側面２１Ｂに接する誘電体多層膜からなる。中間導光部２０は、例えば、図７Ａ，図７Ｂに示したように、反射層２０Ｂの表面に接する低屈折率層２０Ｃもしくは低屈折率層２０Ｄを有している。低屈折率層２０Ｃは、光透過性部材２０Ａよりも屈折率の低い空気（空隙）からなる。低屈折率層２０Ｄは、光透過性部材２０Ａよりも屈折率の低い樹脂からなる。

[0045] 中間導光部２０における効率を決める上で重要な点は所定の波長、入射角で反射層２０Ｂの反射率が高いことである。上述したように、反射層２０Ｂには、誘電体多層膜が用いられているので、入射角が小さいときには、高い

反射率が得られる。例えば、図８に示したように、入射角が３０°のとき、可視領域全体に亘って高い反射率が得られる。なお、図８には、３Ｍ社のＥＳＲ（Enhanced Specular Reflector）を用いた結果を示した。しかし、光源１０からの光には、入射角の大きい成分も多く含まれるので、入射角の大きい光に対しても、高い反射率が得られることが望ましい。ところが、誘電体多層膜では、一般的に、反射率の高い波長域は入射角が大きくなるにつれて短波長側にシフトする。入射角θと、反射率の高い波長域の波長λとの関係は、以下の式（１２）で示される。

ｃｏｓθ／λ＝一定値…（１２）

[0046] 誘電体多層膜は、一般的に、空気層を介して入射する光に対する反射を想定した光学設計となっている。光が、空気層を介して誘電体多層膜に入射すると、例えば、図９（Ａ），図９（Ｂ），図９（Ｃ）の左欄に示したように、光は、スネルの法則によって、入射角よりも小さな角度で誘電体多層膜内を伝播する。そのため、反射率の高い波長域が、入射角が大きくなるにつれて短波長側にシフトする場合であっても、そのシフトによる影響は、スネルの法則によって若干、緩和される。

[0047] 本実施の形態では、光源１０からの光は、例えば、図９（Ａ），図９（Ｂ），図９（Ｃ）の右欄に示したように、空気層を介して反射層２０Ｂに入射する訳ではなく、反射層２０Ｂの屈折率に近い屈折率の材料で構成された光透過性部材２０Ａを介して反射層２０Ｂに入射する。従って、光源１０からの光は、上面２２、側面２１Ａおよび側面２１Ｂであまり屈折されることなく、反射層２０Ｂに入射するので、光が空気層を介して入射する場合と比べて、上述のシフトによる影響が大きい。しかし、本実施の形態では、反射層２０Ｂの上面（反射層２０Ｂ内を伝播する光にとっては反射層２０Ｂの裏面）は、低屈折率層２０Ｃもしくは低屈折率層２０Ｄに接している。そのため、入射角の大きな光に対しては、反射層２０Ｂの上面と、低屈折率層２０Ｃもしくは低屈折率層２０Ｄとの界面での全反射を利用することができる。このように、本実施の形態では、上記全反射を利用することにより反射ロスを

抑えている。

[0048] 図１０は、反射層２０Ｂの反射率の波長依存性の一例を表したものである。

[0049] 実測では、反射層２０Ｂに対して３０°、４５°、６０°、７５°の入射角の光を入射させたときの反射層２０Ｂの反射率を計測した。図１０では、反射層２０Ｂの上面での反射は考慮されていない。なお、入射角が３０°のときの反射層２０Ｂ内の導光角度は１９．６°であった。入射角が４５°のときの反射層２０Ｂ内の導光角度は２８．３°であった。入射角が６０°のときの反射層２０Ｂ内の導光角度は３５．５°であった。入射角が７５°のときの反射層２０Ｂ内の導光角度は４０．４°であった。実測では、３Ｍ社のＥＳＲを用いた。なお、反射層２０Ｂ内の導光角度が４２°、４５°、５０°のときの中間導光部２０の反射率については、予測により求めた。

[0050] 図１０から、反射層２０Ｂへの入射角が大きくなるにつれて、反射率の高い波長域の上端の波長が徐々に小さくなっていくことがわかる。

[0051] 図１１は、反射層２０Ｂの反射率の入射角依存性の一例を表したものである。図１１には、３Ｍ社のＥＳＲを用いたときの結果を示した。図１１には、波長が４５０ｎｍ、５４０ｎｍ、６２０ｎｍの光を反射層２０Ｂに入射させたときの結果を示した。図中の４２°は、反射層２０Ｂの上面が空気層に接しているときの、反射層２０Ｂの上面における臨界角である。

[0052] 図１１から、入射光の波長が大きくなるにつれて、反射率の高い入射光の上端の角度が徐々に小さくなっていくことがわかる。ただし、反射層２０Ｂの上面に入射する光の角度が４２°以上のときは、反射層２０Ｂの上面に入射する光は、反射層２０Ｂの上面において全反射される。従って、図１０、図１１から、中間導光部２０では、可視光域のほぼ全てに亘って、ほぼ全ての入射角で高い反射率が得られることがわかる。

[0053] 中間導光部２０において、低屈折率層２０Ｄが設けられている場合には、反射層２０Ｂは、低屈折率層２０Ｄの屈折率の大きさに応じた反射特性を有していることが好ましい。例えば、低屈折率層２０Ｄが屈折率１．３８の樹

脂で構成され、反射層２０Ｂの屈折率が１．５となっているとする。この場合、反射層２０Ｂの上面における臨界角は６７°となるので、反射層２０Ｂは、反射層２０Ｂへの入射角が６７°以下の光を反射する反射特性を有していることが好ましい。反射層２０Ｂは、例えば、以下の表１に示したような入射角依存性を有する反射特性となっていることが好ましい。表１に記載の反射特性では、入射角が６７°以下において、可視領域の光が反射される。

[0054] [表1]

入射角	短波長端	長波長端
0°	600nm	1600nm
42°	446nm	1189nm
67°	234nm	625nm

[0055] ［発光装置１の作用および効果］

本実施の形態の発光装置１では、光源１０が光透過性部材２０Ａによって覆われている。このため、光源１０から発せられた光は、光透過性部材２０Ａの上面２２、下面２４、側面２１Ａおよび側面２１Ｂや、反射面１３Ｓで反射しながらＸ軸方向へ伝播し、端面３１から導光板３０へ入射する。このとき、光透過性部材２０Ａの上面２２、側面２１Ａおよび側面２１Ｂに入射した光の一部は、光透過性部材２０Ａの上面２２、側面２１Ａおよび側面２１Ｂに接して設けた反射層２０Ｂによって反射される。これにより、反射層２０Ｂが設けられていない場合と比べて、光源１０から入射した光が光透過性部材２０Ａの上面２２、側面２１Ａまたは側面２１Ｂを透過して外部に漏れ難くなる。その結果、発光効率をより向上させることができる。

[0056] 本実施の形態の発光装置１では、反射層２０Ｂの上面に、空気からなる低屈折率層２０Ｃ、または、樹脂からなる低屈折率層２０Ｄが接して設けられている。これにより、反射層２０Ｂの上面で全反射する入射角範囲を広く取

ることができるので、光源１０から入射した光が光透過性部材２０Ａの上面２２、側面２１Ａまたは側面２１Ｂを透過して外部に漏れ難くなる。その結果、発光効率をより向上させることができる。

[0057] 本実施の形態の発光装置１では、光透過性部材２０Ａは、各光源１０から光が出射される面と端面３１との間隙全体に設けられている。これにより、各光源１０から発せられた光に対して散乱の作用をする界面の数を減らすことができる。その結果、発光効率をより向上させることができる。

[0058] 本実施の形態の発光装置１では、光透過性部材２０Ａの上面２２、側面２１Ａおよび側面２１Ｂが光透過性部材２０Ａにおける外面の一部を構成しており、反射層２０Ｂが光透過性部材２０Ａの上面２２、側面２１Ａおよび側面２１Ｂを覆うように設けられている。これにより、可視光域のほぼ全てに亘って、ほぼ全ての入射角で高い反射率を得ることが可能となる。その結果、発光効率をより向上させることができる。

[0059] 本実施の形態の発光装置１では、光源１０が中間導光部２０によって覆われている。このため、光源１０から発せられた光は、中間導光部２０における反射面１３Ｓ、上面２２、側面２１Ａおよび側面２１Ｂにおいて反射しながらＸ軸方向へ伝播し、端面３１から導光板３０へ入射することとなる。したがって、例えば中間導光部２０が側面２１Ａおよび側面２１Ｂを含まない場合と比べ、光源１０から発せられた光のうち導光板３０へ入射することなく外部へ漏洩してしまう成分が低減される。また、導光板３０において全反射をするよう、光源１０から発せられた光が適切な入射角で導光板３０へ入射するように調整することが容易である。したがって、本実施の形態の発光装置１によれば、発光効率をより向上させることができる。

[0060] 発光装置１では、光源１０の各発光点から発せられた光線のうち、一部は導光板３０（の端面３１）へ直接入射する。ＸＺ平面において、直接入射する光線の最大角度はＡである。なお、上述の式（８）を満たす場合、導光板３０へ直接入射する光線は導光板３０において全反射条件を満たすこととなるので好ましい。ここで、発光点Ｐ１から発せられた光線のうち、最大角度

Ａよりも大きな角度を有する光線は反射面（上面２２）において反射する。ここで、光源１０の厚さｄを零とみなせる場合、発光点Ｐ１を曲面部分２２Ａの焦点Ｆと一致させると共に、対称軸Ｊを角度Ａだけ傾斜させるようにすれば、反射面（上面２２）で反射した光線はすべて角度Ａで導光板３０（の端面３１）に入射する。すなわち、発光端Ｐ１から発せられた光線は全て角度Ａで導光される。

[0061] 発光端Ｐ１よりも導光板３０から離れた位置から発せられた光線についても同様に、その一部は導光板３０の端面３１へ直接入射する。このとき、直接入射する光線の最大角度は角度Ａよりも小さくなる。直接入射する光線よりも大きな角度の光線は反射面（上面２２）において反射する。反射面（上面２２）において反射した光線は焦点Ｆの位置から離れるほど角度Ａよりも小さい角度で導光板３０へ入射する。したがって、発光端Ｐ１から発せられた光線の導光角度を最大となり、導光板３０から遠ざかるほど小さい導光角度で導光することになる。なお、この発光装置１では、実用的範囲においては、発光端Ｐ１からの光線はＸ軸方向に近い方向において揃い、発光端Ｐ１よりも端面３１から遠い位置から発せられた光線は発光端Ｐ１から離れるにつれ発光端Ｐ１からの光線よりもＺ軸方向に近い上向きの角度で上面２２へ向かい、上面２２において反射する。その結果、導光板３０に入射した光線の大部分は全反射条件を満たすこととなる。

[0062] また、本実施の形態では、湾曲した側面２１Ａ，２１Ｂが光源１０をＹ軸方向に挟むように設けられているので、光源１０から発せられた光線をＸ軸方向へ導光する際、Ｙ軸方向への広がりを制御することができる。特に、光源１０から発せられた光線の導光角度を角度Ｂ以下とすることにより、その光線が導光板３０の側面３４Ａ，３４Ｂから漏れるのを回避することができる。

[0063] また、本実施の形態では、端面３１と有効領域ＡＲ２との間に周辺領域ＡＲ１を設けるようにしたので、Ｙ軸方向に並ぶ複数の光源１０から各々発せられた光を混合し、Ｙ軸方向においてより均質化された強度分布を有する光

、すなわち輝度むらの低減された光を有効領域ＡＲ２における表面３２から出射させることができる。有効領域ＡＲ２に到達する段階での輝度むらは、ＸＹ平面内における導光最大角度Ｂと、導光板３０の端面３１から有効領域ＡＲ２までの距離ＬＸとによって決まる。したがって、端面３１と有効領域ＡＲ２との間に周辺領域ＡＲ１を設けることにより、導光最大角Ｂを大きくせずとも輝度むらを低減することができる。また、周辺領域ＡＲ１のＸ軸方向の寸法を拡大し、端面３１から有効領域ＡＲ２までの距離ＬＸを稼ぐことにより、導光最大角Ｂを小さくすることもできる。すなわち、Ｙ軸方向に並ぶ複数の光源１０の数を減らし、Ｙ軸方向において隣り合う光源１０同志の間隔を広げることもできる。さらにこの発光装置１を例えば表示装置などのデバイスに搭載した場合、周辺領域ＡＲ１を設けることにより、熱源ともなる光源１０を例えば表示パネルと重なりあうこととなる有効領域ＡＲ２から遠ざけることができる。よってこの場合、発光装置１を搭載した表示装置の長期信頼性を高めることができる。また、導光板３０の一部を積極的に露出させ、ユーザに見せることにより意匠性を高める効果も期待できる。

[0064] なお、発光装置１では、導光板３０へ入射した光線は全反射条件を満たす導光最大角度（角度Ａおよび角度Ｂ）で伝播するので、周辺領域ＡＲ１において表面３２から漏れることはない。しかしながら、導光板３０の表面３２に傷が発生したり異物が付着したりした場合には導光板３０へ入射した光線の全反射が乱されることがある。そのため、角度Ａおよび角度Ｂを、導光板３０の臨界角θｃで規定される値（９０－θｃ）よりも十分に小さくし、マージンを持たせることが望ましい。あるいは、使用時の異物付着および傷の発生から表面３２を保護する目的で、周辺領域ＡＲ１における表面３２を覆うように透明な保護部材６０を設けるようにしてもよい。ただし、製造過程において保護部材６０により表面３２を覆う以前の工程での異物付着および傷の発生の可能性もあるので、角度Ａおよび角度Ｂを、余裕のある数値に設定することが望ましい。なお、一般的な表示装置では基板類を有効画面の裏面に配置する。意匠性の点で額縁幅が狭いことが望まれるためである。これ

に対し、本実施の形態の発光装置１を搭載した表示装置では基板類を裏面３３と対向する側に配置せず、表面３２と同一平面上に配置することで全体の薄型化が図れる。例えば壁面に設置した場合、透明な周辺領域ＡＲ１を介して背後の壁面が見通せるので圧迫感が少なく、意匠性に優れる。

[0065] また、発光装置１では、図４Ａに示したように、反射面１３Ｓと表面３２との距離Ｄ１は裏面３３と表面３２との距離（厚さＤ）よりも小さく、対向面２３のＺ軸方向の寸法Ｄ２は端面３１におけるＺ軸方向の寸法Ｄ３よりも小さく、さらにブロック１４を設けるようにしたので、光源１０から発せられた光が中間導光部２０から導光板３０へ入射する際、外部へ漏れてしまうのを防ぐことができる。

[0066] ＜２．第１の実施の形態の変形例＞

[変形例Ａ]

上記実施の形態では、光透過性部材２０Ａの下面２４には、例えば、図１２に示したように、窪み２０Ｈが設けられており、その窪み２０Ｈに嵌め込むようにして光源１０が設けられていた。つまり、光源１０の光出射面と光透過性部材２０Ａの下面２４とが互いに接触していた。しかし、例えば、図１３、図１４、図１５に示したように、窪み２０Ｈの内面と光源１０の光出射面との間に空気層（空隙）が設けられていてもよい。図１３では、窪み２０Ｈが直方体形状の空隙となっている様子が例示されている。図１４では、窪み２０Ｈの内面のうち、光源１０と対向する領域が曲面となっている様子が例示されている。図１４では、さらに、光源１０の光出射面に、レンズ部材１０Ａが設けられている様子が例示されている。図１５では、光透過性部材２０Ａが大きくえぐられ、窪み２０Ｈの内面が光透過性部材２０Ａの外面に倣っている様子が例示されている。光透過性部材２０Ａが、図１３～図１５に記載の態様となっている場合であっても、上記実施の形態における効果に近い効果を得ることができる。

[0067] [変形例Ｂ]

上記実施の形態では、光透過性部材２０Ａの下面２４には、例えば、図１

２に示したような窪み２０Ｈが設けられていた。しかし、例えば、図１６、図１７に示したように、光透過性部材２０Ａの下面２４が平坦面となっていてもよい。このとき、光源１０は、例えば、図１６に示したように、光源１０の光出射面が光透過性部材２０Ａの下面２４と接するように配置されていてもよい。また、光源１０は、例えば、図１７に示したように、光源１０の光出射面と光透過性部材２０Ａの下面２４との間に空気層（空隙）が存在するように配置されていてもよい。光透過性部材２０Ａが、図１６、図１７に記載の態様となっている場合であっても、上記実施の形態における効果に近い効果を得ることができる。

[0068] [変形例Ｃ]

上記実施の形態およびその変形例では、光源１０は、光源１０の光出射面と基板１１とが互いに平行となるように設けられていた。しかし、上記実施の形態およびその変形例において、例えば、図１８、図１９に示したように、光源１０は、光源１０の光出射面と基板１１とが互いに非平行となるように設けられていてもよい。このとき、光源１０は、例えば、図１８に示したように、窪み２０Ｈの内部に配置されていてもよい。また、光源１０は、例えば、図１９に示したように、光源１０の光出射面と平坦な下面２４との間に空気層（空隙）が存在するように配置されていてもよい。

[0069] [変形例Ｄ]

上記実施の形態およびその変形例では、反射層２０Ｂは、光透過性部材２０Ａの上面２２、側面２１Ａおよび側面２１Ｂの全てに接して設けられていた。しかし、上記実施の形態およびその変形例において、反射層２０Ｂは、光透過性部材２０Ａの上面２２、側面２１Ａおよび側面２１Ｂのうち少なくとも一部に接して設けられていてもよい。例えば、図２０に示したように、反射層２０Ｂは、光透過性部材２０Ａの上面２２だけに接して設けられていてもよい。反射層２０Ｂが、図２０に記載の態様となっている場合であっても、上記実施の形態における効果に近い効果を得ることができる。

[0070] [変形例Ｅ]

上記実施の形態およびその変形例では、複数の中間導光部２０が、光源１０ごとに１つずつ割り当てられていた。しかし、上記実施の形態およびその変形例において、例えば、図２１に示したように、複数の中間導光部２０の代わりに、１つの中間導光部２０Ｙが設けられていてもよい。中間導光部２０Ｙは、各光源１０と導光板３０の端面３１との間に設けられており、さらに、中間導光部２０Ｙの長辺が導光板３０の端面３１に沿うように配置されている。中間導光部２０Ｙは、全ての光源１０に対して共通に割り当てられたものである。中間導光部２０Ｙは、全ての光源１０を覆う光透過性部材２０Ｙ１を有している。光透過性部材２０Ｙ１は、覆っている全ての光源１０から発せられた光の多くをＸ方向に沿って自らの内部を伝播させるブロック状の部材である。光透過性部材２０Ｙ１は、直接、または接着材等を介して光源１０の光出射面に接しており、さらに、光透過性材料層７０を介して導光板３０の端面３１に接している。光透過性部材２０Ｙ１は、各光源１０から光が出射される面と端面３１との間隙全体に設けられている。光透過性部材２０Ｙ１は、例えばシリコーン樹脂などの光透過性の材料によって形成されている。

[0071] 光透過性部材２０Ｙ１は、光透過性部材２０Ａと同様に、上面２２、下面２４、側面２１Ａ、側面２１Ｂおよび対向面２３を含むブロック形状となっている。上面２２、下面２４、側面２１Ａ、側面２１Ｂおよび対向面２３は、光透過性部材２０Ｙ１における外面を構成している。なお、光透過性部材２０Ｙ１は、例えば、図１２～図１５、図１９に記載の窪み２０Ｈを光源１０ごとに１つずつ有していてもよい。光透過性部材２０Ｙ１は、例えば、図１６、図１７、図１９に記載の平坦な下面２４を有していてもよい。このとき、各光源１０は、例えば、図１６、図１７、図１９に記載の配置となっていてもよい。

[0072] 本変形例Ｅにおいて、反射層２０Ｂが、光透過性部材２０Ｙ１の上面２２、側面２１Ａおよび側面２１Ｂの全てに接して設けられている。従って、上記実施の形態における効果と同等の効果を得ることができる。

[0073] 本変形例Ｅにおいて、複数の光源１０は、導光板３０の側面３１に沿って一列に並んで配置されていてよい。また、本変形例Ｅにおいて、複数の光源１０が導光板３０の側面３１に沿って一列に並んで配置されている場合に、複数の光源１０の配列ピッチは、等ピッチであってもよいし、不均一なピッチであってもよい。また、本変形例Ｅにおいて、複数の光源１０は、例えば、各光源１０と導光板３０の端面３１との距離が均一になっていてもよいし、不均一になっていてもよい。本変形例Ｅにおいて、複数の光源１０は、導光板３０の側面３１に沿って複数列に並んで配置されていてよい。

[0074] [変形例Ｆ]

上記変形例Ｅにおいて、反射層２０Ｂは、光透過性部材２０Ｙ１の上面２２、側面２１Ａおよび側面２１Ｂのうち少なくとも一部に接して設けられていてもよい。例えば、図２２に示したように、反射層２０Ｂは、光透過性部材２０Ｙ１の上面２２だけに接して設けられていてもよい。反射層２０Ｂが、図２２に記載の態様となっている場合であっても、上記変形例Ｅにおける効果に近い効果を得ることができる。

[0075] ＜３．第２の実施の形態＞

図２３は、本開示の第２の実施の形態の表示装置１０１の外観を表したものである。表示装置１０１は、発光装置１を備え、例えば薄型テレビジョン装置として用いられるものである。表示装置１０１は、画像表示のための平板状の本体部１０２をスタンド１０３により支持した構成を有している。なお、表示装置１０１は、スタンド１０３を本体部１０２に取付けた状態で、床，棚または台などの水平面に載置して据置型として用いられるが、スタンド１０３を本体部１０２から取り外した状態で壁掛型として用いることも可能である。

[0076] 図２４は、図２３に示した本体部１０２を分解して表したものである。本体部１０２は、例えば、前面側（視聴者側）から、前部外装部材（ベゼル）１１１，パネルモジュール１１２および後部外装部材（リアカバー）１１３をこの順に有している。前部外装部材１１１は、パネルモジュール１１２の

前面周縁部を覆う額縁状の部材であり、下方には一対のスピーカー１１４が配置されている。パネルモジュール１１２は前部外装部材１１１に固定され、その背面には電源基板１１５および信号基板１１６が実装されると共に取付金具１１７が固定されている。取付金具１１７は、壁掛けブラケットの取付、基板等の取付およびスタンド１０３の取付のためのものである。後部外装部材１１３は、パネルモジュール１１２の背面および側面を被覆している。

[0077] 図２５は、図２４に示したパネルモジュール１１２を分解して表したものである。パネルモジュール１１２は、例えば、前面側（視聴者側）から、前部筐体（トップシャーシ）１２１と，液晶パネル１２２と，枠状部材（ミドルシャーシ）８０と，光学シート５０と，導光板３０および光源１０と，反射部材４０と，後部筐体（バックシャーシ）１２４とタイミングコントローラ基板１２７とをこの順に有している。

[0078] 前部筐体１２１は、液晶パネル１２２の前面周縁部を覆う枠状の金属部品である。液晶パネル１２２は、例えば、液晶セル１２２Ａと、ソース基板１２２Ｂと、これらを接続するＣＯＦ（Chip On Film）などの可撓性基板１２２Ｃとを有している。枠状部材１２３は、液晶パネル１２２および光学シート５０を保持する枠状の樹脂部品である。後部筐体１２４は、液晶パネル１２２，中間筐体１２３および発光装置１を収容する、鉄（Ｆｅ）等よりなる金属部品である。タイミングコントローラ基板１２７もまた、後部筐体１２４の背面に実装されている。

[0079] 表示装置１０１では、発光装置１からの光が液晶パネル１２２により選択的に透過されることにより、画像表示が行われる。ここでは、第１の実施の形態で説明したように、発光効率の高い発光装置１が用いられているので、表示装置１０１の表示品質が向上する。

[0080] ＜４．表示装置の適用例＞

以下、上記のような表示装置１０１の電子機器への適用例について説明する。電子機器としては、例えばテレビジョン装置，デジタルカメラ，ノート

型パーソナルコンピュータ、携帯電話等の携帯端末装置あるいはビデオカメラ等が挙げられる。換言すれば、上記表示装置は、外部から入力された映像信号あるいは内部で生成した映像信号を、画像あるいは映像として表示するあらゆる分野の電子機器に適用することが可能である。

[0081] 図２６は、上記実施の形態の表示装置１０１が適用されるタブレット型端末装置の外観を表したものである。図２７は、上記実施の形態の表示装置１０１が適用される他のタブレット型端末装置の外観を表したものである。これらのタブレット型端末装置は、いずれも、例えば表示部２１０および非表示部２２０を有しており、この表示部２１０が上記実施の形態の表示装置１０１により構成されている。

[0082] ＜５．照明装置の適用例＞

図２８、図２９は、上記実施の形態の発光装置１が適用される卓上用もしくは床置き用の照明装置の外観を表したものである。この照明装置は、例えば、基台８４１に設けられた支柱８４２に、照明部８４３を取り付けたものである。照明部８４３は、上記発光装置１により構成されている。照明部８４３は、導光板２０を湾曲形状とすることにより、図２８に示した筒状、または図２９に示した曲面状など、任意の形状とすることが可能である。

[0083] 図３０は、上記発光装置１が適用される室内用の照明装置の外観を表したものである。この照明装置は、例えば、上記発光装置１により構成された照明部８４４を有している。照明部８４４は、建造物の天井８５０Ａに適宜の個数および間隔で配置されている。なお、照明部８４４は、用途に応じて、天井８５０Ａに限らず、壁８５０Ｂまたは床（図示せず）など任意の場所に設置することが可能である。

[0084] これらの照明装置では、発光装置１からの光により、照明が行われる。ここでは、発光効率の高い発光装置１が用いられているので、照明品質が向上する。

[0085] 以上、実施の形態およびその変形例、ならびに適用例を挙げて本開示を説明したが、本開示は上記実施の形態等に限定されるものではなく、種々変形

が可能である。なお、本明細書中に記載された効果は、あくまで例示である。本開示の効果は、本明細書中に記載された効果に限定されるものではない。本開示が、本明細書中に記載された効果以外の効果を持っていてもよい。

[0086] また、例えば、本開示は以下のような構成を取ることができる。

（１）

端面、上面、および下面を有する導光板と、

前記端面に沿って設けられた複数の光源と、

各前記光源と前記端面との間に設けられ、各前記光源からの光を反射して前記端面に導く曲面状の界面を有する１または複数の光透過性部材と、

前記界面に接して設けられた、誘電体多層膜からなる反射層と、

前記反射層に接して設けられた、前記光透過性部材よりも屈折率の低い低屈折率層と

を備えた

発光装置。

（２）

前記低屈折率層は、空気もしくは樹脂からなる

（１）に記載の発光装置。

（３）

前記光透明部材は、各前記光源から光が出射される面と前記端面との間隙全体に設けられている

（１）または（２）に記載の発光装置。

（４）

前記界面は、前記光透過性部材における外面の一部を構成しており、

前記反射層は、前記界面の全体もしくは一部を覆うように設けられている

（１）ないし（３）のいずれか１つに記載の発光装置。

（５）

照明光を出射する発光装置と、

前記発光装置と重なり合うように配置され、前記照明光を利用して画像を

表示する表示パネルと

を備え、

前記発光装置は、

端面、前記照明光の出射する出射領域を含む上面、および下面を有する導光板と、

前記端面に沿って設けられた複数の光源と、

各前記光源と前記端面との間に設けられ、各前記光源からの光を反射して前記端面に導く曲面状の界面を有する１または複数の光透過性部材と、

前記界面に接して設けられた、誘電体多層膜からなる反射層と、

前記反射層に接して設けられた、前記光透過性部材よりも屈折率の低い低屈折率層と

を有する

表示装置。

（６）

照明光を出射する発光装置を備え、

前記発光装置は、

端面、前記照明光の出射する出射領域を含む上面、および下面を有する導光板と、

前記端面に沿って設けられた複数の光源と、

各前記光源と前記端面との間に設けられ、各前記光源からの光を反射して前記端面に導く曲面状の界面を有する１または複数の光透過性部材と、

前記界面に接して設けられた、誘電体多層膜からなる反射層と、

前記反射層に接して設けられた、前記光透過性部材よりも屈折率の低い低屈折率層と

を有する

照明装置。

[0087] 本出願は、日本国特許庁において２０１６年３月２４日に出願された日本特許出願番号第２０１６－０６０３８２号を基礎として優先権を主張するも

のであり、この出願のすべての内容を参照によって本出願に援用する。

[0088] 当業者であれば、設計上の要件や他の要因に応じて、種々の修正、コンビネーション、サブコンビネーション、および変更を想到し得るが、それらは添付の請求の範囲やその均等物の範囲に含まれるものであることが理解される。

請求の範囲

[請求項1] 端面、上面、および下面を有する導光板と、

前記端面に沿って設けられた複数の光源と、

各前記光源と前記端面との間に設けられ、各前記光源からの光を反射して前記端面に導く曲面状の界面を有する１または複数の光透過性部材と、

前記界面に接して設けられた、誘電体多層膜からなる反射層と、

前記反射層に接して設けられた、前記光透過性部材よりも屈折率の低い低屈折率層と

を備えた

発光装置。

[請求項2] 前記低屈折率層は、空気もしくは樹脂からなる

請求項１に記載の発光装置。

[請求項3] 前記光透明部材は、各前記光源から光が出射される面と前記端面との間隙全体に設けられている

請求項１に記載の発光装置。

[請求項4] 前記界面は、前記光透過性部材における外面の一部を構成しており、

前記反射層は、前記界面の全体もしくは一部を覆うように設けられている

請求項３に記載の発光装置。

[請求項5] 照明光を出射する発光装置と、

前記発光装置と重なり合うように配置され、前記照明光を利用して画像を表示する表示パネルと

を備え、

前記発光装置は、

端面、前記照明光の出射する出射領域を含む上面、および下面を有する導光板と、

前記端面に沿って設けられた複数の光源と、

各前記光源と前記端面との間に設けられ、各前記光源からの光を反射して前記端面に導く曲面状の界面を有する１または複数の光透過性部材と、

前記界面に接して設けられた、誘電体多層膜からなる反射層と、

前記反射層に接して設けられた、前記光透過性部材よりも屈折率の低い低屈折率層と

を有する

表示装置。

[請求項6] 照明光を出射する発光装置を備え、

前記発光装置は、

端面、前記照明光の出射する出射領域を含む上面、および下面を有する導光板と、

前記端面に沿って設けられた複数の光源と、

各前記光源と前記端面との間に設けられ、各前記光源からの光を反射して前記端面に導く曲面状の界面を有する１または複数の光透過性部材と、

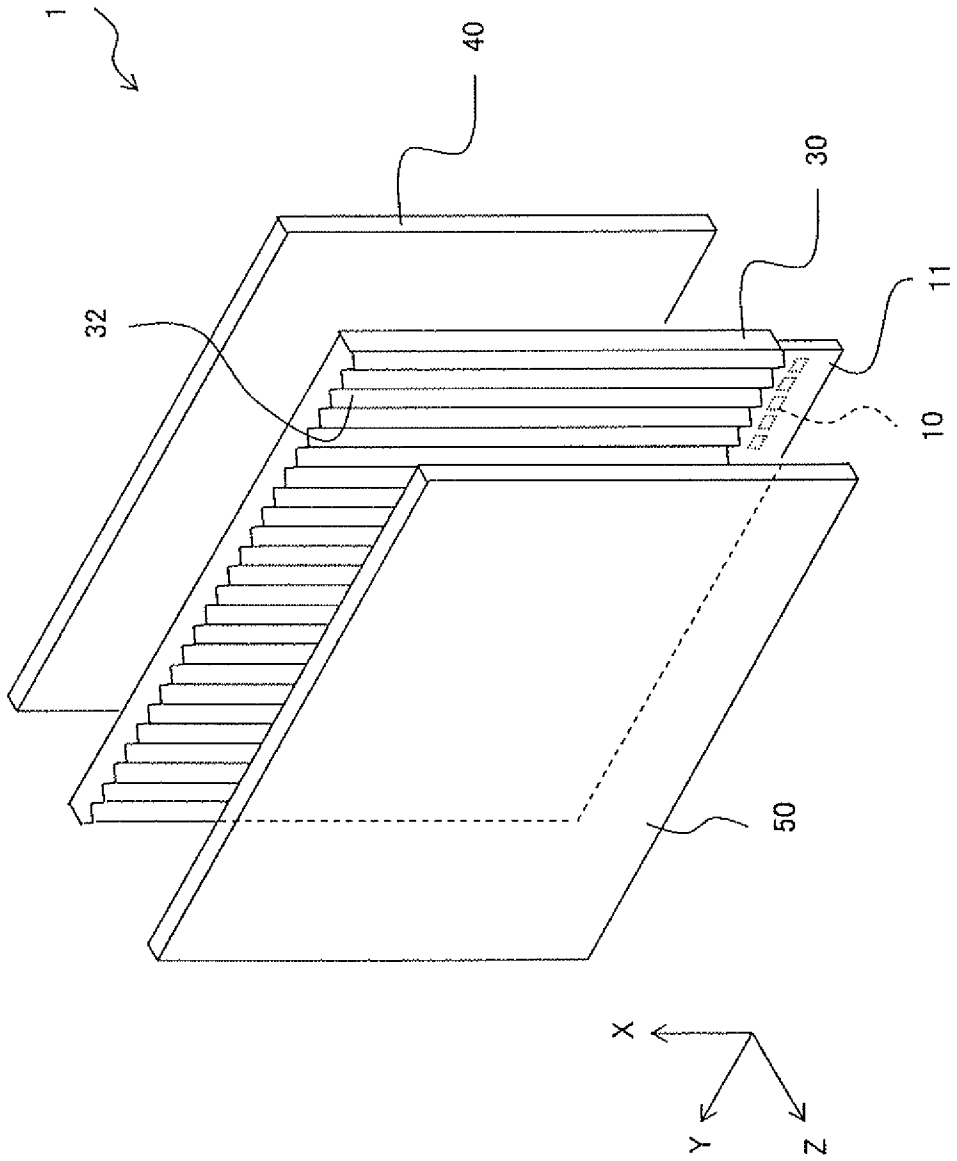
前記界面に接して設けられた、誘電体多層膜からなる反射層と、

前記反射層に接して設けられた、前記光透過性部材よりも屈折率の低い低屈折率層と

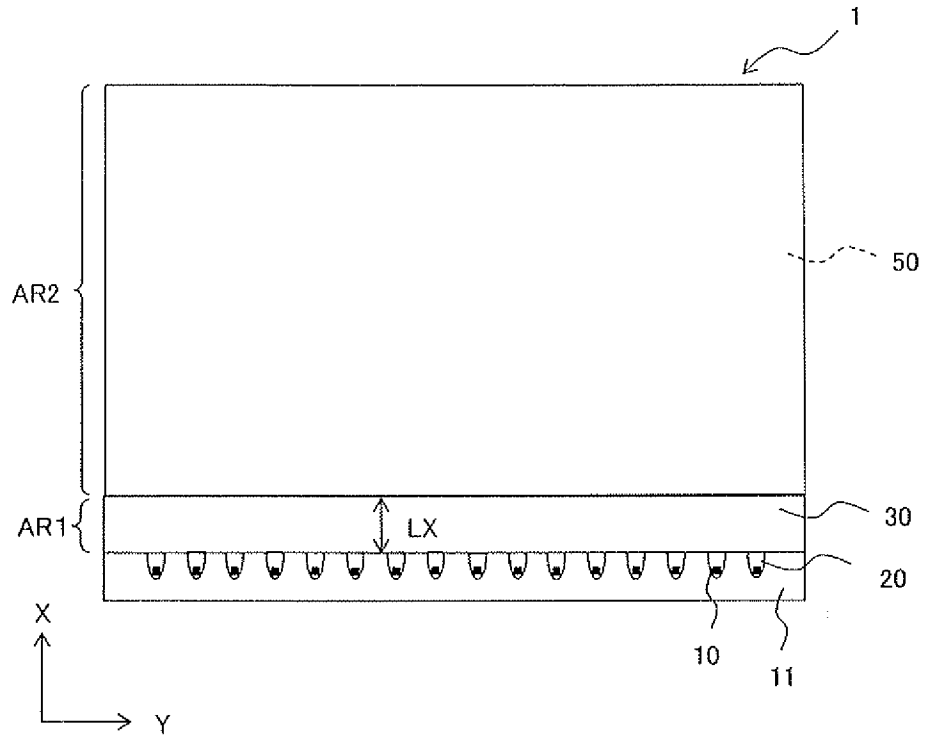
を有する

照明装置。

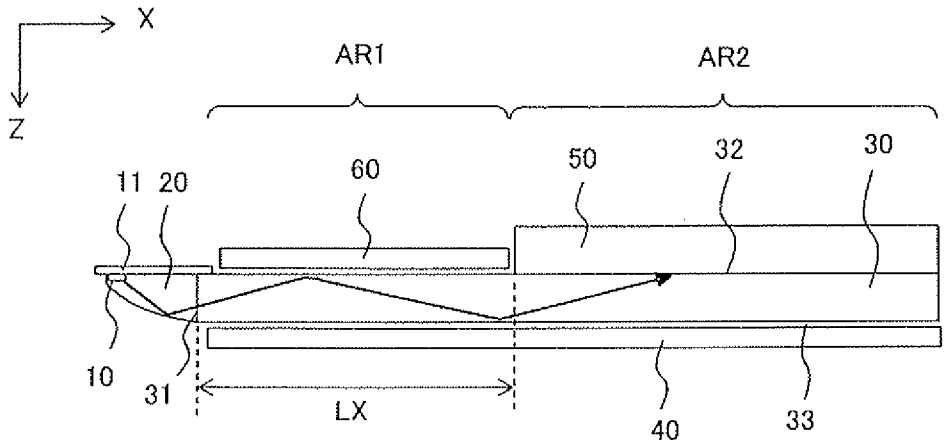
[図1]



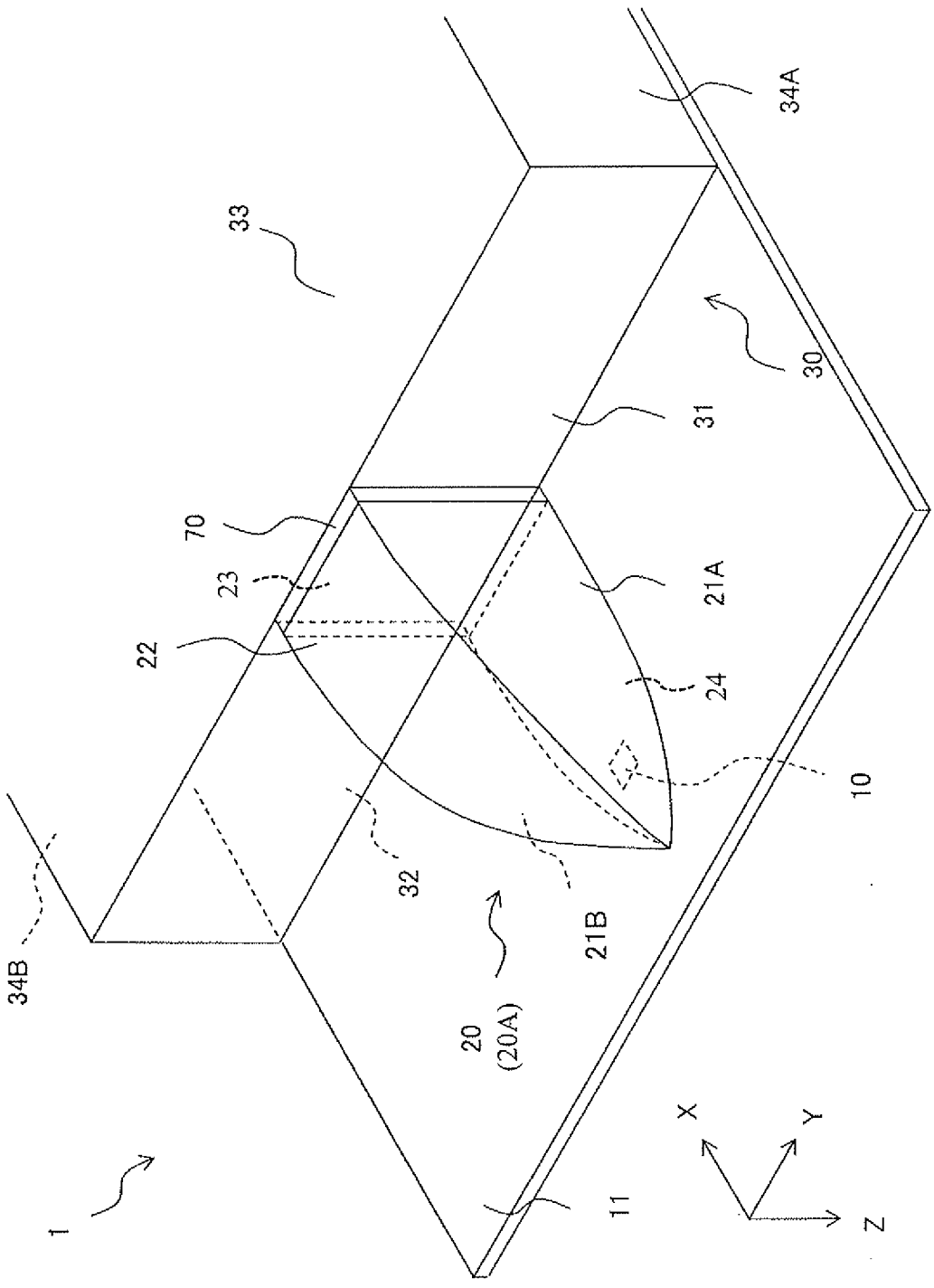
[図2A]


1
50
AR2
AR1
LX
30
20
10
11
X
Y

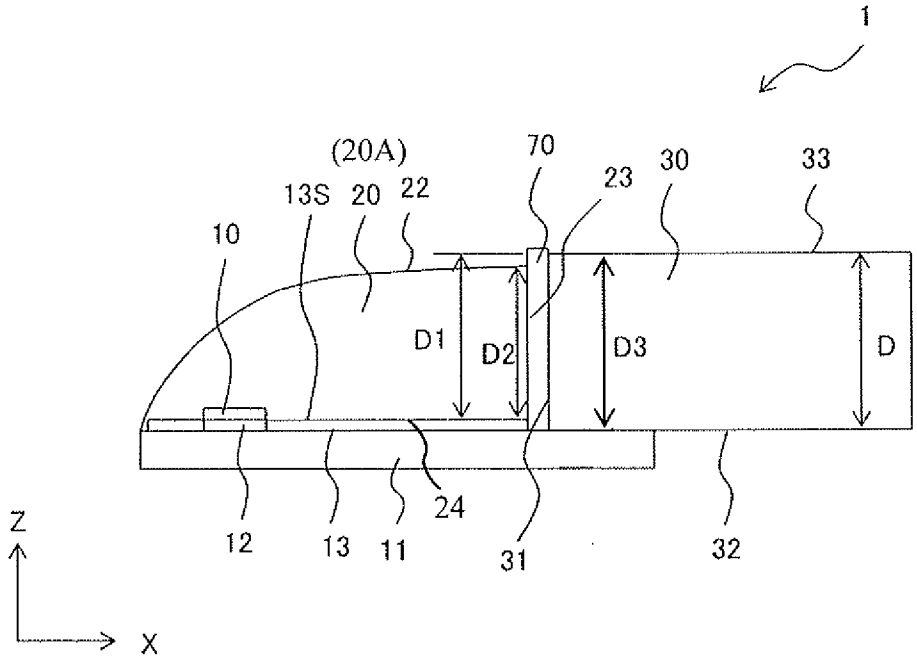
[図2B]


X
Z
AR1
AR2
11
20
60
50
32
30
10
31
LX
40
33

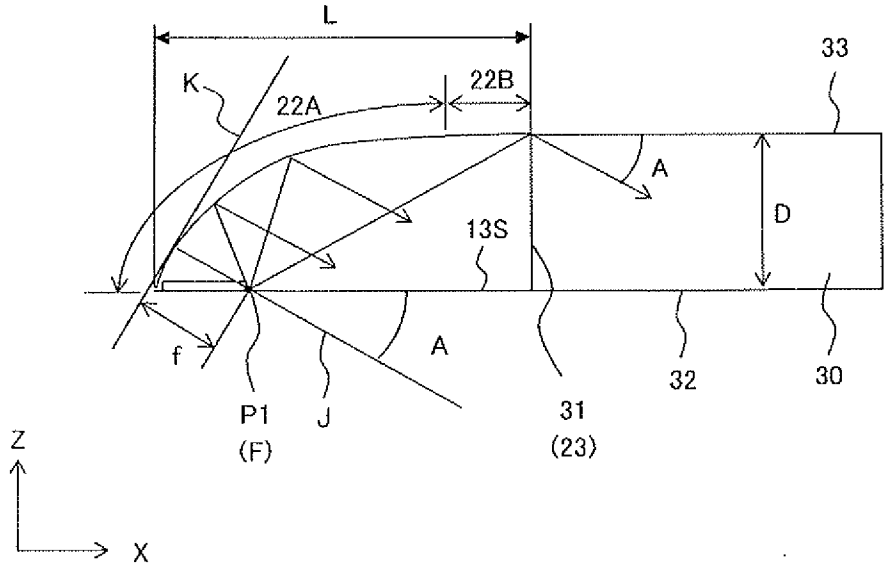
[図3]



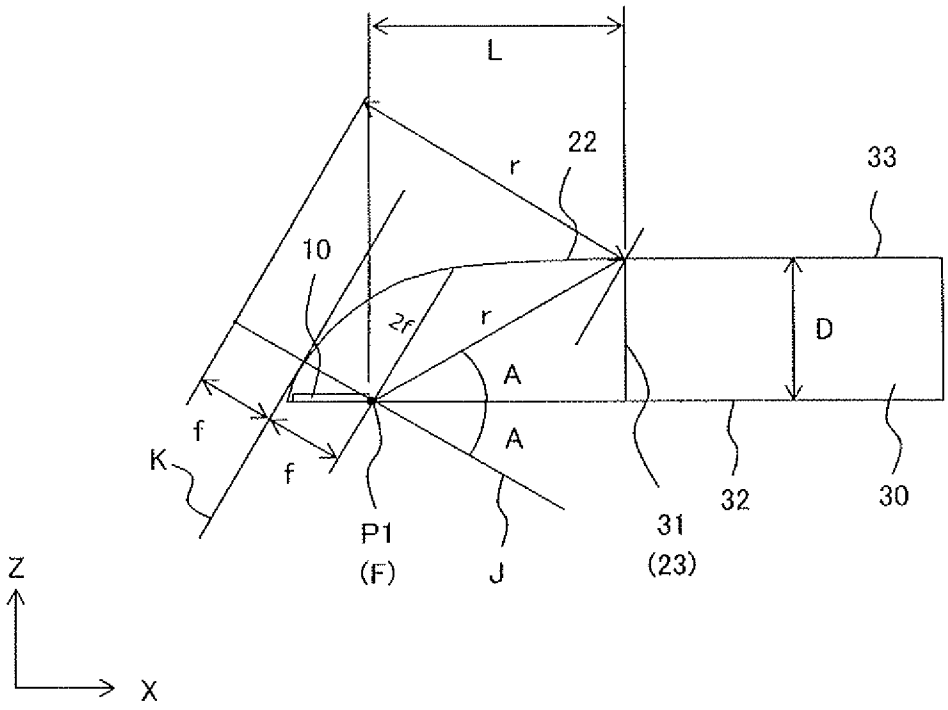
[図4A]


1
(20A)
13S
20
22
70
23
30
33
10
D1
D2
D3
D
12
13
11
24
31
32
Z
X

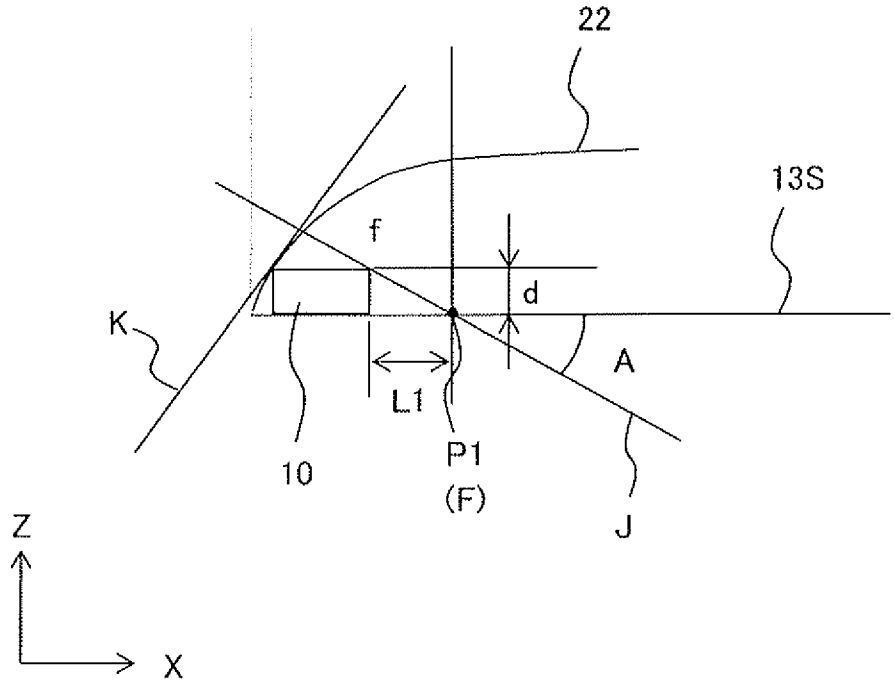
[図4B]


L
K
22A
22B
33
A
D
13S
f
A
P1
(F)
J
31
(23)
32
30
Z
X

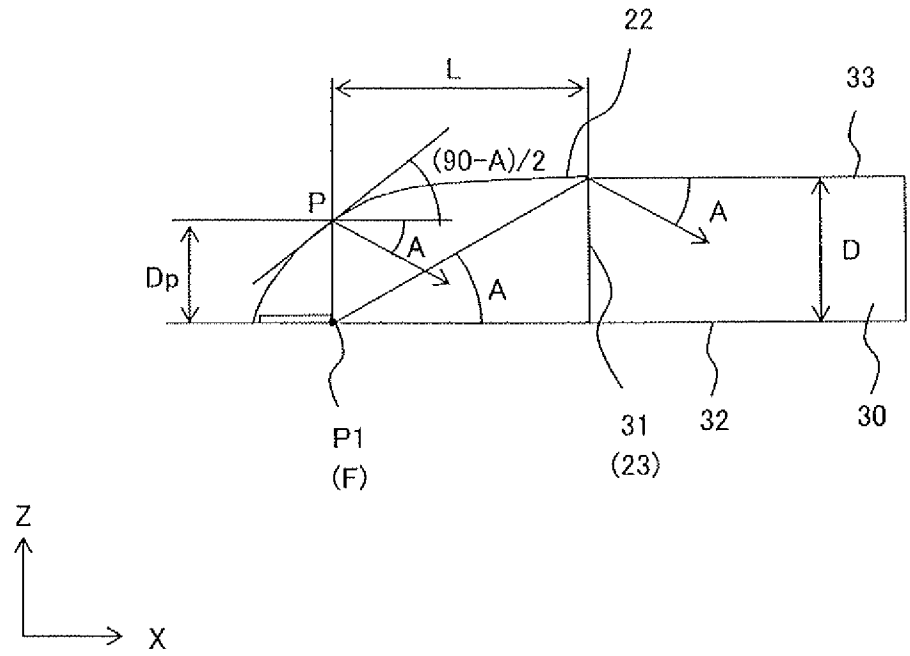
[図4C]


L
r
22
33
10
2r
r
D
A
f
f
K
A
P1
(F)
J
31
(23)
32
30
Z
X

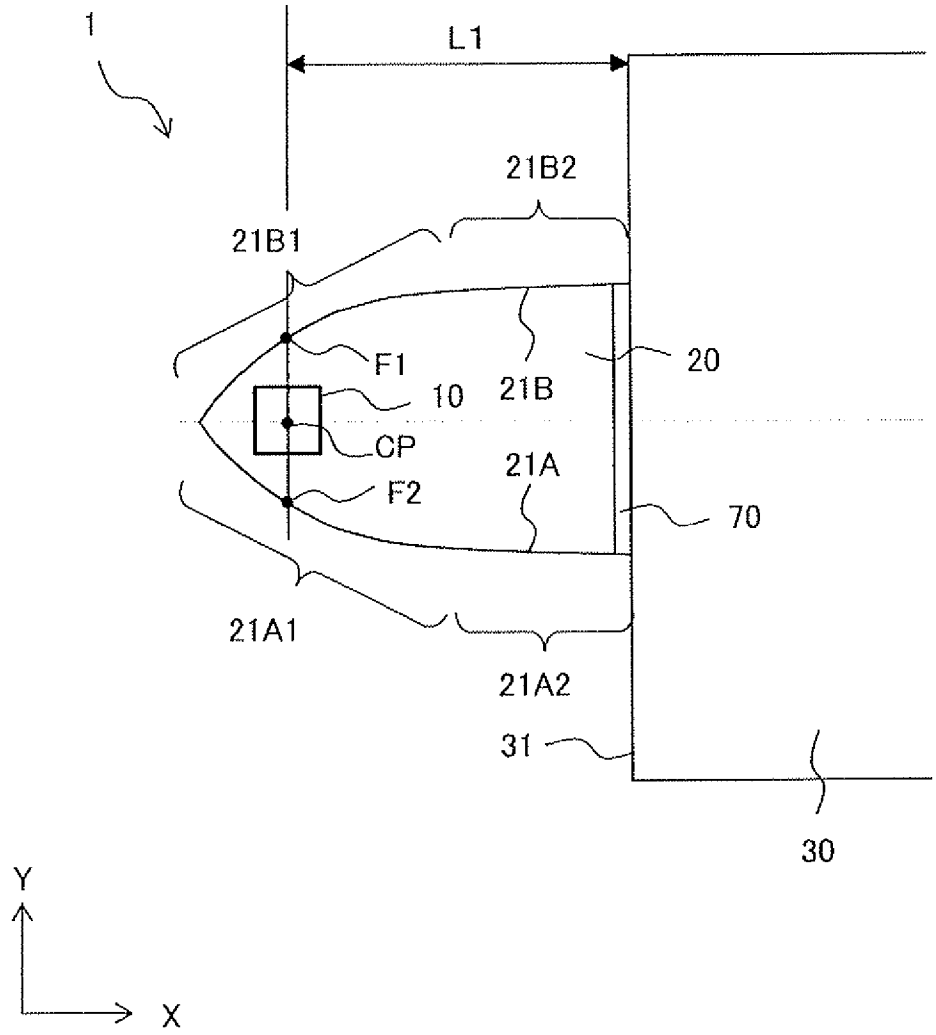
[図4D]


22
13S
f
d
K
A
L1
10
P1
(F)
J
Z
X

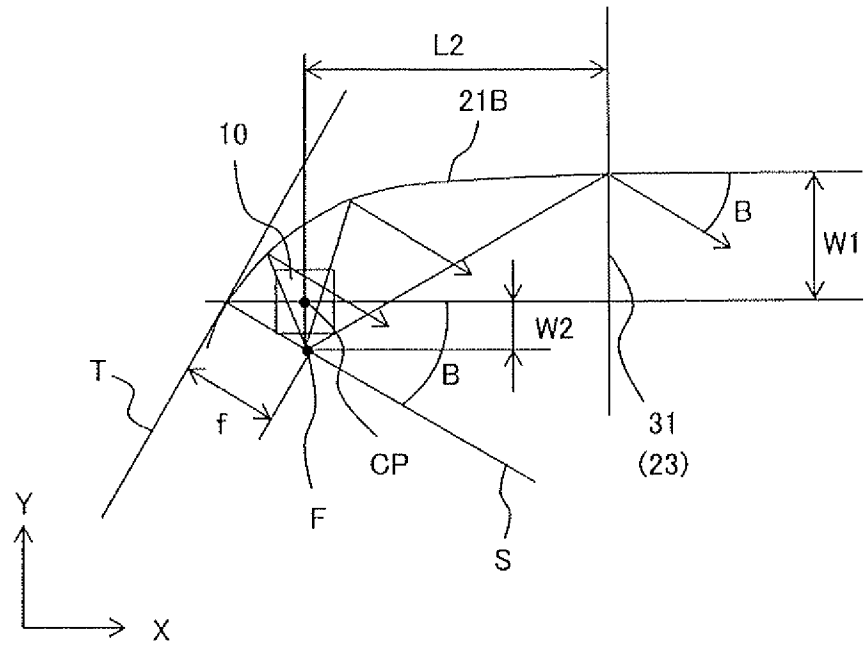
[図4E]



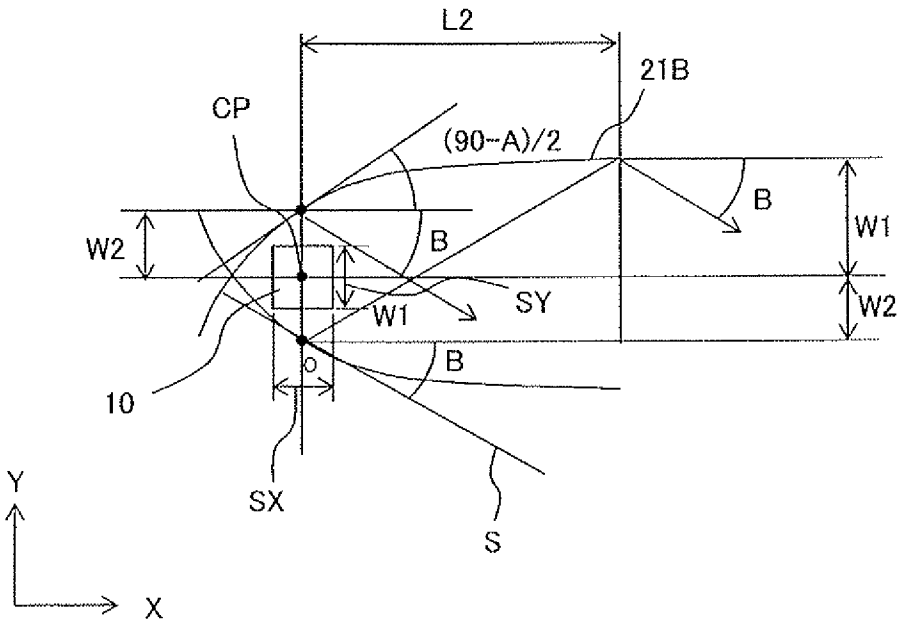
[図5A]


1
L1
21B2
21B1
F1
10
21B
20
CP
21A
F2
70
21A1
21A2
31
30
Y
X

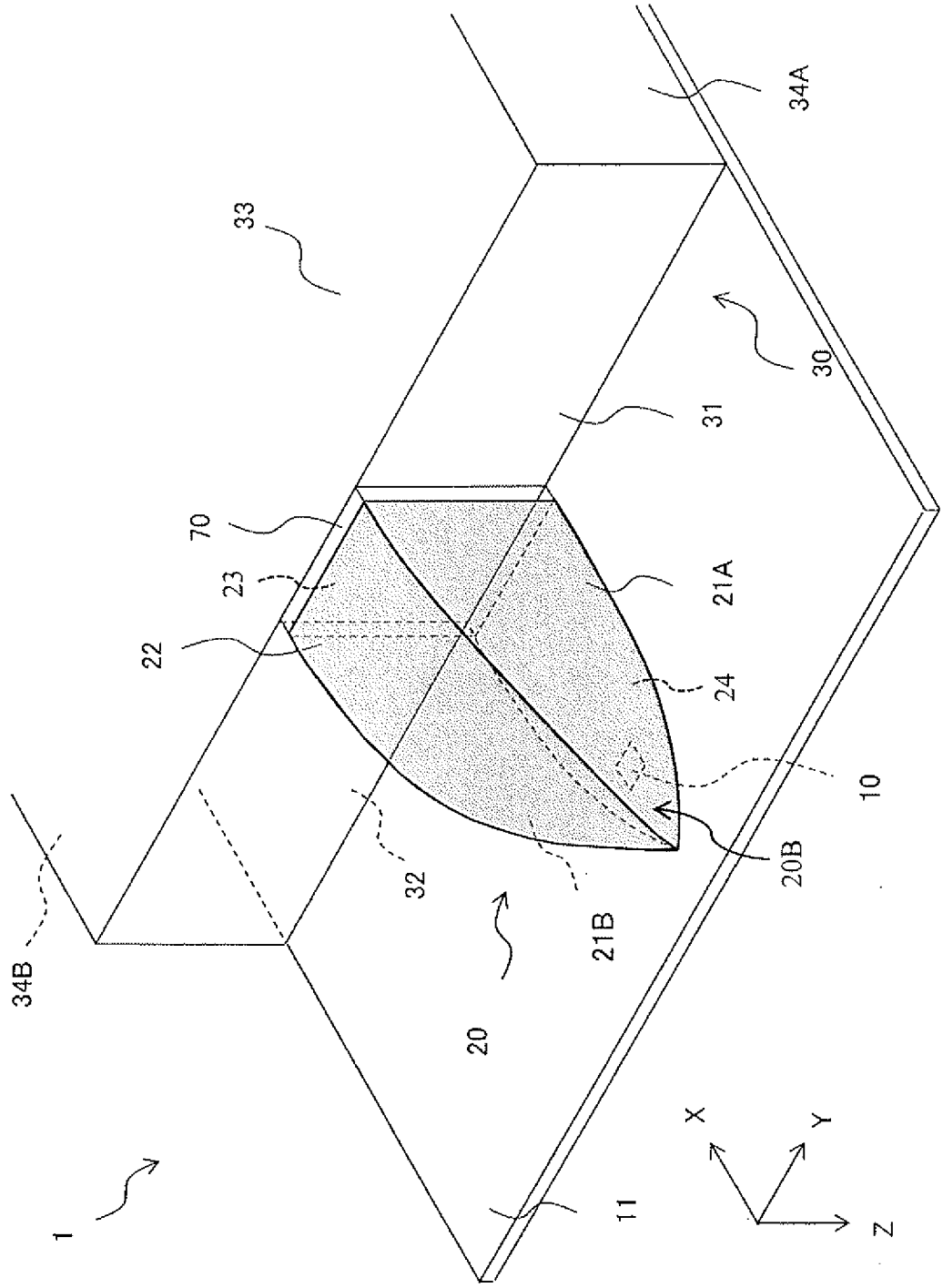
[図5B]


L2
21B
10
B
W1
W2
T
B
f
31
(23)
CP
F
S
Y
X

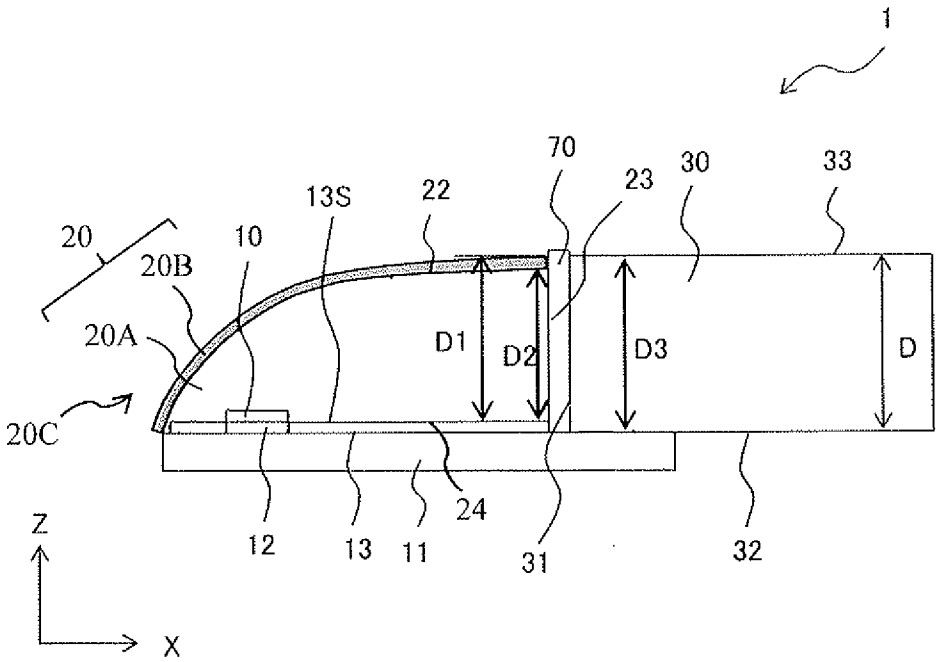
[図5C]



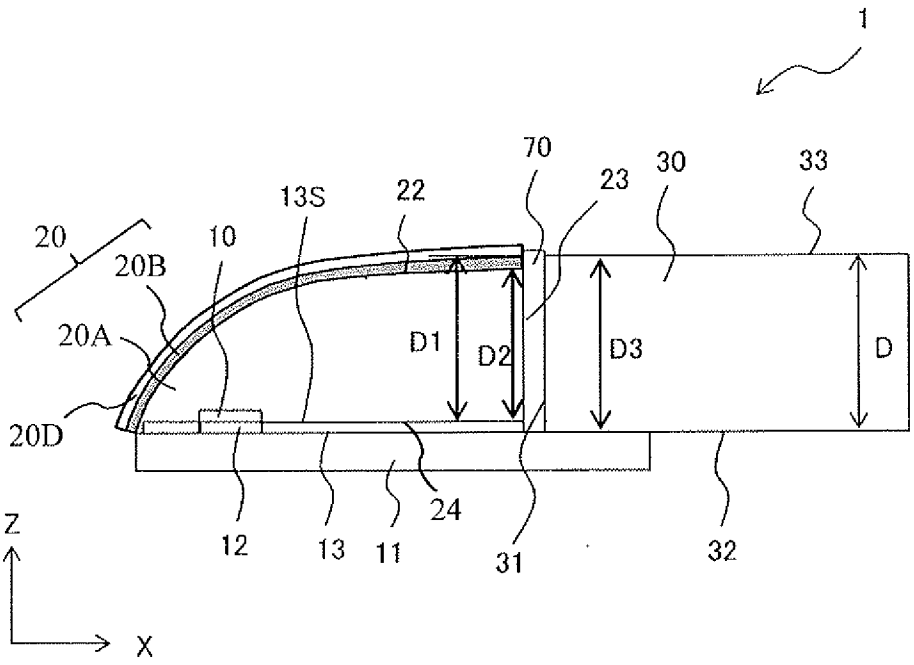
[図6]



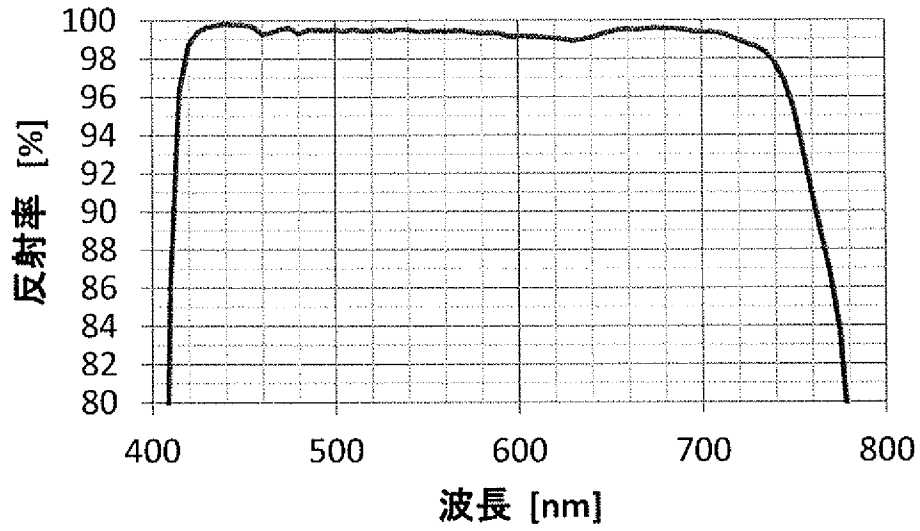
[図7A]


1
70
23
30
33
13S
22
20
10
20B
20A
D1
D2
D3
D
20C
24
12
13
11
31
32
Z
X

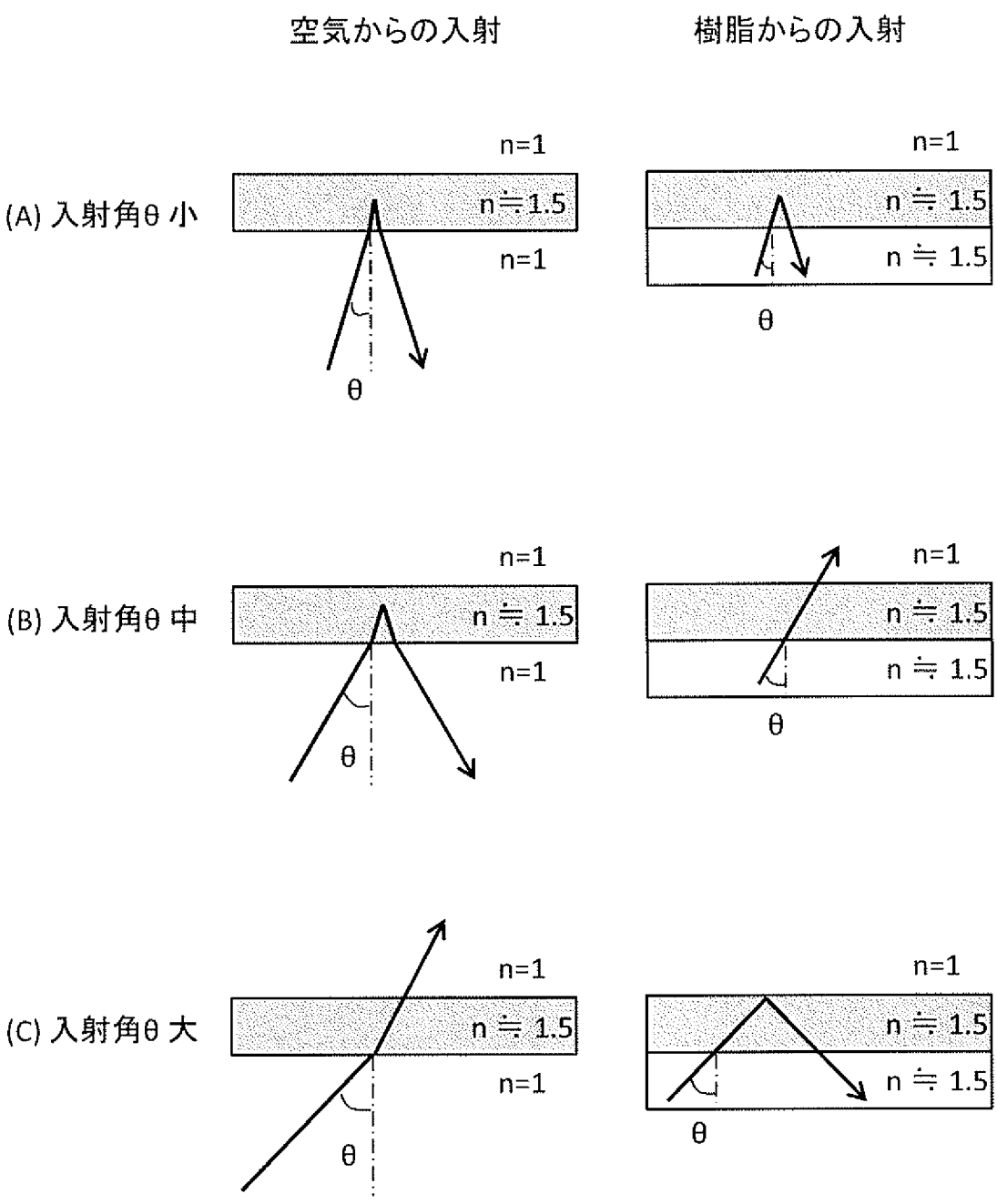
[図7B]


1
70
23
30
33
13S
22
20
10
20B
20A
D1
D2
D3
D
20D
24
12
13
11
31
32
Z
X

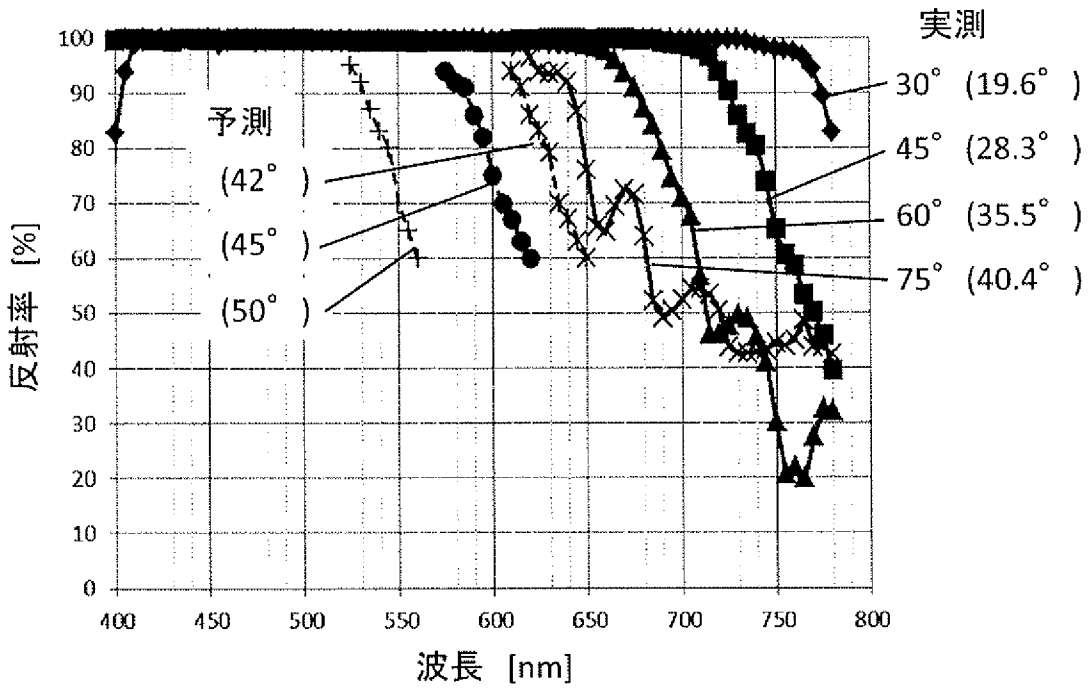
[図8]



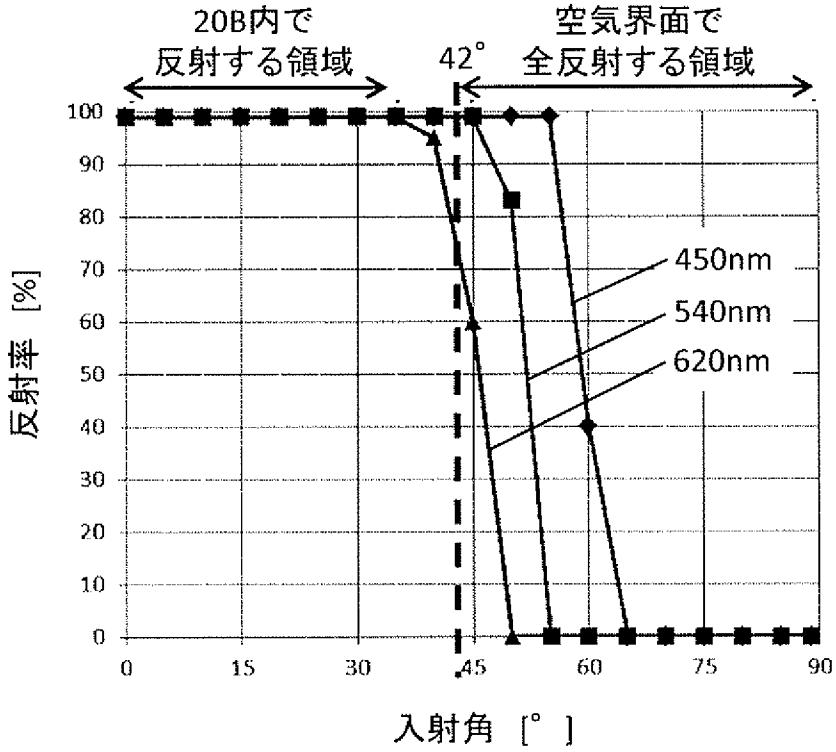
[図9]



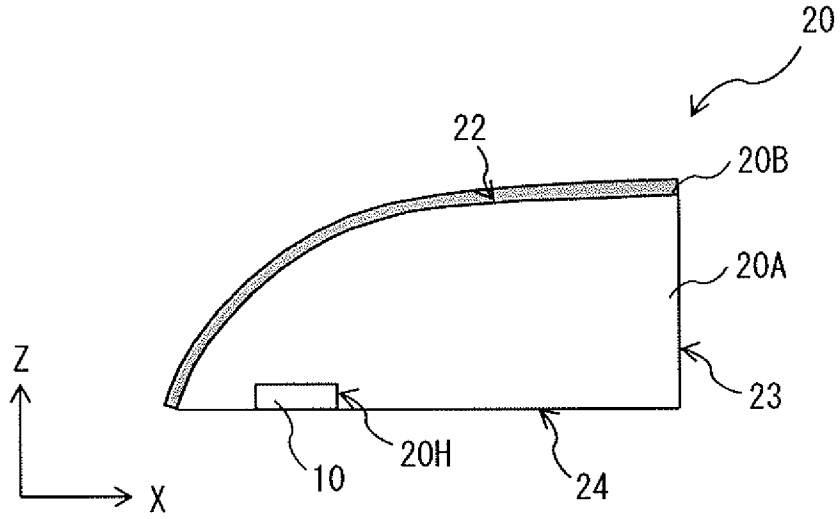
[図10]


実測
30° (19.6°)
45° (28.3°)
60° (35.5°)
75° (40.4°)
予測
(42°)
(45°)
(50°)
反射率 [%]
波長 [nm]

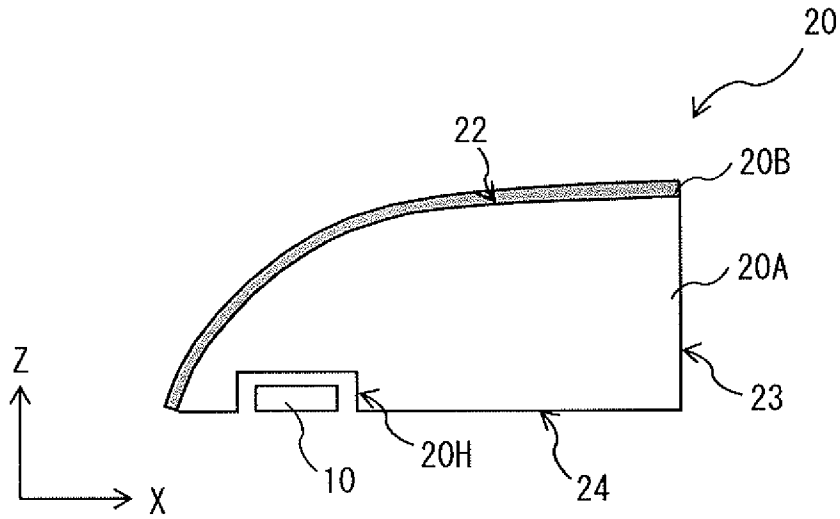
[図11]


20B内で
反射する領域
42°
空気界面で
全反射する領域
450nm
540nm
620nm
反射率 [%]
入射角 [°]

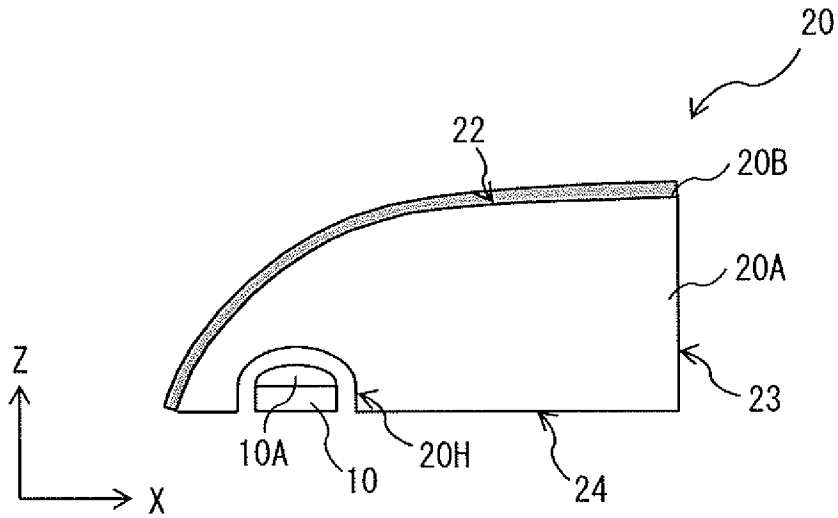
[図12]


20
22
20B
20A
23
Z
X
10
20H
24

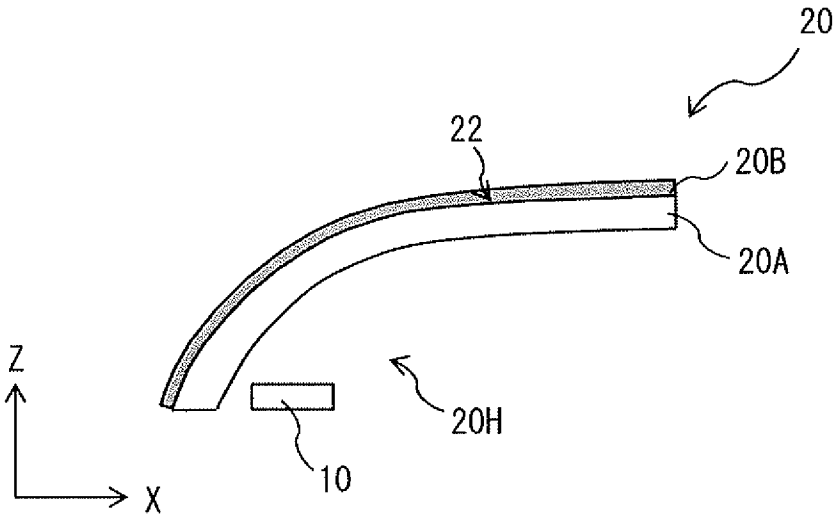
[図13]


20
22
20B
20A
23
Z
X
10
20H
24

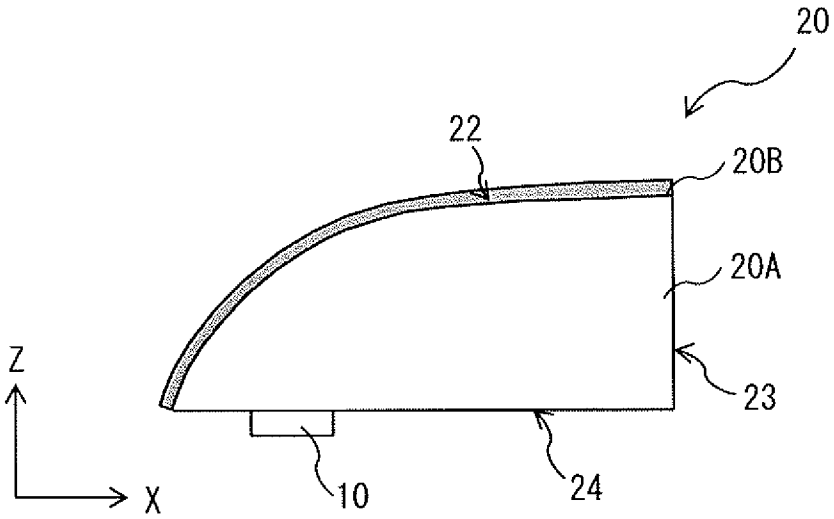
[図14]


20
22
20B
20A
23
Z
X
10A
10
20H
24

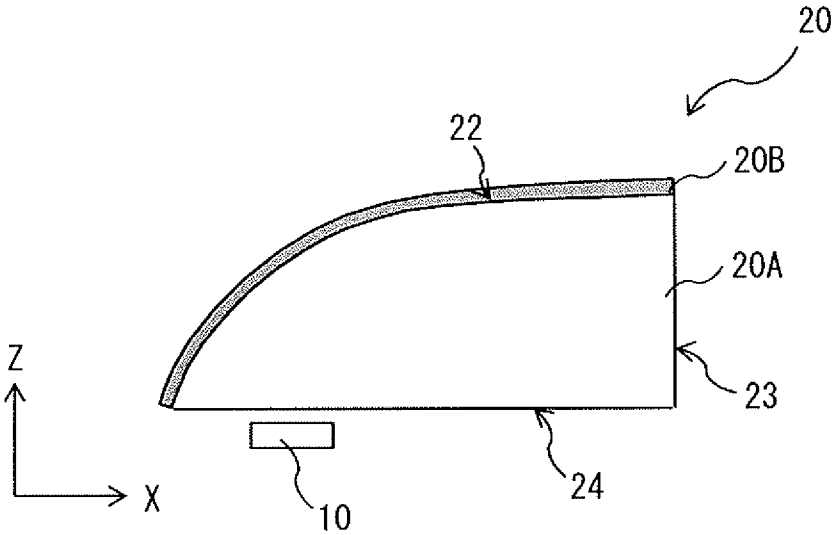
[図15]


20
22
20B
20A
Z
20H
10
X

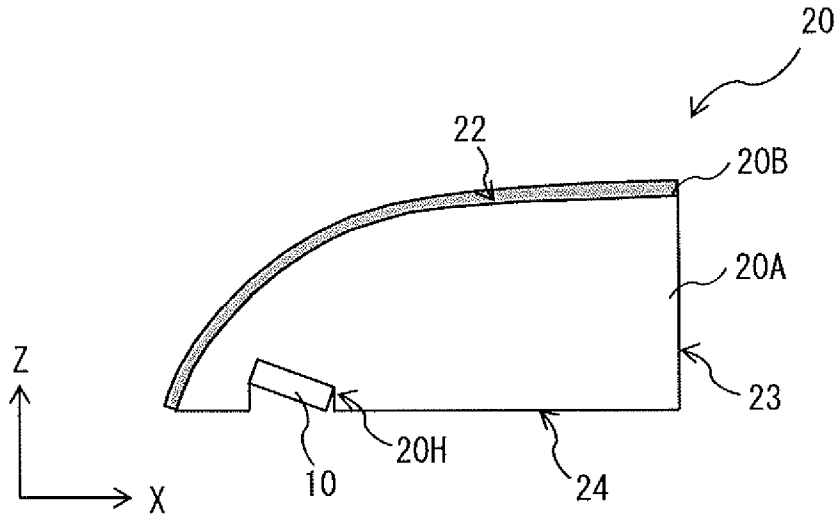
[図16]


20
22
20B
20A
23
Z
10
24
X

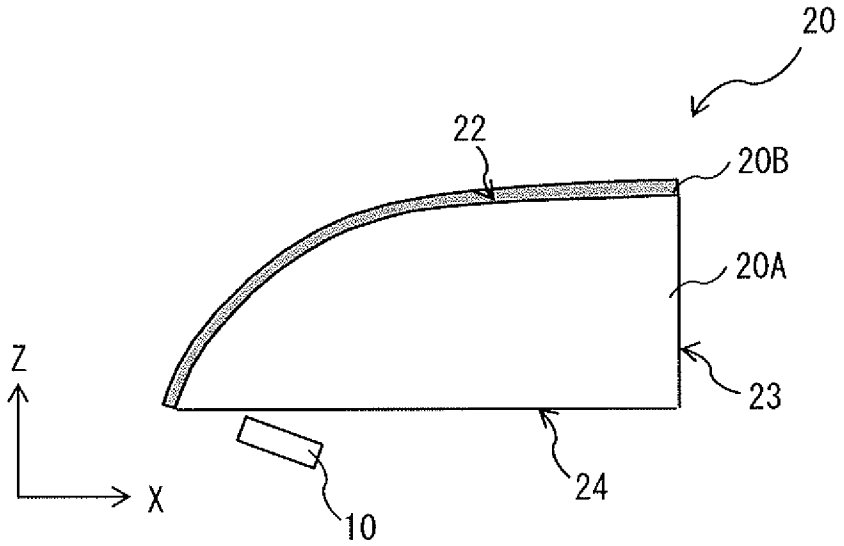
[図17]


20
22
20B
20A
23
Z
24
10
X

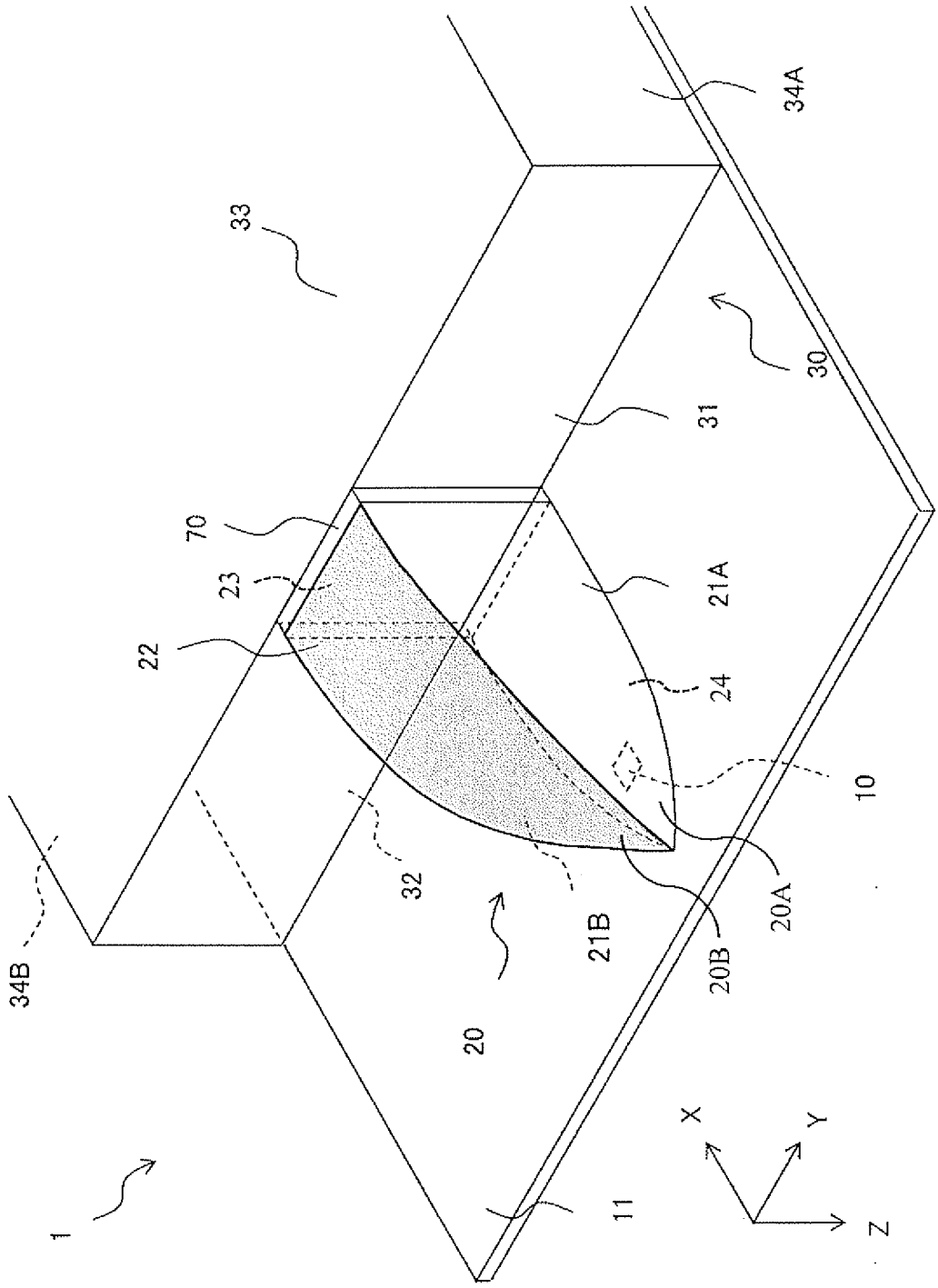
[図18]



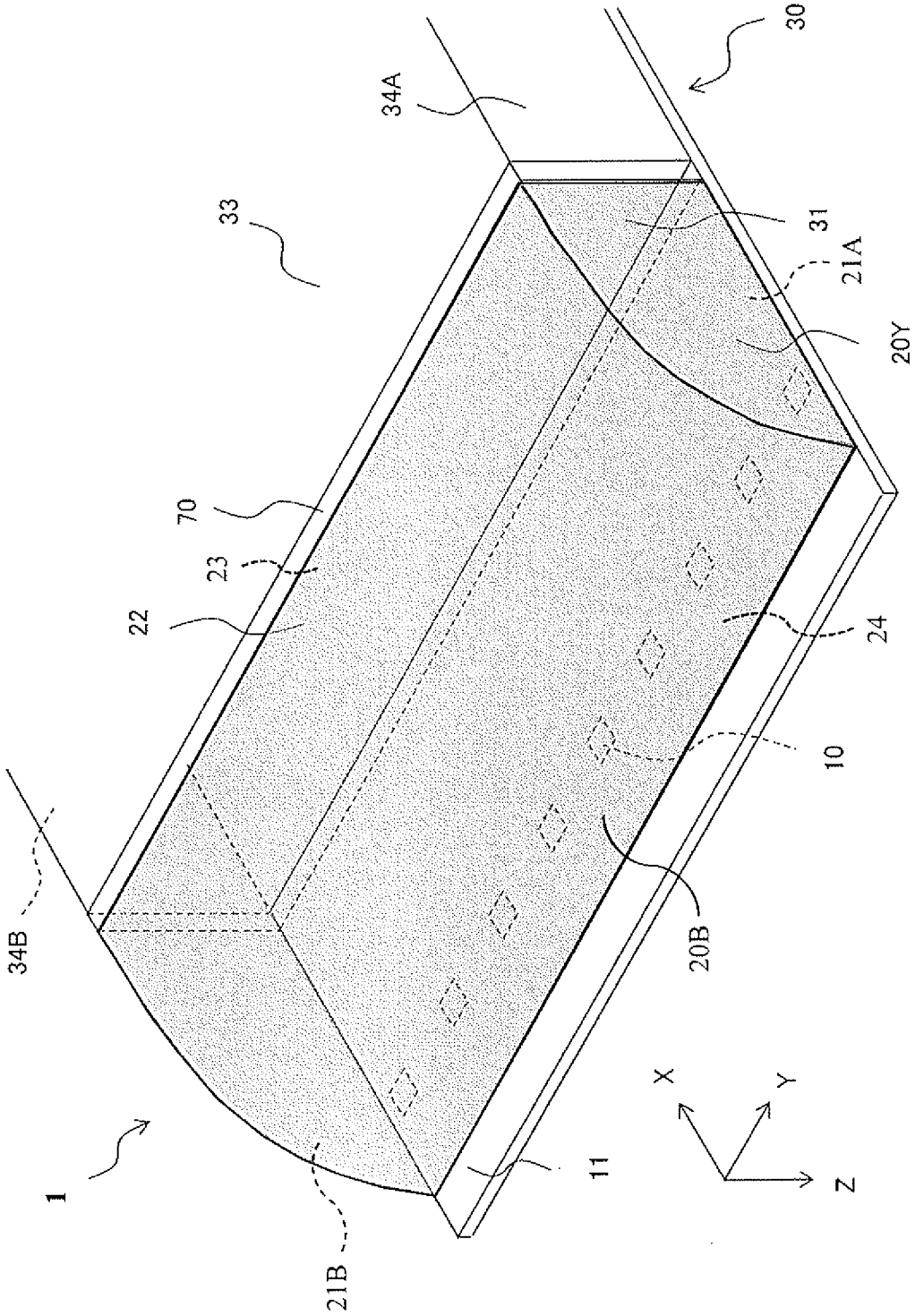
[図19]



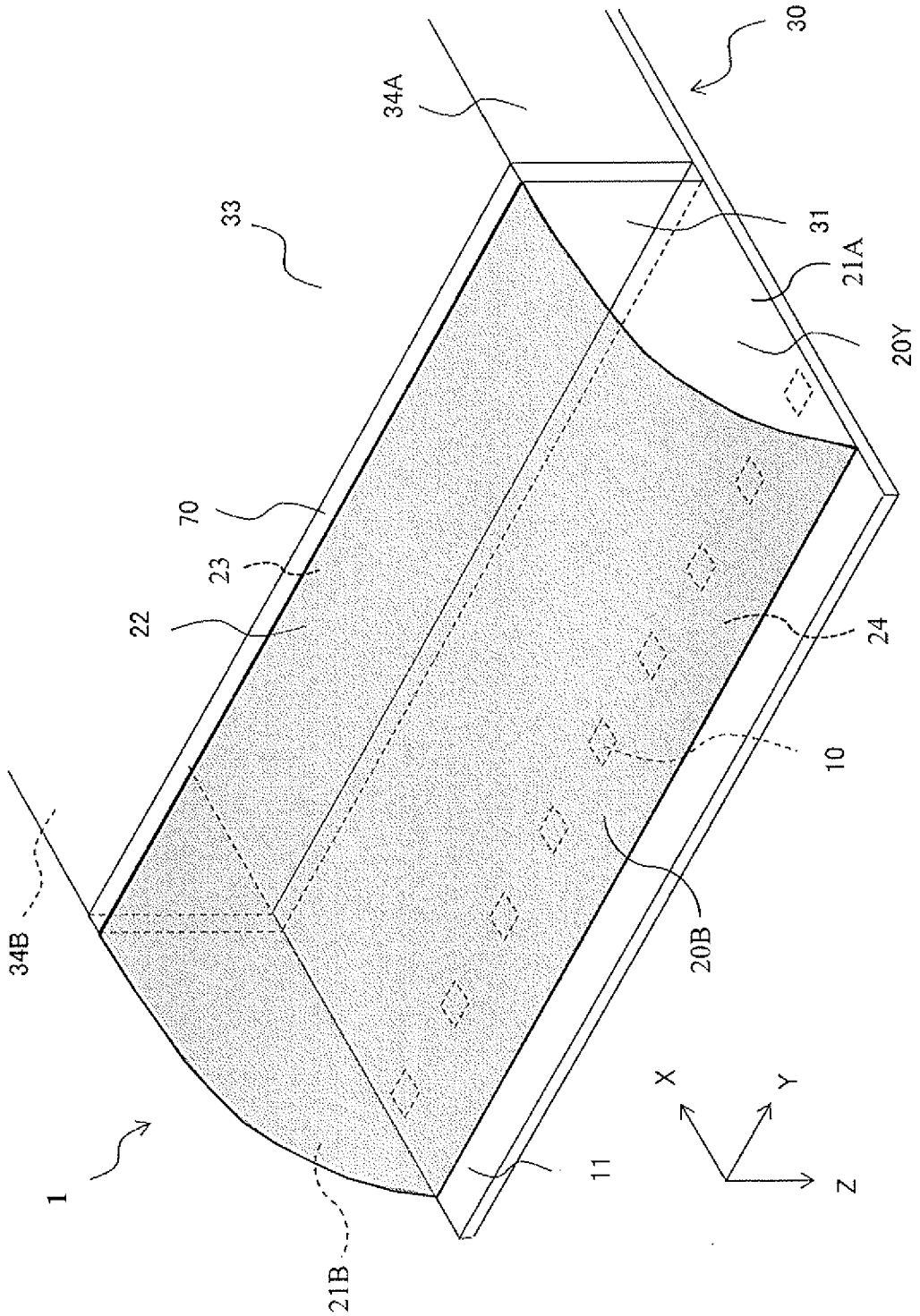
[図20]



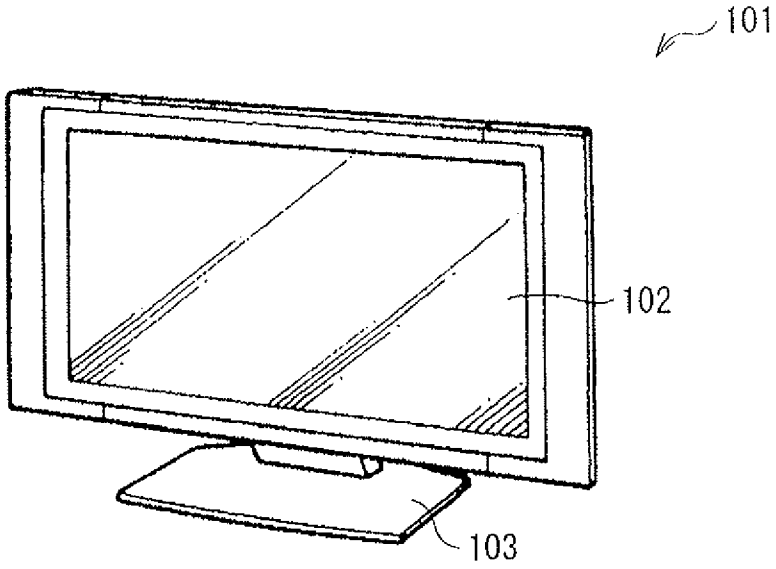
[図21]



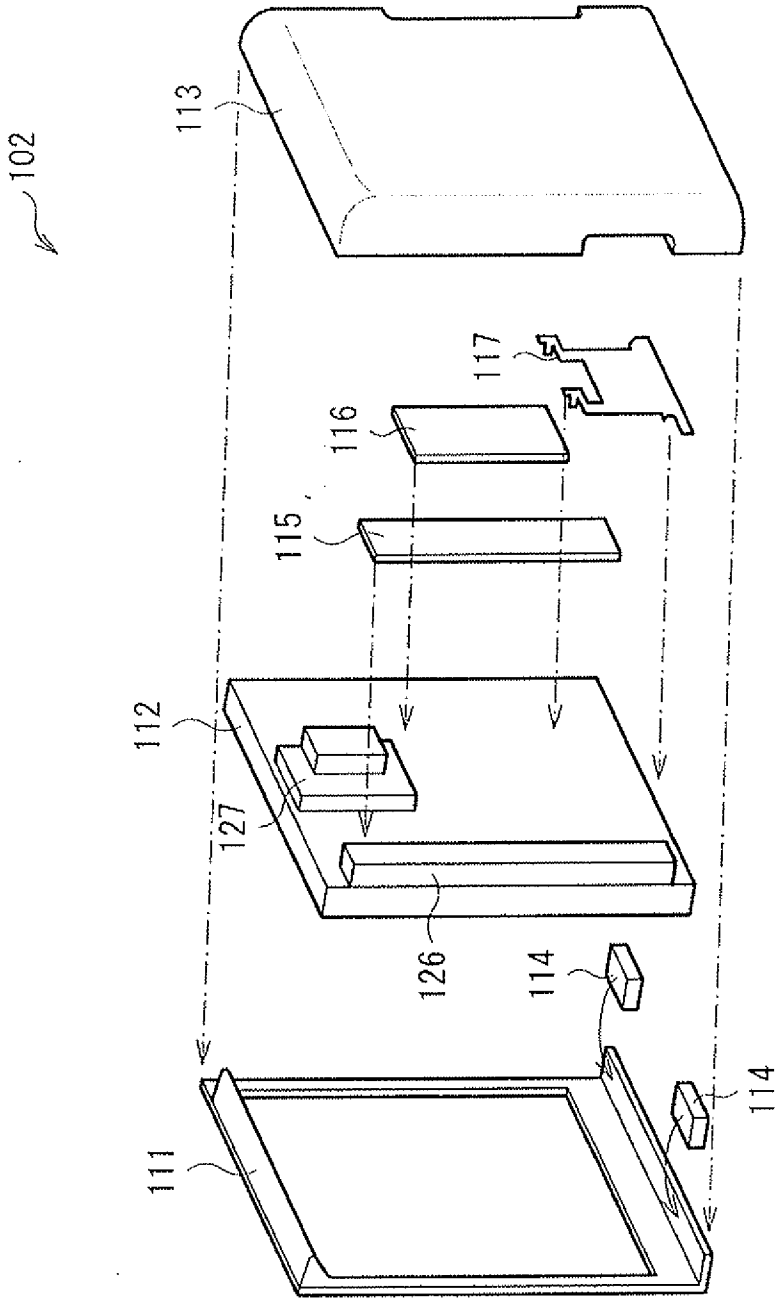
[図22]



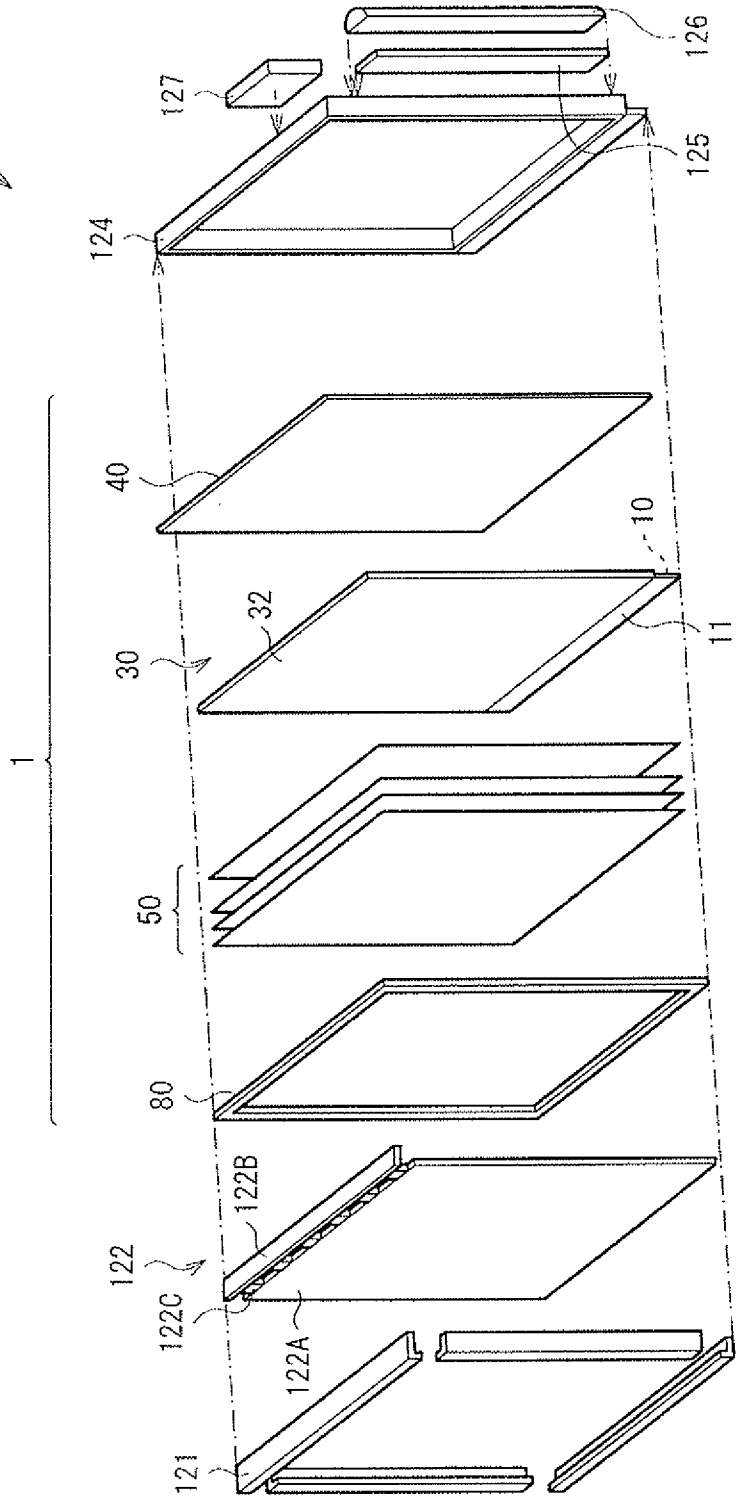
[図23]



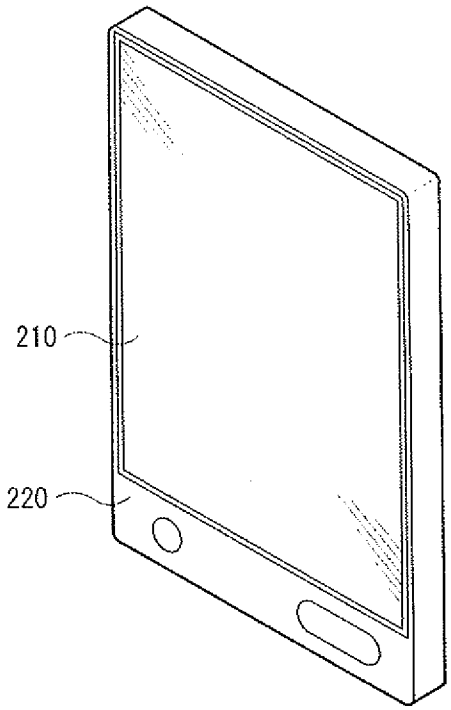
[図24]



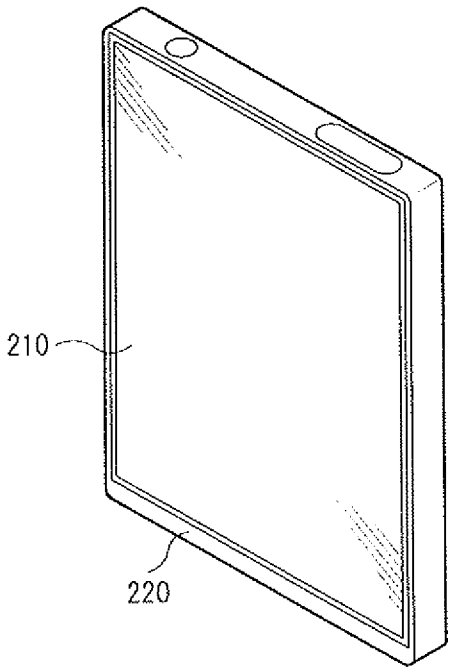
[図25]



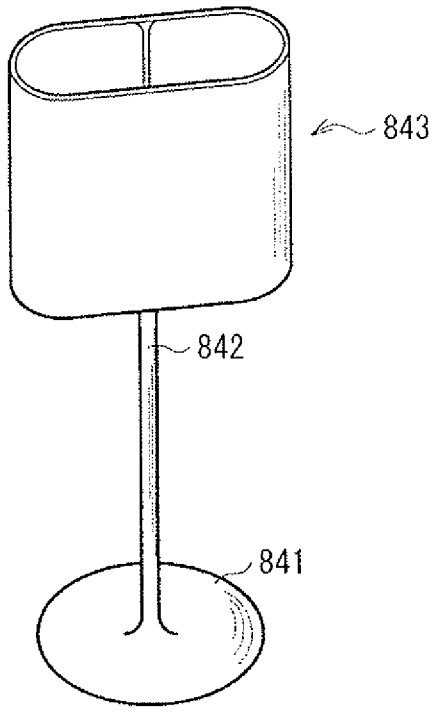
[図26]



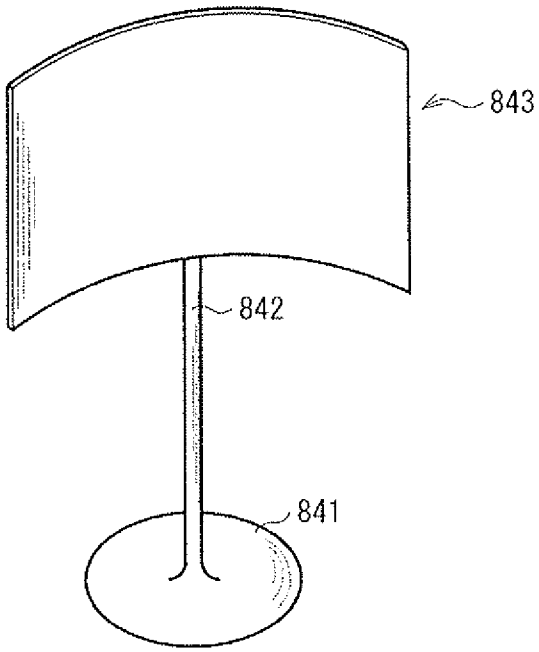
[図27]



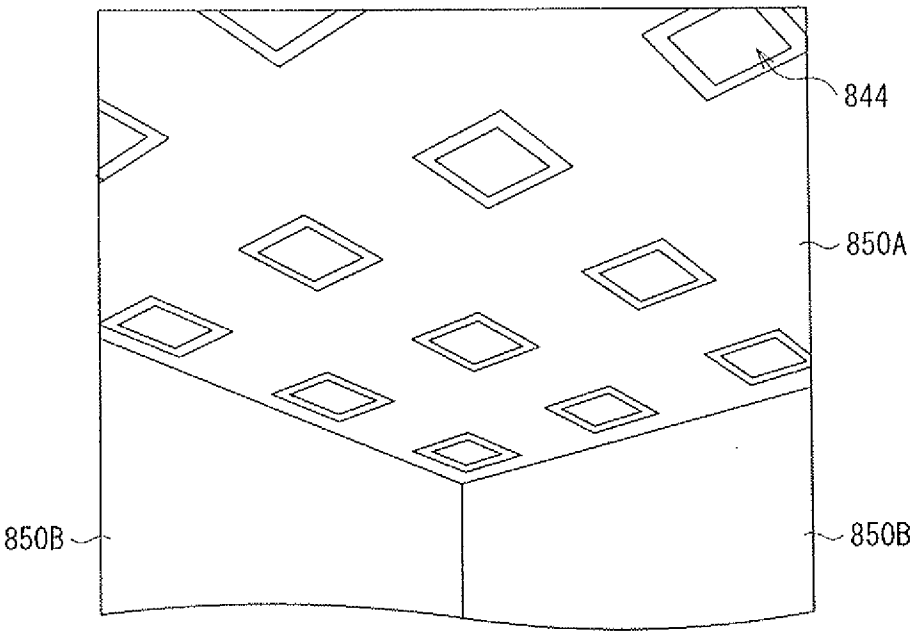
[図28]



[図29]



[図30]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/003108

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F21V8/00(2006.01)i, *F21S2/00*(2016.01)i, *G02F1/13357*(2006.01)i, *H01L33/00*(2010.01)i, *H01L33/58*(2010.01)i, *H01L33/60*(2010.01)i, *F21Y103/10*(2016.01)n, *F21Y115/10*(2016.01)n
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F21V8/00, F21S2/00, G02F1/13357, H01L33/00, H01L33/58, H01L33/60, F21Y103/10, F21Y115/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017

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.
Y	JP 2009-506503 A (3M Innovative Properties Co.), 12 February 2009 (12.02.2009), paragraphs [0024] to [0028]; fig. 2 & WO 2007/027539 A1 page 7, line 22 to page 8, line 25; fig. 2 & US 2007/0047262 A1 & KR 10-2008-0048039 A & CN 101253442 A & TW 200712661 A	1-6
Y	JP 2007-317659 A (Avago Technologies General IP (Singapore) Pte. Ltd.), 06 December 2007 (06.12.2007), paragraph [0017]; fig. 3 & US 2007/0274096 A1 paragraph [0037]; fig. 3 & KR 10-2007-0114045 A	1-6

☒ 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
13 March 2017 (13.03.17)	21 March 2017 (21.03.17)
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/JP2017/003108

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 2007-234385 A (Yamaha Corp.), 13 September 2007 (13.09.2007), paragraphs [0009], [0021] to [0024]; fig. 9 to 11 (Family: none)	1-6
Y	JP 2004-199967 A (Advanced Display Inc.), 15 July 2004 (15.07.2004), paragraph [0046] (Family: none)	2
Y	JP 2000-155315 A (Sharp Corp.), 06 June 2000 (06.06.2000), paragraphs [0087] to [0090] & US 6340999 B1 column 15, line 34 to column 16, line 3	2
Y	JP 2013-218953 A (Sony Corp.), 24 October 2013 (24.10.2013), paragraphs [0073] to [0074]; fig. 22 to 24 & US 2013/0271700 A1 paragraphs [0102] to [0103]; fig. 22 to 24 & EP 2650720 A1 & CN 103376596 A	5-6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／００３１０８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F21V8/00(2006.01)i, F21S2/00(2016.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, H01L33/00(2010.01)i, H01L33/58(2010.01)i, H01L33/60(2010.01)i, F21Y103/10(2016.01)n, F21Y115/10(2016.01)n

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F21V8/00, F21S2/00, G02F1/13357, H01L33/00, H01L33/58, H01L33/60, F21Y103/10, F21Y115/10

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　１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報　１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報　１９９４－２０１７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
Y	JP 2009-506503 A (スリーエム　イノベイティブ　プロパティズ　カンパニー) 2009.02.12, 段落 0024-0028, 図 2 & WO 2007/027539 A1, 第 7 頁第 22 行-第 8 頁第 25 行, 第 2 図 & US 2007/0047262 A1 & KR 10-2008-0048039 A & CN 101253442 A & TW 200712661 A	1-6
Y	JP 2007-317659 A (アバゴ・テクノロジーズ・ジェネラル・アイピー（シンガポール）プライベート・リミテッド) 2007.12.06, 段落００１７, 図３ & US 2007/0274096 A1, 段落 0037, 図３ & KR 10-2007-0114045 A	1-6

☑　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
１３．０３．２０１７	２１．０３．２０１７

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）　３Ｘ　９６５３
鈴木　重幸
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３７１

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
Y	JP 2007-234385 A（ヤマハ株式会社）2007.09.13，段落 0009,0021-0024,図 9-11（ファミリーなし）	1-6
Y	JP 2004-199967 A（株式会社アドバンスト・ディスプレイ）2004.07.15，段落 0046（ファミリーなし）	2
Y	JP 2000-155315 A（シャープ株式会社）2000.06.06，段落 0087-0090 & US 6340999 B1，第 15 欄第 34 行-第 16 欄第 3 行	2
Y	JP 2013-218953 A（ソニー株式会社）2013.10.24，段落 0073-0074,図 22-24 & US 2013/0271700 A1,段落 0102-0103,図 22-24 & EP 2650720 A1 & CN 103376596 A	5-6