

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 10 月 4 日(04.10.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/132705 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 33/60 (2010.01) *H01L 33/54* (2010.01)
F21S 2/00 (2006.01) *H01L 33/58* (2010.01)
G02F 1/13357 (2006.01) *F21Y 101/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/054790
- (22) 国際出願日: 2012 年 2 月 27 日(27.02.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-066839 2011 年 3 月 25 日(25.03.2011) JP
特願 2011-184175 2011 年 8 月 25 日(25.08.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小野 泰宏
(ONO, Yasuhiro) [JP/—]. 増田 麻言 (MASUDA,
Makoto) [JP/—]. 大久保 憲造 (OHKUBO, Kenzo)
[JP/—]. 白井 伸弘 (SHIRAI, Nobuhiro) [JP/—]. 和田
孝澄 (WADA, Takasumi) [JP/—].
- (74) 代理人: 西教 圭一郎 (SAIKYO, Keiichiro); 〒
5410052 大阪府大阪市中央区安土町 1 丁目 8 番
1 5 号 野村不動産大阪ビル 9 階 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS,
KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT,
LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA,
RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユー
ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

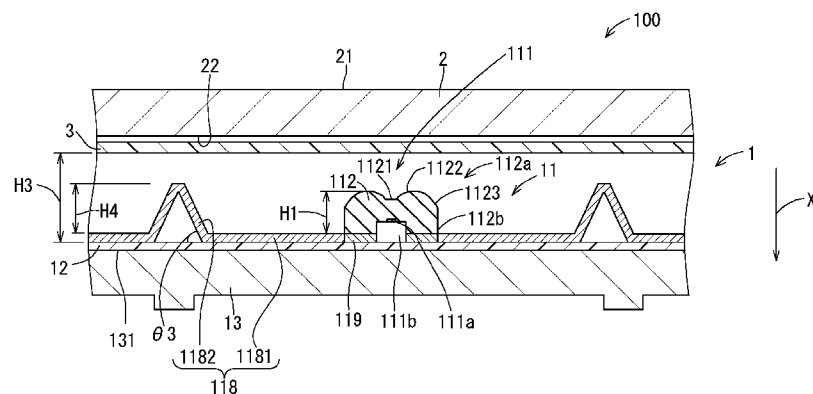
[続葉有]

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

(54) 発明の名称: 発光装置、照明装置、および表示装置

[図2A]

FIG. 2A



(57) Abstract: The present invention is a light-emitting device, which can be made thin, used in a backlight unit of a display device equipped with a display panel, said light-emitting device being capable of projecting light on a body to be irradiated with light, in such a manner that brightness is uniform in the direction of the surface of the body to be irradiated with light. The backlight unit (1) is provided with: a printed circuit board (12); a plurality of light-emitting parts (111) provided on the printed circuit board (12), and having a base (111b), and LED chip (111a), and a lens (112); and a first reflecting member (118) provided on the periphery of each light-emitting part, and having a first reflecting section (1181) and a second reflecting section (1182).

(57) 要約: 本発明は、表示パネルを備える表示装置のバックライトユニットに用いられる発光装置において、被照射体の面方向において輝度が均一となるように、光を被照射体に照射することができ、薄型化が可能な発光装置である。バックライトユニット(1)に、プリント基板(12)と、プリント基板(12)上に設けられ、基台(111b)、LEDチップ(111a)、およびレンズ(112)を有する複数の発光部(111)と、発光部(111)の周囲に設けられ、第1反射部分(1181)および第2反射部分(1182)を有する第1反射部材(118)とを設ける。

WO 2012/132705 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、照明装置、および表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、表示パネルの背面に光を照射するバックライトユニットに設けられる発光装置、この発光装置を備える照明装置および表示装置に関する。

背景技術

[0002] 表示パネルは、2枚の透明基板の間に液晶が封入され、電圧が印加されることにより液晶分子の向きが変えられ光透過率を変化させることで予め定められた映像等が光学的に表示される。この表示パネルには、液晶自体が発光体ではないので、たとえば透過型の表示パネルの背面側に冷陰極管（CCFL）、発光ダイオード（LED：Light Emitting Diode）などを光源とした光を照射するバックライトユニットが備えられる。

[0003] バックライトユニットには、冷陰極管やLED等の光源を底面に並べて光を出す直下型と、冷陰極管やLED等の光源を導光板と呼ばれる透明な板のエッジ部に配して、導光板エッジから光を通して背面に設けられたドット印刷やパターン形状によって前面に光を出すエッジライト型とがある。

[0004] LEDは、低消費電力、長寿命、水銀を使わないことによる環境負荷低減などの優れた特性を有するが、価格的に高価であることと、青色発光LEDが発明されるまでは白色発光LEDは無かったことと、更に、強い指向性を有していることから、バックライトユニットの光源としての利用が遅れていた。しかしながら近年、照明用途での高演色高輝度白色LEDの急速な普及しており、それに伴ってLEDが安価になってきているので、バックライトユニットの光源としては、冷陰極管からLEDへの移行が進んでいる。

[0005] LEDは強い指向性を有するので、表示パネルの表面の輝度がその面方向において均一となるように光を照射するという観点では、直下型よりもエッジライト型が有効である。しかしながら、エッジライト型のバックライトユニットは、導光板のエッジ部に集中して光源が配置されることにより光源に

よって生じた熱が集中するという問題とともに、表示パネルのベゼル部が大きくなるという問題が生じる。さらに、エッジライト型のバックライトユニットは、表示画像の高品質化および省電力化が可能な制御方法として注目されている部分的な調光制御（ローカルディミング）についても制約が大きく、表示画像の高品質化および省電力化が達成可能な小分割領域の制御ができないという問題がある。

[0006] そこで、部分的な調光制御に有利な直下型のバックライトユニットにおいて、強い指向性を有するＬＥＤを光源として用いた場合であっても、輝度が均一となるように、光を表示パネルに照射することが可能な方法の検討が進められている。

[0007] たとえば、特許文献１には、発光素子と、その発光素子を覆うように設けられた逆円錐形状の窪みを有する樹脂レンズと、樹脂レンズの周囲に傾斜して設けられた反射板とを備える逆円錐型発光素子ランプが開示されている。また、特許文献２には、発光素子と、その発光素子を覆うように設けられ、入射された光を側面方向に拡散させる光透過性材料とを備える発光ダイオードが開示されている。また、特許文献３には、発光素子と、その発光素子を覆うように設けられた中央が窪んだ円錐状曲面を有する透明樹脂からなるモールド部とを備える側面発光型ＬＥＤパッケージが開示されている。また、特許文献４には、発光素子と、発光素子から出射された光を光軸と直交する方向に反射させながら導光する導光反射体と、発光素子を取り囲み、被照射体に対して垂直に延びる反射部材とを備える光源ユニットが開示されている。また、特許文献５には、発光素子と、発光素子を取り囲む略円弧状の反射板を備えた照明装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0008] 特許文献１：特開昭６１－１２７１８６号公報

特許文献２：特開２００３－１５８３０２号公報

特許文献３：特開２００６－３３９６５０号公報

特許文献4：特開2010-238420号公報

特許文献5：米国特許第7172325B2号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0009] 特許文献1～5に開示される技術では、発光素子から出射された強い指向性を有する光を、発光素子の光軸と交差する方向に拡散させ、面方向において光を表示パネルに照射することができる。
- [0010] 近年、表示装置の薄型化に対する要求が高まってきており、このような薄型化された表示装置に備えられる直下型の発光装置においては、発光素子から出射された光を発光素子の光軸と交差する方向に精度よく拡散させることが求められる。しかしながら、特許文献1～5に開示される技術では、上記の要求を十分に満足することはできない。
- [0011] たとえば、特許文献1に記載の装置では、発光素子から出射された光は、樹脂レンズによって、傾斜して設けられた反射板に照射され、反射板で反射されて被照射体へ向かう。したがって、この装置では、反射板と樹脂レンズとの間の領域において光の反射が生じず、その結果、被照射体においてこの領域に対向する部分へ照射される光の量が少なくなってしまう。
- [0012] また、たとえば、特許文献2に記載の装置は、発光ダイオードを備えたLEDライトであり、特許文献2の図2に示すように、発光領域が円形状であるので、ローカルディミングに適さない。
- [0013] また、たとえば、特許文献3に記載の装置は、側面発光型LEDパッケージを有しているので、被照射体において発光素子に対向する部分には、光をほとんど照射できず、この部分へ照射される光の量が少なくなってしまう。
- [0014] また、たとえば、特許文献4に記載の装置では、反射部材が被照射体に対して垂直に延びているため、発光素子から水平に出射した光は、反射部材によって発光素子へ戻るように反射されるので、反射部材の上部の光量が少なくなり、被照射体の面方向において、照射光が不均一性になってしまう。
- [0015] また、たとえば、特許文献5に記載の装置では、反射板は、発光素子から

出射された光を被照射体に均一に照射するように、略円弧状に形成され、発光素子から出射された光の入射角度が調節されている。したがって、反射板の厚みの寸法が小さいと、入射角度の調節が難しくなるので、特許文献5に記載の装置は大型化していまい、薄型化しつつ照射光量の均一化を図ることは難しい。

[0016] したがって本発明の目的は、表示パネルを備える表示装置のバックライトユニットに用いられる発光装置において、被照射体の面方向において輝度が均一となるように、光を被照射体に照射することができ、薄型化が可能な発光装置、ならびに、この発光装置を備える照明装置および表示装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0017] 本発明は、被照射体に光を照射するための発光装置であって、
光を出射する発光部と、
前記発光部から出射された光を反射する反射部材であって、
前記発光部の周囲の位置において、前記発光部の光軸方向において前記発光部よりも前記被照射体から遠い位置に設けられる基部であって、前記光軸に垂直な方向に平面状に延びる基部、および、
前記基部に対して傾斜して前記発光部を取り囲む傾斜部であって、前記発光部に臨む面が平面状に延びる傾斜部を有する反射部材とを備え、
前記発光部は、少なくとも前記基部に向けて、光を出射するように構成され、
発光素子と、
前記発光素子を支持する基台と、
前記発光素子を覆うように設けられ、前記発光素子から出射された光を複数の方向に屈折させる光学部材と、を含み、
前記反射部材は、前記光学部材の側面から出射された光を前記基部で反射し、前記基部で反射した光の一部を前記被照射体に照射するとともに、前記基部で反射した光の他の一部を前記傾斜部によってさらに反射させて前記被

照射体を照射するように配置されることを特徴とする発光装置である。

[0018] 前記光学部材は、前記基台に当接して設けられることが好ましい。

[0019] また本発明は、前記基部の前記被照射体への投影面積は、前記傾斜部の前記被照射体への投影面積よりも大きいことが好ましい。

[0020] また本発明は、前記光学部材の、前記光軸方向において前記基部の表面から最も離間した部分と、該基部の表面との、前記光軸方向における距離よりも、前記傾斜部の、前記光軸方向において前記基部の表面から最も離間した部分と、該基部の表面との、前記光軸方向における距離が小さいことが好ましい。

[0021] また本発明は、前記発光装置を複数備え、複数の発光装置が整列配置されていることを特徴とする照明装置である。

[0022] また本発明は、前記複数の発光装置が備える複数の反射部材は、隣接する発光装置間で連続するように、前記傾斜部において一体的に形成されていることが好ましい。

[0023] また本発明は、表示パネルと、

前記表示パネルの背面に光を照射する、前記発光装置を含む照明装置、または、前記照明装置とを備えることを特徴とする表示装置である。

発明の効果

[0024] 本発明によれば、発光部から出射された光の少なくとも一部は、発光部の周囲に設けられる反射部材の基部に到達する。基部に到達した光の一部は、平面状の基部によって反射されて、被照射体に照射される。基部で反射された光は拡がって進むので、被照射体において発光部に対向する領域だけではなく、その周辺領域に、十分な量の光を照射することができる。

[0025] また、基部に到達した光の他の一部は、基部によって反射されて、傾斜部に向かい、平面状の傾斜部で反射されることにより、被照射体に照射される。したがって、傾斜部を略円弧状に形成しなくても、被照射体において、発光部および基部に対向する領域だけではなく、その領域の周辺の領域である、傾斜部に対向する領域にも、十分な量の光を照射することができる。よっ

て、面方向において輝度が均一化になるように、光を被照射体に照射することができ、かつ、照明装置の薄型化が可能となる。すなわち、本発明によれば、平面状の基部での反射によって、発光部から出射された光を、面方向においてできるだけ発光部から遠くに飛ばすことができ、光の飛んだ先で、平面状の傾斜部による反射が生じ、被照射体において輝度が小さくなりがちな発光部から遠くの領域に光が供給され、その結果、薄型化された照明装置においても、面方向において輝度を十分に均一化することができる。

[0026] また、反射部材は、光学部材の側面から出射された光を前記基部で反射し、前記基部で反射した光の一部を前記被照射体に照射するとともに、前記基部で反射した光の他の一部を前記傾斜部によってさらに反射させて前記被照射体を照射するように配置されるので、被照射体の面方向において輝度が均一となるように、光を被照射体に照射することができる。

[0027] また本発明によれば、光学部材は、発光素子を支持する基台に当接して設けられるので、発光素子から出射された光を精度よく屈折させることができ、被照射体の面方向において輝度が均一となるように、光を被照射体に照射することができる。

[0028] また本発明によれば、基部の前記被照射体への投影面積は、傾斜部の前記被照射体への投影面積よりも大きい。基部の投影面積が大きいほど、光学部材から出射される光の、基部への照射面積が大きくなるので、基部での反射による被照射体への照射光が多くなるとともに、基部での反射による傾斜部への照射光が多くなり、反射部材の周辺における光量が多くなり、被照射体の面方向において輝度をより均一にすることができる。

[0029] また本発明によれば、前記光学部材の、前記光軸方向において前記基部の表面から最も離間した部分と、該基部の表面との、前記光軸方向における距離よりも、前記傾斜部の、前記光軸方向において前記基部の表面から最も離間した部分と、該基部の表面との、前記光軸方向における距離が小さいので、発光部間において被照射体に照射される光の量の低下を抑えることができ、被照射体の面方向において輝度をより均一にすることができる。

[0030] また本発明によれば、前記発光装置を複数設けて整列配置させることで、照明装置を構成することができる。

[0031] また本発明によれば、複数の反射部材が一体的に成形されることで、各発光部の、各反射部材に対する配置位置の精度を向上することができ、その結果、反射部材によって、被照射体の輝度が面方向においてより均一となるように光を反射することができる。

[0032] また本発明によれば、表示装置は前記発光装置を含む照明装置によって表示パネルの背面に光を照射するので、より高画質の画像を表示することができる。

図面の簡単な説明

[0033] 本発明の目的、特色、および利点は、下記の詳細な説明と図面とからより明確になるであろう。

[図1]本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置100の構成を示す分解斜視図である。

[図2A]図1における切断面線A-Aで切断したときの液晶表示装置100の断面を模式的に示す図である。

[図2B]複数の発光装置11が整列配置される様子を示す図である。

[図3A]基台111bに支持されたLEDチップ111aとレンズ112との位置関係を示す図である。

[図3B]基台111bとLEDチップ111aとを示す図である。

[図3C]基台111bとLEDチップ111aとを示す図である。

[図3D]基台111bとLEDチップ111aとを示す図である。

[図3E]プリント基板12に実装されたLEDチップ111aおよび基台111bを示す図である。

[図4]LEDチップ111aから出射された光の光路を説明するための図である。

[図5]第1反射部材118および発光部111の斜視図である。

[図6]第1反射部材118の斜視図である。

[図7A]第2実施形態に係る液晶表示装置100を、図1における切断面線A-Aで切断したときの断面を模式的に示す図である。

[図7B]第2実施形態に係る液晶表示装置100を、図1における切断面線B-Bで切断したときの断面を模式的に示す図である。

[図8]反射部材113の斜視図である。

[図9]反射部材113をX方向に平面視したときの図である。

[図10]隣接する発光部111間において光量不足が補われることを示す図である。

[図11A]第2反射部材1132が設けられた反射部材113と、レンズ112とを示す図である。

[図11B]光量調整部材の一例を示す図である。

[図11C]第2反射部材1132および光量調整部材が設けられた発光装置11を示す図である。

[図12]第1反射部材115および反射シート116の斜視図である。

[図13]第1反射部材115をX方向に平面視したときの図である。

[図14]反射シート116をX方向に平面視したときの図である。

[図15]反射部材113の分解斜視図である。

[図16]第3反射部材117を含む反射部材を示す図である。

[図17]発光部111から出射される光の光路を示す図である。

発明を実施するための形態

[0034] 図1は、本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置100の構成を示す分解斜視図である。図2Aは、図1における切断面線A-Aで切断したときの液晶表示装置100の断面を模式的に示す図である。本発明の表示装置である液晶表示装置100は、テレビジョンまたはパーソナルコンピュータなどにおいて、画像情報を出力することによって画像を表示画面に表示する装置である。表示画面は、液晶素子を有する透過型の表示パネルである液晶パネル2によって形成され、液晶パネル2は、矩形平板状に形成される。液晶パネル2において、厚み方向の2つの向きを前面21側および背面22側とす

る。液晶表示装置 100 は画像を、前面 21 側から見て視認可能に表示する。

[0035] 液晶表示装置 100 は、液晶パネル 2 と、本発明に係る発光装置を含む照明装置であるバックライトユニット 1 とを備える。液晶パネル 2 は、バックライトユニット 1 が備えるフレーム部材 13 の底部 131 と平行に、側壁部 132 により支持される。液晶パネル 2 は、2 枚の基板を含み、厚み方向から見て長方形の板状に形成される。液晶パネル 2 は、TFT (thin film transistor) 等のスイッチング素子を含み、2 枚の基板の隙間には液晶が注入されている。液晶パネル 2 は、背面 22 側に配置されるバックライトユニット 1 からの光がバックライトとして照射されることによって、表示機能を発揮する。前記 2 枚の基板には、液晶パネル 2 における画素の駆動制御用のドライバー (ソースドライバ)、種々の素子および配線が設けられている。

[0036] また、液晶表示装置 100 において、液晶パネル 2 とバックライトユニット 1 との間には、拡散板 3 が、液晶パネル 2 に平行に配置される。なお、液晶パネル 2 と拡散板 3 との間に、プリズムシートを配置してもよい。

[0037] 拡散板 3 は、バックライトユニット 1 から照射される光を、面方向に拡散することによって、輝度が局所的に偏ることを防止する。プリズムシートは、拡散板 3 を介して背面 22 側から到達した光の進行の向きを、前面 21 側に向ける。拡散板 3 では、輝度が面方向に偏ることを防ぐために、光の進行方向は、ベクトル成分として、面方向の成分を多く含む。これに対しプリズムシートは、面方向のベクトル成分を多く含む光の進行方向を、厚み方向の成分を多く含む光の進行方向に変換する。具体的には、プリズムシートは、レンズまたはプリズム状に形成される部分が面方向に多数並んで形成され、これによって、厚み方向に進行する光の拡散度を小さくする。したがって、液晶表示装置 100 による表示において、輝度を上昇させることができる。

[0038] バックライトユニット 1 は、液晶パネル 2 に背面 22 側から光を照射する直下型のバックライト装置である。バックライトユニット 1 は、液晶パネル 2 に光を照射する複数の発光装置 11 と、複数のプリント基板 12 と、フレ

ーム部材 13 とを含む。

[0039] フレーム部材 13 は、バックライトユニット 1 の基本構造体であり、液晶パネル 2 と予め定められた間隔をあけて対向する平板状の底部 131 と、底部 131 に連なり底部 131 から立ち上がる側壁部 132 とからなる。底部 131 は、厚み方向から見て長方形に形成され、その大きさは液晶パネル 2 よりも少し大き目である。側壁部 132 は、底部 131 のうち短辺を成す 2 つの端部と、長辺を成す 2 つの端部とから液晶パネル 2 の前面 21 側に立ち上がって形成される。これによって、平板状の側壁部 132 が底部 131 の周囲に 4 つ、形成される。

[0040] プリント基板 12 は、フレーム部材 13 の底部 131 に固定される。このプリント基板 12 上には、複数の発光装置 11 が設けられる。プリント基板 12 は、たとえば、導電層が両面に形成されたガラスエポキシからなる基板である。

[0041] 複数の発光装置 11 は、液晶パネル 2 に光を照射するものである。本実施形態では、複数の発光装置 11 を 1 つの群として、拡散板 3 を介して液晶パネル 2 の背面 22 の全体にわたって対向するように、複数の発光装置 11 が設けられたプリント基板 12 を複数並列に配列することで、発光装置 11 がマトリクス状に設けられる。すなわち、図 1 の一部を拡大した図である図 2 B に示すように、複数の発光装置 11 は整列配置されている。なお、本実施形態では、複数の発光装置 11 はマトリクス状に整列配置されているが、マトリクス状でなくともよい。各発光装置 11 は、フレーム部材 13 の底部 131 に垂直な X 方向に平面視したときに正方形に形成され、光量が 6000 cd/m^2 となるように規定され、一辺の長さは、たとえば 55 mm である。

[0042] 複数の発光装置 11 は、それぞれ、発光部 111 と、プリント基板 12 上において発光部 111 の周囲に設けられる第 1 反射部材 118 とを備える。発光部 111 は、発光素子である発光ダイオード (LED) チップ 111a と、LED チップ 111a を支持する基台 111b と、光学部材であるレンズ 112 とを含む。

[0043] 図3Aは、基台111bに支持されたLEDチップ111aとレンズ112との位置関係を示す図である。

[0044] 基台111bは、LEDチップ111aを支持するための部材である。この基台111bは、LEDチップ111aを支持する支持面が、X方向に平面視したときに正方形に形成され、正方形の一辺の長さL1は、たとえば3mmである。また、基台111bの高さは、たとえば1mmである。

[0045] 図3B～図3Dは、基台111bとLEDチップ111aとを示す図であり、図3Bが平面図であり、図3Cが正面図であり、図3Dが底面図である。図3B～図3Dに示すように、基台111bは、セラミックス、樹脂などからなる基台本体111gと、基台本体111gに設けられる2つの電極111cとを含んでおり、LEDチップ111aは、基台111bの支持面となる基台本体111gの上面中央部に、接着部材111fで固定されている。2つの電極111cは、互いに離間しており、それぞれ、基台本体111gの上面、側面、および底面に亘って設けられる。

[0046] LEDチップ111aの図示しない2つの端子と、2つの電極111cとは、2つのボンディングワイヤ111dによってそれぞれ接続されている。そして、LEDチップ111aおよびボンディングワイヤ111dは、シリコン樹脂などの透明樹脂111eによって封止されている。

[0047] 図3Eに、プリント基板12に実装されるLEDチップ111aおよび基台111bを示す。LEDチップ111aは、基台111bを介してプリント基板12に実装され、プリント基板12から離れる方向に光を出射する。LEDチップ111aは、発光装置11をX方向に平面視したときに、基台111bの中央部に位置する。複数の発光装置11において、それぞれのLEDチップ111aによる光の出射の制御は、互いに独立して制御可能である。これによって、バックライトユニット1は、部分的な調光制御（ローカルディミング）が可能である。

[0048] プリント基板12へLEDチップ111aおよび基台111bを実装するときは、まず、プリント基板12が備える導電層パターンの2つの接続端子

部 1 2 1 の上に、それぞれ、はんだを付け、そのはんだに、基台本体 1 1 1 g の底面に設けられる 2 つの電極 1 1 1 c がそれぞれ合致するように、たとえば図示しない自動機によって、プリント基板 1 2 に、基台 1 1 1 b および基台 1 1 1 b に固定されている LED チップ 1 1 1 a を載せる。基台 1 1 1 b および基台 1 1 1 b に固定されている LED チップ 1 1 1 a を載せたプリント基板 1 2 は、赤外線を照射するリフロー槽に送られ、はんだは約 260℃ に熱せられ、基台 1 1 1 b とプリント基板 1 2 とがはんだ付けされる。

[0049] レンズ 1 1 2 は、LED チップ 1 1 1 a を支持する基台 1 1 1 b を覆うように、インサート成形によって、LED チップ 1 1 1 a に当接して設けられ、LED チップ 1 1 1 a から出射した光を複数の方向に反射または屈折させる。すなわち、光を拡散させる。レンズ 1 1 2 は、透明なレンズであり、たとえばシリコン樹脂やアクリル樹脂などからなる。

[0050] レンズ 1 1 2 は、液晶パネル 2 に対向する面である上面 1 1 2 a が中央部に凹みを有して湾曲し、側面 1 1 2 b が LED チップ 1 1 1 a の光軸 S と平行な略円柱状に形成され、光軸 S に直交する断面における直径 L 2 がたとえば 10 mm であり、基台 1 1 1 b に対して外方に延出して設けられている。すなわち、レンズ 1 1 2 は、LED チップ 1 1 1 a の光軸 S に直交する方向に関して基台 1 1 1 b よりも大きい（レンズ 1 1 2 の直径 L 2 は、基台 1 1 1 b の支持面の一辺の長さ L 1 よりも大きい）。このように、レンズ 1 1 2 が基台 1 1 1 b に対して外方に延出して設けられることによって、LED チップ 1 1 1 a から出射した光をレンズ 1 1 2 により広範囲に拡散させることができる。

[0051] また、レンズ 1 1 2 の高さ H 1 は、たとえば 4.5 mm であり、直径 L 2 よりも小さい。換言すれば、レンズ 1 1 2 は、LED チップ 1 1 1 a の光軸 S に直交する方向の長さ（直径 L 2）が、高さ H 1 よりも大きい。このレンズ 1 1 2 に入射した光は、レンズ 1 1 2 の内部において光軸 S に交差する方向に拡散される。

[0052] 上記のように、直径 L 2 を高さ H 1 よりも大きく設定するのは、バックラ

イトユニット 1 の薄型化と液晶パネル 2 への光の均一照射のためである。バックライトユニット 1 を薄型化するためには、レンズ 1 1 2 の高さ H 1 を小さく、すなわち、レンズ 1 1 2 を極力薄くする必要がある。しかしながら、レンズ 1 1 2 を薄くすると、液晶パネル 2 の背面 2 2 に照度むらが発生し易くなり、その結果、液晶パネル 2 の前面 2 1 に輝度むらが発生し易くなる。特に、隣接する LED チップ 1 1 1 a の間の距離が長い場合、液晶パネル 2 の背面 2 2 において隣接する LED チップ 1 1 1 a の間の領域は、LED チップ 1 1 1 a から遠く離れており、照射光量が少なくなるので、その領域と LED チップ 1 1 1 a に近接する領域との間で、照度むら（輝度むら）が生じ易くなる。LED チップ 1 1 1 a から照射された光を、レンズ 1 1 2 を介して、LED チップ 1 1 1 a から遠く離れた領域に照射させるには、レンズ 1 1 2 の直径 L 2 をある程度大きくする必要があり、本実施形態では、レンズ 1 1 2 の直径 L 2 を、高さ H 1 よりも大きくすることで、バックライトユニット 1 の薄型化と液晶パネル 2 への光の均一照射とを可能にしている。

[0053] なお、仮に、レンズ 1 1 2 の高さ H 1 よりも、レンズ 1 1 2 の直径 L 2 を小さくした場合、バックライトユニット 1 の薄型化および均一照射が困難となるばかりでなく、LED チップ 1 1 1 a に合わせてレンズ 1 1 2 を成形するインサート成形において、バランスが悪くなり易いという課題が生じる。また、LED チップ 1 1 1 a および基台 1 1 1 b と、インサート成形されたレンズ 1 1 2 とからなる発光部 1 1 1 をプリント基板 1 2 にはんだ付けする際に、バランスを崩し易く、組立上にも課題が生じる。

[0054] レンズ 1 1 2 の上面は、凹部 1 1 2 1 と、第 1 湾曲部 1 1 2 2 と、第 2 湾曲部 1 1 2 3 とを含んで構成される。レンズ 1 1 2 において、中央部に凹みを有して湾曲した上面 1 1 2 a は、到達した光を反射させて側面 1 1 2 b から出射させる第 1 領域と、到達した光を外方に屈折させて上面 1 1 2 a から出射させる第 2 領域とを有する。第 1 領域は第 1 湾曲部 1 1 2 2 に形成され、第 2 領域は第 2 湾曲部 1 1 2 3 に形成される。

[0055] 凹部 1 1 2 1 は、液晶パネル 2 に対向する上面 1 1 2 a 側の中央部に形成

され、凹部 1 1 2 1 の中心（すなわち、レンズ 1 1 2 の光軸）は、LED チップ 1 1 1 a の光軸 S 上に位置する。凹部 1 1 2 1 の底面は、LED チップ 1 1 1 a の発光面に平行な円形状に形成され、その直径 L 3 は、たとえば 1 mm である。なお、本発明の他の実施形態としては、凹部 1 1 2 1 の底面の形状を、上記円形状の代わりに、凹部 1 1 2 1 を、上記円形状を仮想的な底面とし、この底面から LED チップ 1 1 1 a に向かって突出する円錐の側面形状にしてもよい。

[0056] 凹部 1 1 2 1 は、被照射体である拡散板 3 において、凹部 1 1 2 1 に対向する領域に光を照射するために形成されている。ただし、凹部 1 1 2 1 は LED チップ 1 1 1 a に対向する部分であるので、LED チップ 1 1 1 a から出射される光の大半が凹部 1 1 2 1 に到達し、その大半の光がそのまま透過した場合、凹部 1 1 2 1 に対向する領域の照度が際立って大きくなる。そこで、凹部 1 1 2 1 の形状を、上記円錐の側面形状とすることが好ましい。上記円錐の側面形状とした場合、大半の光が凹部 1 1 2 1 で反射され、凹部 1 1 2 1 を透過する光は少なくなるので、凹部 1 1 2 1 に対向する領域の照度を抑えることができる。

[0057] 第 1 湾曲部 1 1 2 2 は、凹部 1 1 2 1 の外周縁端部に連なる環状の曲面であり、この曲面は、LED チップ 1 1 1 a の光軸 S を中心として外方に向かうにつれて光軸 S 方向の一方（液晶パネル 2 に向かう方向）に延び、内方および光軸 S 方向の一方に凸となるように湾曲している。ここで、外周縁端部とは、光軸 S 方向に平面視したときに、光軸 S を中心として最外方となる部分であり、光軸 S のまわりを 1 周する部分である。この曲面の形状は、LED チップ 1 1 1 a から出射された光が全反射するように設計される。

[0058] より詳細には、LED チップ 1 1 1 a から出射された光のうち、第 1 湾曲部 1 1 2 2 に到達した光は、第 1 湾曲部 1 1 2 2 で全反射した後、レンズの側面 1 1 2 b を透過し、第 1 反射部材 1 1 8 の後述する第 1 反射部分 1 1 8 1 へ向かう。第 1 反射部分 1 1 8 1 に到達した光は、この第 1 反射部分 1 1 8 1 で拡散され、拡散光の一部は、被照射体である拡散板 3 において、LE

Dチップ111aに対向せず、第1反射部分1181に対向する領域に照射される。また、拡散光の他の一部は、第1反射部材118の後述する第2反射部分1182に向かい、この第2反射部分1182で拡散され、拡散光は、被照射体である拡散板3において、LEDチップ111aに対向せず、第2反射部分1182に対向する領域に照射される。このようにして、LEDチップ111aに対向していない領域への照射光量を増加させることができる。

[0059] 第1湾曲部1122は、LEDチップ111aから出射された光を全反射するために、LEDチップ111aから出射された光の入射角度が、臨界角 ϕ 以上となるように形成される。たとえば、レンズ112の材質をアクリル樹脂とすると、アクリル樹脂の屈折率は「1.49」であり、空気の屈折率は「1」であるので、 $\sin \phi = 1 / 1.49$ となる。この式から、臨界角 ϕ は42.1°となり、第1湾曲部1122は、入射角度が42.1°以上となる形状に形成される。また、たとえば、レンズ112の材質をシリコン樹脂とすると、シリコン樹脂の屈折率は「1.43」であり、空気の屈折率は「1」であるので、 $\sin \phi = 1 / 1.43$ となる。この式から、臨界角 ϕ は44.4°となり、第1湾曲部分1122は、入射角度が44.4°以上となる形状に形成される。

[0060] 第2湾曲部1123は、第1湾曲部1122の外周縁端部に連なり、LEDチップ111aの光軸Sを中心として外方に向かうにつれて光軸S方向の他方（液晶パネル2から離反する方向）に延び、外方および光軸S方向の一方に凸となるように湾曲した環状の曲面である。

[0061] 本実施形態では、レンズ112は、その底面全体に、光を反射する反射部119が設けられる。反射部119は、銀やアルミニウムのシートを張り付けたり、アルミ蒸着を行ったりすることで形成することができる。反射部119の厚みは、たとえば、50 μ mであり、LEDチップ111aから出射される可視光に対する反射率（全反射率）が、98%以上である。なお、アルミ蒸着は、真空にした容器の中でアルミニウムを加熱させて、蒸着対象物

であるレンズ 1 1 2 の底面に付着させて行われる。

[0062] LEDチップ 1 1 1 a から出射された光のうち、第 2 湾曲部 1 1 2 3 に到達した光は、第 2 湾曲部 1 1 2 3 を透過するときに、発光部 1 1 1 に向かう方向に屈折して、拡散板 3 および第 1 反射部材 1 1 8 に向かう。第 1 反射部材 1 1 8 に到達した光は、拡散して拡散板 3 に向かう。このように第 2 湾曲部 1 1 2 3 により拡散板 3 へ向かう光は、拡散板 3 において、凹部 1 1 2 1 および第 1 湾曲部 1 1 2 2 により光が照射される領域とは異なる領域に主に照射され、これによって光量の補完が行われる。なお、第 2 湾曲部 1 1 2 3 は、光を透過する必要があるので、LEDチップ 1 1 1 a から出射された光を全反射しないように、入射角度が 42.1° 未満となる形状に形成される。

[0063] このように、レンズ 1 1 2 は、凹部 1 1 2 1 の外周縁端部に、LEDチップ 1 1 1 a から出射された光をレンズ 1 1 2 の側面 1 1 2 b へ向けて全反射させる第 1 湾曲部 1 1 2 2 が形成され、その第 1 湾曲部 1 1 2 2 の外周縁端部に、LEDチップ 1 1 1 a から出射された光を屈折させる第 2 湾曲部 1 1 2 3 が形成されている。LEDチップ 1 1 1 a は一般的に指向性が強く、光軸 S 付近の光量が極めて大きく、光軸 S に対する光の出射角度が大きくなればなるほど光量が小さくなる。したがって、LEDチップ 1 1 1 a の光軸 S（すなわち、レンズ 1 1 2 の光軸）から比較的遠い領域への照射光量を大きくするためには、光軸 S に対する出射角度が大きな光を、この領域へ向けるのではなく、出射角度が小さな光を、この領域へ向ける必要がある。本実施形態では、上記のように、光軸 S が通る凹部 1 1 2 1 の周囲に、上記領域へ向けて光を全反射させる第 1 湾曲部 1 1 2 2 が隣接して形成されるので、この領域への照射光量を大きくすることができる。これに対して、仮に、凹部 1 1 2 1 の周囲に、第 2 湾曲部 1 1 2 3 を隣接させて形成し、その第 2 湾曲部 1 1 2 3 の周囲に、第 1 湾曲部 1 1 2 2 を隣接して形成した場合、第 1 湾曲部 1 1 2 2 へ向かう光の光軸 S に対する出射角度が大きくなり、その結果、第 1 湾曲部 1 1 2 2 で全反射されて上記領域に照射される光の量は少なく

になってしまう。

[0064] 図4は、LEDチップ111aから出射された光の光路を説明するための図である。LEDチップ111aから出射した光は、レンズ112に入射し、このレンズ112で拡散される。具体的には、レンズ112に入射した光のうち、液晶パネル2に対向する上面112aにおいて凹部1121に到達した光は、液晶パネル2に向けて矢符A1方向に出射され、第1湾曲部1122に到達した光は、反射して側面112bから矢符A2方向に出射され、第2湾曲部1123に到達した光は、外方（LEDチップ111aから遠ざかる方向）に屈折して液晶パネル2に向けて矢符A3方向に出射される。

[0065] また、本実施形態では、LEDチップ111aとレンズ112とは、レンズ112の中心（すなわち、レンズ112の光軸）がLEDチップ111aの光軸S上に位置し、レンズ112がLEDチップ111aに当接するように、予め高精度に位置合わせされて形成されている。このように、LEDチップ111aとレンズ112とを、予め位置合わせして形成する方法としては、インサート成形、所定の形状に成形されたレンズ112に基台111bに支持されたLEDチップ111aを嵌合させる方法などを挙げることができる。本実施形態では、LEDチップ111aとレンズ112とは、インサート成形により、予め位置合わせされて形成されている。

[0066] インサート成形する際には、大きく分けて、上面金型と下面金型とを使用する。上面金型と下面金型とを合わせた際に形成される空間に、LEDチップ111aを保持した状態で、レンズ112の原料となる樹脂を樹脂流入口から注入することにより成形する。なお、上面金型と下面金型とを合わせた際に形成される空間に、基台111bに支持されたLEDチップ111aを保持した状態で、レンズ112の原料となる樹脂を樹脂注入口から注入することにより成形するようにしてもよい。このように、LEDチップ111aとレンズ112とをインサート成形により形成することによって、レンズ112がLEDチップ111aに当接するように、高精度に位置合わせすることができる。これによって、バックライトユニット1は、LEDチップ11

1 a から出射した光を、LEDチップ111 aに当接したレンズ112により、精度よく反射および屈折させることができるので、拡散板3からプリント基板12までの距離H3（H3は、たとえば6 mm）が小さい薄型化された液晶表示装置100においても、面方向において強度が均一化された光を液晶パネル2に照射することができる。

[0067] 図5および図6を用いて第1反射部材118について説明する。図5は、第1反射部材118および発光部111の斜視図であり、図6は、第1反射部材118の斜視図である。第1反射部材118は、入射する光を反射する部材である。第1反射部材118は、LEDチップ111 aから照射される光に対して高い反射率、理想的には100%の反射率を有する。ここで、第1反射部材118を構成する材料自身の反射率は、JIS K 7375に準拠して測定することができる。

[0068] 第1反射部材118は、高輝性PET（Polyethylene Terephthalate）、アルミニウムなどからなる。高輝性PETとは、蛍光剤を含有した発泡性PETであり、たとえば、東レ株式会社製のE60V（商品名）などを挙げることができる。第1反射部材118の厚みは、たとえば0.1～0.5 mmである。また、隣接する発光装置11間における第1反射部材118の中央点の間隔は、正形状の発光装置11の1辺の長さが55 mmであるとき、たとえば55 mm～58 mmである。

[0069] 第1反射部材118は、X方向に平面視したときの外形状が多角形状、たとえば正形状である。第1反射部材118は、本発明に係る「基部」である第1反射部分1181と、本発明に係る「傾斜部」である第2反射部分1182とを有する。第1反射部分1181は、X方向に平面視したときの外形状が正形状であり、プリント基板12上において、LEDチップ111 aの光軸Sに垂直な方向に延びている。第2反射部分1182は、第1反射部分1181を取り囲み、X方向に垂直な方向においてLEDチップ111 aから遠ざかるにつれて、LEDチップ111 aの光軸S方向においてプリント基板12から遠ざかり、拡散板3へ向かうように、傾斜して延びている。

。したがって、第1反射部分1181と第2反射部分1182とによって構成される第1反射部材118は、LEDチップ111aを中心とした逆ドーム状に形成される。

[0070] 第1反射部分1181は、X方向に平面視したときの正形状の各辺が、マトリクス状に配置される複数のLEDチップ111aの行方向または列方向と平行になるように形成される。また、第1反射部分1181は、プリント基板12に沿って形成され、X方向に平面視したときに、中央部に円形状の開口部が設けられる。この円形状の開口部の直径の長さは、LEDチップ111aを被覆するレンズ112の直径の長さL2と同程度の10mm～13mmであり、プリント基板12にレンズ112を含む発光部111が実装された後、第1反射部材118をプリント基板12上に設置する際、この開口部に発光部111が挿通される。

[0071] 第2反射部分1182は、主面が等脚台形状平面となる4つの台形状平板1182aによって構成される。したがって、第2反射部分1182にいて、発光部111に臨む面は、4つの平面から構成される。

[0072] 各台形状平板1182aにおいて、等脚台形状の対向する平行な2辺のうちの短い方の辺、すなわち、短い方の底辺1182aaは、正形状である第1反射部分1181の各辺にそれぞれ連なる。各台形状平板1182aにおいて、等脚台形状の対向する平行な2辺のうちの長い方の辺、すなわち、長い方の底辺1182abは、X方向において第1反射部分1181よりもプリント基板12から離間した位置、すなわち、被照射体である拡散板3により近い位置に設けられる。隣接する台形状平板1182a同士は、等脚台形状の対向する非平行な2辺の各辺、すなわち、側辺1182ac同士が連なる。

[0073] 台形状平板1182aとプリント基板12との間の傾斜角度 θ_3 は、たとえば $45^\circ \sim 85^\circ$ であり、本実施形態では 80° である。また、本実施形態では、第1反射部材118の高さH4は、たとえば2.5～5mmである。ここで、高さH4は、第2反射部分1182の、X方向において第1反射

部分 1 1 8 1 の表面から最も離間した部分と、第 1 反射部分 1 1 8 1 の表面との、X 方向における距離である。

[0074] 4 つの台形状平板 1 1 8 2 a の、被照射体である拡散板 3 への投影面積の合計値は、正形状の中心に円形状の開口が形成された形状の第 1 反射部分 1 1 8 1 の、被照射体である拡散板 3 への投影面積よりも小さい。すなわち、第 1 反射部分 1 1 8 1 の被照射体への投影面積は、第 2 反射部分 1 1 8 2 の被照射体への投影面積よりも大きい。

[0075] 本実施形態では、正形状の発光装置 1 1 の一辺の長さは 5 5 mm であり、傾斜角度 $\theta 3$ は 80° である。したがって、第 1 反射部材 1 1 8 の高さ H 4 を 5 mm とすれば、第 2 反射部分 1 1 8 2 を構成する 1 つの台形状平板 1 1 8 2 a の、被照射体である拡散板 3 への投影面積は、 $\{55 + (55 - 2 \times 5 / \tan \theta 3)\} \times (5 / \tan \theta 3) \times 1 / 2 \div 47.7 [\text{mm}^2]$ である。よって、第 2 反射部分 1 1 8 2 の、被照射体である拡散板 3 への投影面積は、 $47.7 \times 4 = 190.8 [\text{mm}^2]$ である。これに対して、第 1 反射部分 1 1 8 1 の、被照射体である拡散板 3 への投影面積は、第 1 反射部分 1 1 8 1 に形成される円形状の開口部の直径を 1 0 mm とすれば、 $(55 - 2 \times 5 / \tan \theta 3) \times (55 - 2 \times 5 / \tan \theta 3) - 5 \times 5 \times 3.14 \div 2755.6 [\text{mm}^2]$ である。したがって、第 1 反射部分 1 1 8 1 の被照射体への投影面積は、第 2 反射部分 1 1 8 2 の被照射体への投影面積よりも、10 倍以上大きいことになる。

[0076] 上記のように構成され、複数の発光装置 1 1 にそれぞれ備えられる第 1 反射部材 1 1 8 は、互いに一体的に成形されるのが好ましい。複数の第 1 反射部材 1 1 8 を一体成形する方法としては、第 1 反射部材 1 1 8 が発泡性 PET により構成されている場合には押出し成型加工を挙げることができ、第 1 反射部材 1 1 8 がアルミニウムにより構成されている場合にはプレス加工を挙げることができる。このように、複数の発光装置 1 1 にそれぞれ備えられる第 1 反射部材 1 1 8 を一体成形することによって、各発光部 1 1 1 の各第 1 反射部材 1 1 8 に対する配置位置の精度を向上することができ、その結果

、第1反射部材118によって、被照射体の輝度が面方向においてより均一となるように光を反射することができる。また、第1反射部材118を一体成形することにより、バックライトユニット1の組立作業時に、第1反射部材118を取り付ける作業数を低減することができるので、組立作業の効率を向上することができる。

[0077] 以上のように構成される発光装置11を備えるバックライトユニット1によれば、レンズ112から出射した光のうち、レンズ112の側面112bから出射した光の一部は、第1反射部材118の第1反射部分1181に入射し、拡散する。第1反射部分1181は、プリント基板12に沿ってレンズ112の光軸Sに垂直に延びているので、第1反射部分1181で拡散した光の一部は、被照射体である拡散板3において、X方向に平面視したときに第1反射部分1181が投影される部分に照射される。すなわち、図17に示すように、発光部111のレンズ112の側面112bから出射される光の一部の光路は、第1反射部分1181に入射して反射した後、被照射体へ向かう光路となる。

[0078] 第1反射部分1181で拡散した光の他の一部は、第1反射部分1181の外周縁端部を取り囲む第2反射部分1182に入射する。ここで、第1反射部分1181の外周縁端部とは、光軸S方向に第1反射部分1181を平面視したときに、光軸Sを中心として最外方となる部分であり、すなわち、第1反射部分1181と第2反射部分1182との境界部分である。第2反射部分1182は、外方（LEDチップ111aから遠ざかる方向）になるにつれてプリント基板12から離反して延び、発光部111に臨む面が複数の平面から構成されるので、第2反射部分1182に入射した光を、プリント基板12に平行な液晶パネル2側に反射し、被照射体である拡散板3において、X方向に平面視したときに第2反射部分1182が投影される部分に入射させることができる。すなわち、図17に示すように、発光部111のレンズ112の側面112bから出射される光の一部の光路は、第1反射部分1181に入射して反射し、次に第2反射部分1182に入射して反射し

た後、被照射体へ向かう光路となる。

[0079] このように、本実施形態では、第2反射部分1182を略円弧状に形成せず、平面状に形成していても、被照射体である拡散板3において、X方向に平面視したときに第1反射部分1181が投影される領域および第2反射部分1182が投影される領域のそれぞれに、十分な量の光を照射することができる。よって、バックライトユニット1は、面方向において強度が均一化された光を被照射体に照射することができ、かつ、薄型化が可能となる。すなわち、本実施形態によれば、平面状の第1反射部分1181での反射によって、発光部111から出射された光を、面方向においてできるだけ発光部111から遠くに飛ばすことができ、光の飛んだ先で、平面状の第2反射部分1182による反射が生じ、被照射体である拡散板3において輝度が小さくなりがちな発光部111から遠くの領域に光が供給され、その結果、薄型化されたバックライトユニット1においても、面方向において輝度を十分に均一化することができる。

[0080] また本実施形態では、第1反射部分1181の被照射体への投影面積が第2反射部分1182の被照射体への投影面積よりも大きい。第1反射部分1181の投影面積が大きいほど、レンズ112から出射される光の、第1反射部分1181への照射面積が大きくなるので、第1反射部分1181での反射による被照射体への照射光が多くなるとともに、第1反射部分1181での反射による第2反射部分1182への照射光が多くなり、第1反射部材118の周辺における光量が多くなり、被照射体の面方向において輝度をより均一にすることができる。

[0081] 次に、本発明の第2実施形態について説明する。第2実施形態は、第1反射部材118の代わりに、以下に述べる反射部材113を備えること以外は、前述した第1実施形態と同様の構成であるので、対応する部分については同一の参照符号を付して説明を省略する。

[0082] 図7Aは、第2実施形態に係る液晶表示装置100を、図1における切断面線A-Aで切断したときの断面を模式的に示す図である。図7Bは、第2

実施形態に係る液晶表示装置 100 を、図 1 における切断面線 B-B で切断したときの断面を模式的に示す図である。図 8 は、反射部材 113 の斜視図であり、図 9 は、反射部材 113 を X 方向に平面視したときの図である。反射部材 113 は、入射する光を反射する部材である。反射部材 113 は、LED チップ 111a から照射される光に対して高い反射率、理想的には 100% の反射率を有する。

[0083] 反射部材 113 は、高輝性 PET、アルミニウムなどからなる。反射部材 113 の厚みは、たとえば 0.1 ~ 0.5 mm である。また、X 方向における反射部材 113 の高さ H2 は、たとえば 3.5 mm である。また、隣接する発光装置 11 間における反射部材 113 の中央点の間隔は、正形状の発光装置 11 の 1 辺の長さが 5.5 mm であるとき、たとえば 5.5 mm ~ 5.8 mm である。

[0084] 反射部材 113 は、X 方向に平面視したときの外形状が多角形状、たとえば正形状である第 1 反射部材 1131 と、X 方向に平面視したときに、この第 1 反射部材 1131 の各角部 1131a から LED チップ 111a に向かって延びて広がるように形成される第 2 反射部材 1132 とを含む。

[0085] 第 1 反射部材 1131 は、X 方向に平面視したときの外形状が正形状である第 1 反射部分 11311 と、第 1 反射部分 11311 を取り囲み、LED チップ 111a から遠ざかるにつれてプリント基板 12 から遠ざかるように傾斜して形成される第 2 反射部分 11312 とを有する。第 1 反射部分 11311 と第 2 反射部分 11312 とによって構成される第 1 反射部材 1131 は、LED チップ 111a を中心とした逆ドーム状に形成される。

[0086] 第 1 反射部分 11311 は、X 方向に平面視したときの正形状の各辺が、マトリクス状に配置される複数の LED チップ 111a の行方向または列方向と平行になるように形成される。また、第 1 反射部分 11311 は、プリント基板 12 に沿って形成され、X 方向に平面視したときに、中央部に正形状の開口部が設けられる。この正形状の開口部の 1 辺の長さは、LED チップ 111a を支持する基台 111b の 1 辺の長さ L1 と同程度の 3 mm

m～5 mmであり、この開口部に基台111bが挿通される。すなわち、本実施形態では、レンズ112の底面には反射部119は設けられておらず、レンズ112の底面には第1反射部分11311が当接する。なお、この開口部の形状が異なること以外は、第1反射部材1131の形状は、第1反射部材118の形状とほぼ同一である。

[0087] 第2反射部分11312は、主面が台形状の4つの台形状平板11312aによって構成される。各台形状平板11312aにおいて、台形状の短い方の底辺11312aaは、正形状である第1反射部分11311の各辺にそれぞれ連なり、長い方の底辺11312abは、X方向において、第1反射部分11311よりもプリント基板12から離間した位置に設けられる。隣接する台形状平板11312a同士は、側辺11312acが連なる。台形状平板11312aとプリント基板12との間の傾斜角度 θ_1 は、たとえば 80° である。

[0088] 第2反射部材1132は、主面が2等辺三角形形状の4つの2等辺三角形形状平板1132aによって構成される。各2等辺三角形形状平板1132aは、第1反射部材1131の各角部1131aにそれぞれ設けられる。各2等辺三角形形状平板1132aにおいて、底辺1132aaは、第1反射部分11311に接し、2つの側辺1132abは、角部1131aを挟む2つの台形状平板11312aにそれぞれ接する。2等辺三角形形状平板1132aの傾斜角度 θ_2 は、傾斜角度 θ_1 よりも小さい。第2反射部材1132は、2等辺三角形形状に限らず、角部1131aにおける光量を確保できる形状であればこの限りでない。

[0089] 上記のように構成され、複数の発光装置11にそれぞれ備えられる反射部材113は、互いに一体的に成形されるのが好ましい。複数の反射部材113を一体成形する方法としては、反射部材113が発泡性PETにより構成されている場合には押出し成型加工を挙げることができ、反射部材113がアルミニウムにより構成されている場合にはプレス加工を挙げることができる。このように、複数の発光部111にそれぞれ備えられる反射部材113

を一体成形することによって、複数の発光部 1 1 1 のプリント基板 1 2 に対する配置位置の精度を向上することができるとともに、バックライトユニット 1 の組立作業時に、反射部材 1 1 3 を取り付ける作業数を低減することができるので、組立作業の効率を向上することができる。

[0090] 以上のように構成される反射部材 1 1 3 を備えるバックライトユニット 1 を備える液晶表示装置 1 0 0 における、LEDチップ 1 1 1 a から出射した光の光路について図 4 および図 1 0 を用いて説明する。

[0091] バックライトユニット 1 において、LEDチップ 1 1 1 a から出射し、レンズ 1 1 2 に入射した光のうち、液晶パネル 2 に対向する上面 1 1 2 a において凹部 1 1 2 1 に到達した光は、液晶パネル 2 に向けて矢符 A 1 方向に出射され、第 1 湾曲部 1 1 2 2 に到達した光は、反射して側面 1 1 2 b から矢符 A 2 方向に出射され、第 2 湾曲部 1 1 2 3 に到達した光は、外方に屈折して液晶パネル 2 に向けて矢符 A 3 方向に出射される。

[0092] そして、レンズ 1 1 2 から出射した光のうち、側面 1 1 2 b から出射した光（出射方向が光軸 S に交差する方向である光）は、反射部材 1 1 3 の第 2 反射部分 1 1 3 1 2 に入射する。この第 2 反射部分 1 1 3 1 2 は、外方（LEDチップ 1 1 1 a から遠ざかる方向）になるにつれてプリント基板 1 2 から離反して延びるので、第 2 反射部分 1 1 3 1 2 に入射した光を、プリント基板 1 2 に平行な液晶パネル 2 側に反射させることができ、面方向において第 2 反射部分 1 1 3 1 2 に対応した領域の光量を増加させることができる。

[0093] また、第 2 反射部分 1 1 3 1 2 に向かう光のうち、第 1 反射部材 1 1 3 1 の角部 1 1 3 1 a に向かう光は、角部 1 1 3 1 a に設けられる第 2 反射部材 1 1 3 2 に入射する。第 2 反射部材 1 1 3 2 は、入射した光を、プリント基板 1 2 に平行な液晶パネル 2 側に反射させることができるので、第 1 反射部材 1 1 3 1 の角部 1 1 3 1 a において液晶パネル 2 に照射される光の量が低下することを抑えることができる。その結果、バックライトユニット 1 の薄型化を図るなかで、面方向において強度が均一化された光を、液晶パネル 2 に照射することができる。

[0094] また本実施形態では、レンズ112の高さH1よりも反射部材113の高さH2の方が低い。すなわち、反射部材113は、レンズ112よりもプリント基板12側に配置される。これによって、隣接する発光部111間において、図10のように、一方の発光部111側からの光が他方の発光部111側に照射されることにより、お互いに光量不足を補うことができる。したがって、液晶パネル2に照射される光の量の低下を抑えることができ、面方向において強度がより均一化された光を、液晶パネル2に照射することができる。

[0095] 図11Aは、第2反射部材1132が設けられた反射部材113と、レンズ112とを示している。このようなバックライトユニット1は、光量調整部材をさらに備えていてもよい。光量調整部材とは、反射部材113の各部分に入射する光の量を調整する部材である。図11Bに、光量調整部材の一例を示す。図11Bでは、光量調整部材114と、反射部材113と、レンズ112とを示している。

[0096] 光量調整部材114は、主面が半円形状の所定の厚さの4つの半円形状部材114aによって構成される。各半円形状部材114aは、円柱状のレンズ112の側面に沿って設けられ、第1反射部材1131の角部1131aに臨まない位置（たとえば、第1反射部材1131のレンズ112に近い辺部）にそれぞれ配置される。半円形状部材114aの直線部分は、第1反射部分11311に接する。半円形状部材114aは、主面に微小な凹凸を有する透光性部材であり、光を拡散させる機能を有する。その結果、面方向において強度が均一化された光を、液晶パネル2に照射することができる。なお、上述した半円形状部材114aの形状は半円形状としたけれども、面方向において強度が均一化された光を、液晶パネル2に照射することができるのであれば、形状は変更可能である。

[0097] 図11Cのように、第1反射部材1131の角部1131aに第2反射部材1132を設け、また、レンズ112の側面に沿って設けられた光量調整部材を備える構成にすることもできる。この結果、さらに、面方向において

強度が均一化された光を、液晶パネル 2 に照射することができる。

[0098] なお、本発明の他の実施形態としては、レンズ 1 1 2 が光量調整部材の機能を有していもよい。すなわち、半円形状部材 1 1 4 a を設ける代わりに、レンズ 1 1 2 において、半円形状部材 1 1 4 a が設けられる箇所の表面を加工して、その表面に微小な凹凸を形成してもよい。

[0099] 次に、本発明の第 3 実施形態について説明する。第 3 実施形態は、第 1 反射部材 1 1 3 1 の代わりに、以下に述べる第 1 反射部材 1 1 5 および反射シート 1 1 6 を備えること以外は、前述した第 2 実施形態と同様の構成であるので、対応する部分については同一の参照符号を付して説明を省略する。

[0100] 図 1 2 は、第 1 反射部材 1 1 5 および反射シート 1 1 6 の斜視図である。図 1 3 は、第 1 反射部材 1 1 5 を X 方向に平面視したときの図である。図 1 4 は、反射シート 1 1 6 を X 方向に平面視したときの図である。図 1 5 は、反射部材 1 1 3 の分解斜視図である。

[0101] 本実施形態では、反射部材 1 1 3 は、第 1 反射部材 1 1 5 と反射シート 1 1 6 と第 2 反射部材 1 1 3 2 とから構成される。図 1 2 に示すように、第 1 反射部材 1 1 5 と反射シート 1 1 6 とを組み合わせることによって、第 2 実施形態における第 1 反射部材 1 1 3 1 と同様の形状となる。

[0102] 図 1 4 および図 1 5 に示すように、反射シート 1 1 6 は、マトリクス状に配置される複数の LED チップ 1 1 1 a の行または列の方向である Y 方向に延び、各 LED チップ 1 1 1 a を取り囲むように形成される。反射シート 1 1 6 は、円柱形状の各レンズ 1 1 2 のプリント基板 1 2 側の底面が当接する、X 方向に平面視したときの形状が円形状の複数の円形部分 1 1 6 a と、隣接する円形部分 1 1 6 a 同士を接続する複数の帯状部分 1 1 6 b とを含む。円形部分 1 1 6 a の大きさは、円柱形状のレンズ 1 1 2 の底面とほぼ同じ大きさである。各円形部分 1 1 6 a は、X 方向に平面視したときに、中央部に正形状の開口部が設けられ、この正形状の開口部の 1 辺の長さは、LED チップ 1 1 1 a を支持する基台 1 1 1 b の 1 辺の長さ L 1 と同程度の 3 mm ~ 5 mm であり、この開口部に基台 1 1 1 b が挿通される。

- [0103] 第1反射部材115は、X方向に平面視したときの外形状が正形状である第1反射部分1151と、第1反射部分1151を取り囲み、LEDチップ111aから遠ざかるにつれてプリント基板12から遠ざかるように傾斜して形成される第2反射部分1152とを有する。
- [0104] 第1反射部分1151は、X方向に平面視したときの正形状の各辺が、マトリクス状に配置される複数のLEDチップ111aの行方向または列方向と平行になるようにプリント基板12に沿って形成される。また、第1反射部分1151は、反射シート116を取り囲む溝部1151aが形成される。
- [0105] 第2反射部分1152は、主面が台形状の4つの台形状平板1152aによって構成される。各台形状平板1152aにおいて、台形状の短い方の底辺1152aaは、正形状である第1反射部分1151の各辺にそれぞれ連なり、長い方の底辺1152abは、X方向において、第1反射部分1151よりもプリント基板12から離間した位置に設けられる。隣接する台形状平板1152a同士は、側辺1152acが連なる。正形状の第1反射部分1151のY方向に交差する辺に連なる2つの台形状平板1152aには、反射シート116の帯状部分116bが挿通される凹部1152adが形成される。ここで、凹部1152adが形成されるけれども、その凹部1152adの箇所に隙間が空き、光が漏れるため、図16のように、隙間を覆うための第3反射部材117を設けている。
- [0106] このような第3実施形態では、反射シート116が延びるY方向において、隣接するLEDチップ111aの間で、LEDチップ111aから出射された光がプリント基板12に入射して吸収されることを抑えることができるので、バックライトユニット1のエネルギー効率を高めることができる。第3実施形態に係るバックライトユニットは、以下のようにして組み立てることができる。
- [0107] 図15に示すように、まず、第1の工程として、基台111bに支持されるLEDチップ111aがY方向に複数並んで設けられたプリント基板12

上に、各LEDチップ111aを取り囲むように、Y方向に延びる反射シート116を設ける。次に、第2の工程として、反射シート116上において、各レンズ112によって各LEDチップ111aを覆う。そして、第3の工程として、反射シート116を取り囲む第1反射部分1151と、第1反射部分1151を取り囲む第2反射部分1152とを有する第1反射部材115であって、第1反射部分1151上に第2反射部材1132が設置された第1反射部材を設ける。このように第3実施形態に係るバックライトユニットを組み立てることで、バックライトユニットをより効率的に製造することができる。

[0108] 本発明は、その精神または主要な特徴から逸脱することなく、他のいろいろな形態で実施できる。したがって、前述の実施形態はあらゆる点で単なる例示に過ぎず、本発明の範囲は請求の範囲に示すものであって、明細書本文には何ら拘束されない。さらに、請求の範囲に属する変形や変更は全て本発明の範囲内のものである。

符号の説明

- [0109]
- 1 バックライトユニット
 - 2 液晶パネル
 - 3 拡散板
 - 11 発光装置
 - 12 プリント基板
 - 13 フレーム部材
 - 100 液晶表示装置
 - 111a LEDチップ
 - 111b 基台
 - 112 レンズ
 - 113 反射部材
 - 114 光量調整部材
 - 115, 118, 1131 第1反射部材

1 1 6 反射シート

請求の範囲

[請求項1]

被照射体に光を照射するための発光装置であって、

光を出射する発光部と、

前記発光部から出射された光を反射する反射部材であって、

前記発光部の周囲の位置において、前記発光部の光軸方向において前記発光部よりも前記被照射体から遠い位置に設けられる基部であって、前記光軸に垂直な方向に平面状に延びる基部、および、

前記基部に対して傾斜して前記発光部を取り囲む傾斜部であって、前記発光部に臨む面が平面状に延びる傾斜部を有する反射部材とを備え、

前記発光部は、

少なくとも前記基部に向けて、光を出射するように構成され、

発光素子と、

前記発光素子を支持する基台と、

前記発光素子を覆うように設けられ、前記発光素子から出射された光を複数の方向に屈折させる光学部材と、を含み、

前記反射部材は、前記光学部材の側面から出射された光を前記基部で反射し、前記基部で反射した光の一部を前記被照射体に照射するとともに、前記基部で反射した光の他の一部を前記傾斜部によってさらに反射させて前記被照射体を照射するように配置されることを特徴とする発光装置。

[請求項2]

前記光学部材は、前記基台に当接して設けられることを特徴とする請求項1に記載の発光装置。

[請求項3]

前記基部の前記被照射体への投影面積は、前記傾斜部の前記被照射体への投影面積よりも大きいことを特徴とする請求項1または2に記載の発光装置。

[請求項4]

前記光学部材の、前記光軸方向において前記基部の表面から最も離れた部分と、該基部の表面との、前記光軸方向における距離よりも

、前記傾斜部の、前記光軸方向において前記基部の表面から最も離間した部分と、該基部の表面との、前記光軸方向における距離が小さいことを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 つに記載の発光装置。

[請求項5] 請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 つに記載の発光装置を複数備え、複数の発光装置が整列配置されていることを特徴とする照明装置。

[請求項6] 前記複数の発光装置が備える複数の反射部材は、隣接する発光装置間で連続するように、前記傾斜部において一体的に形成されていることを特徴とする請求項 5 に記載の照明装置。

[請求項7] 表示パネルと、
前記表示パネルの背面に光を照射する、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 つに記載の発光装置を含む照明装置、または、請求項 5 もしくは 6 に記載の照明装置とを備えることを特徴とする表示装置。

[図1]

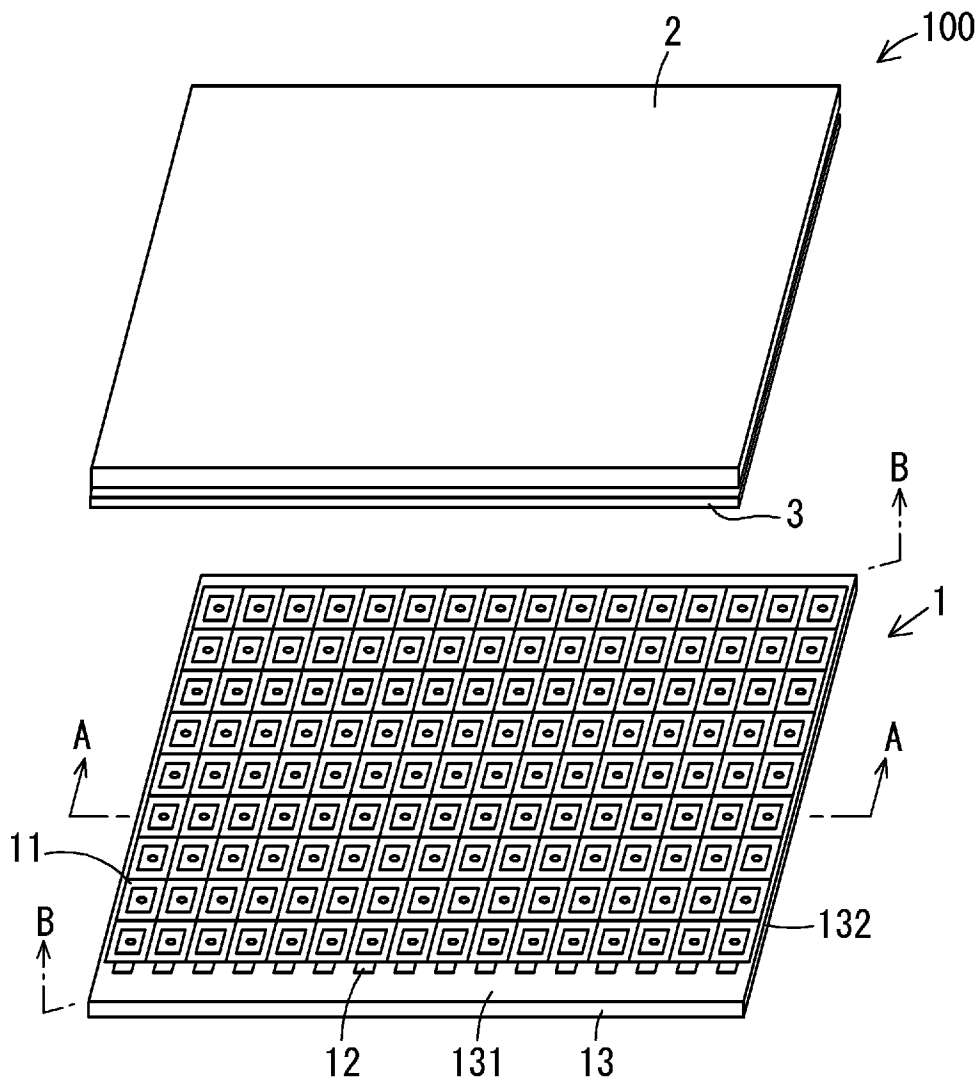
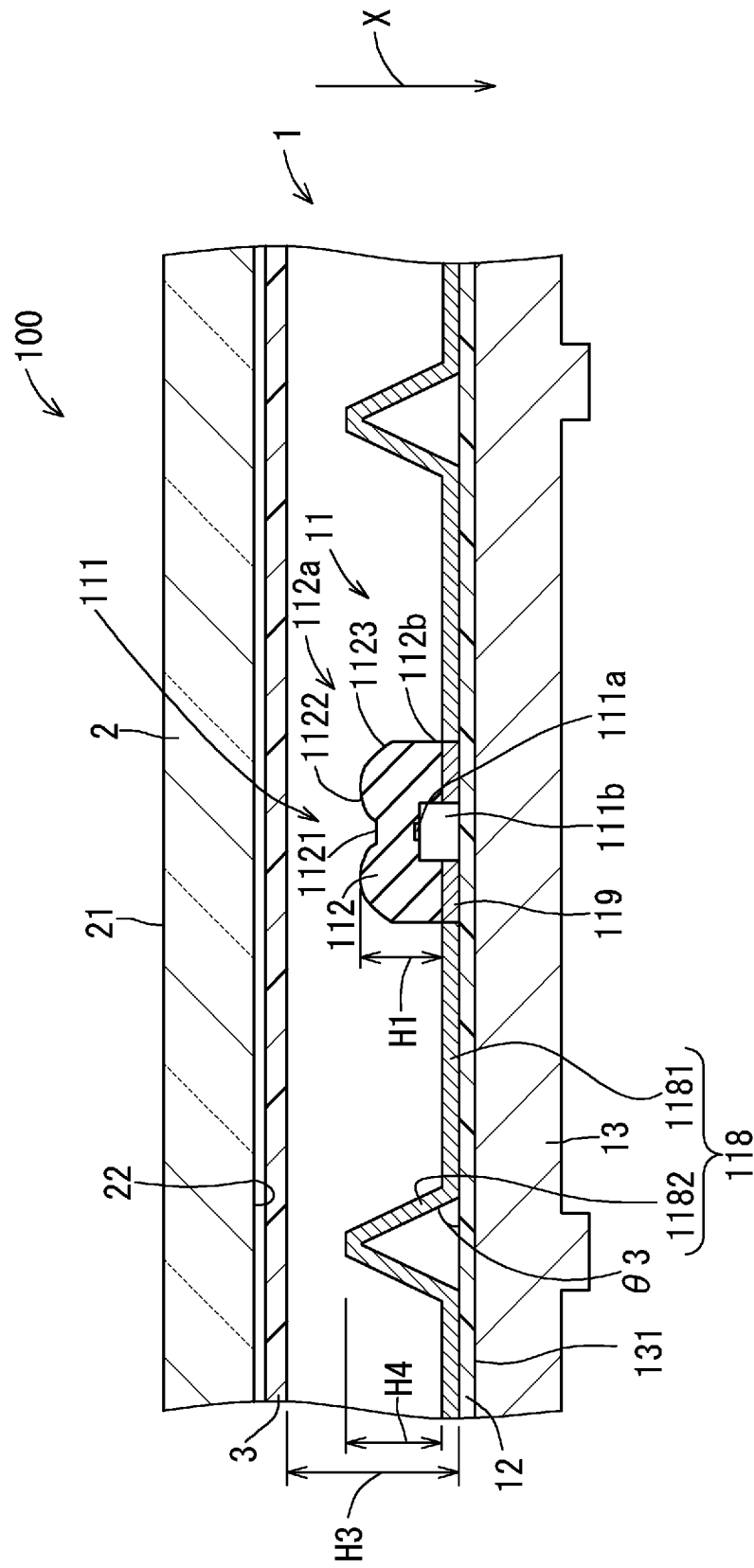
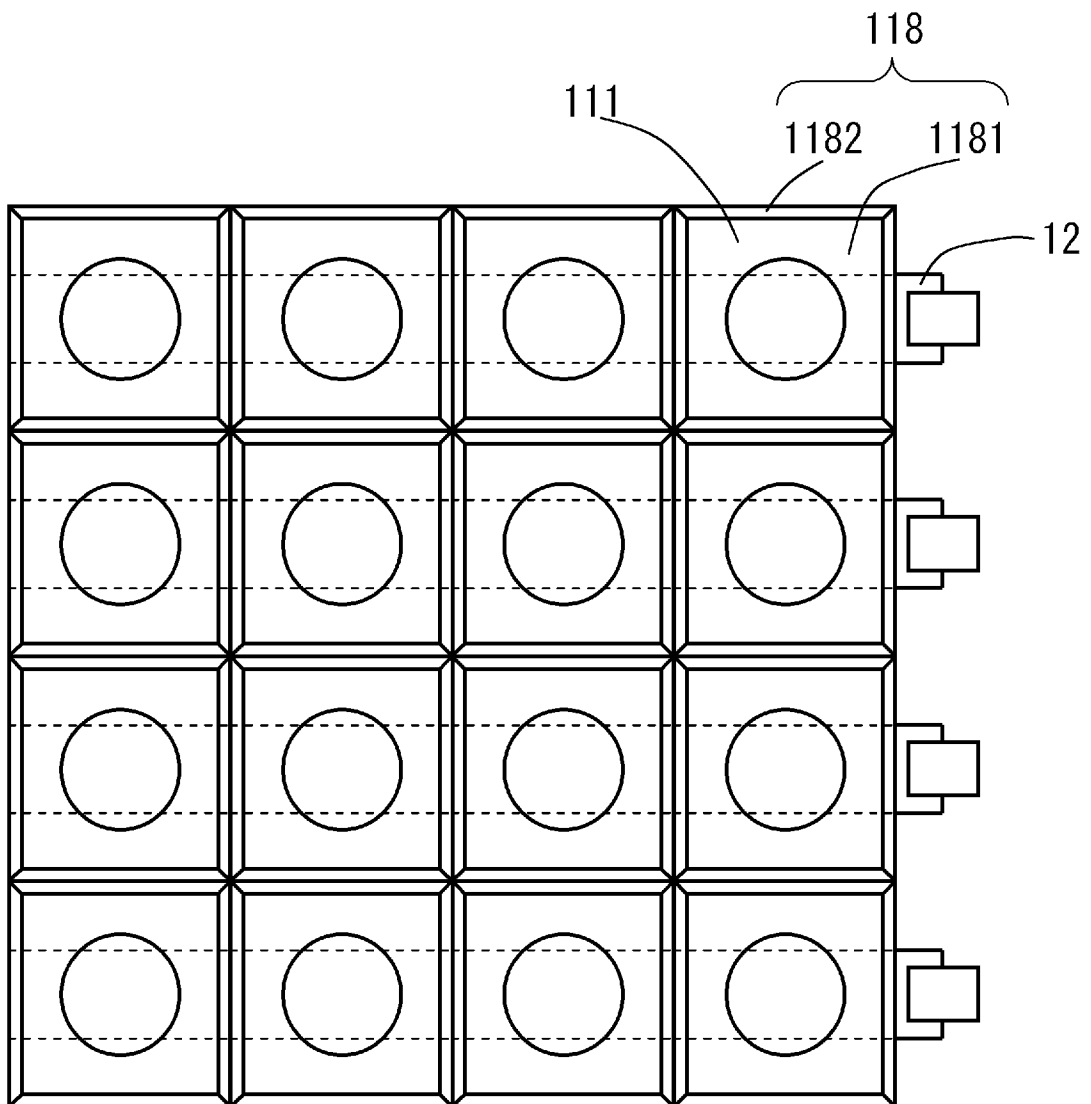
FIG. 1

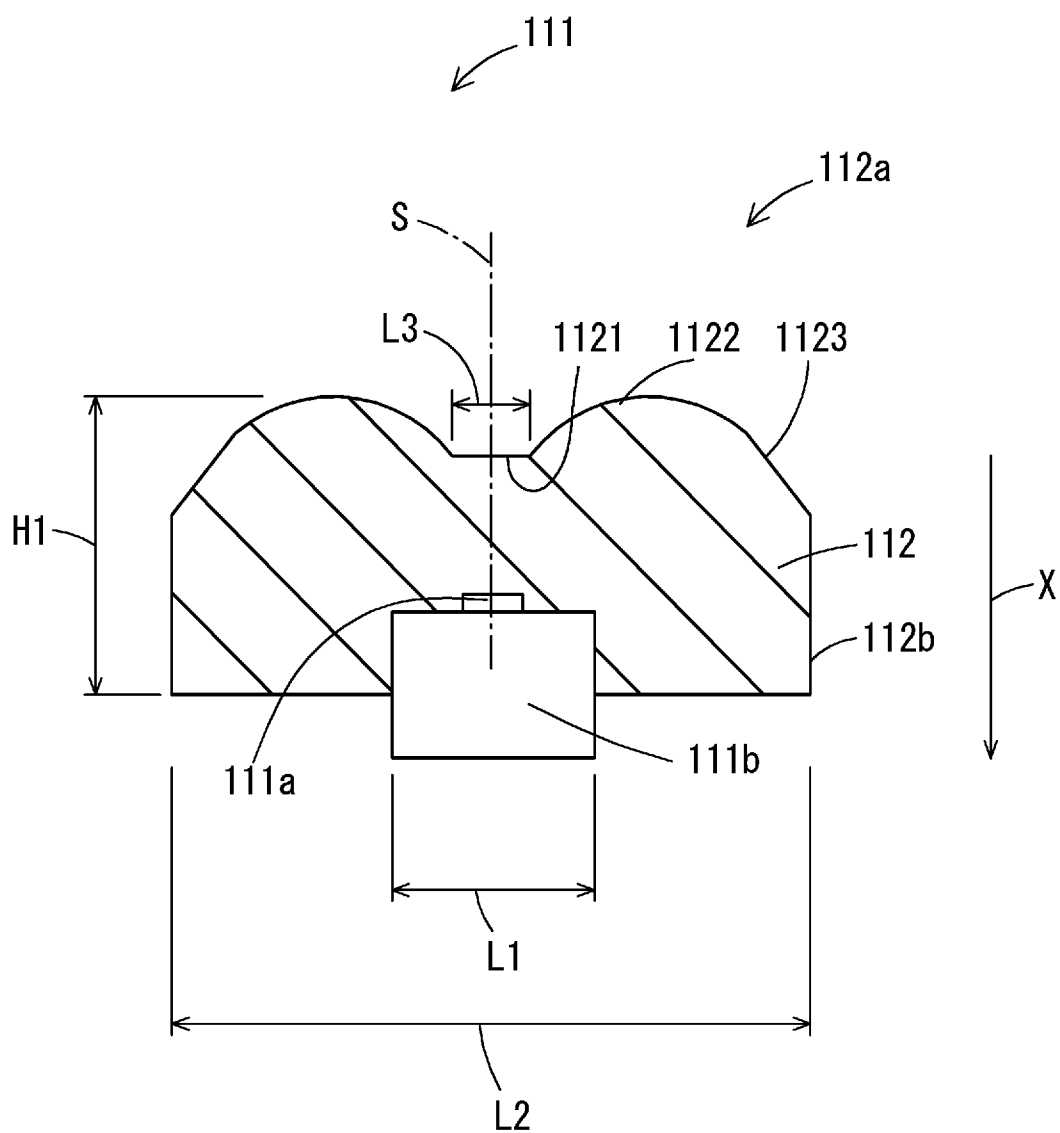
FIG. 2A



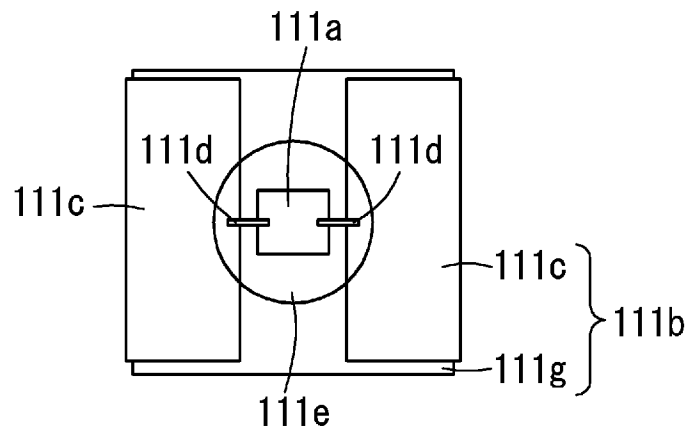
[図2B]

FIG. 2B

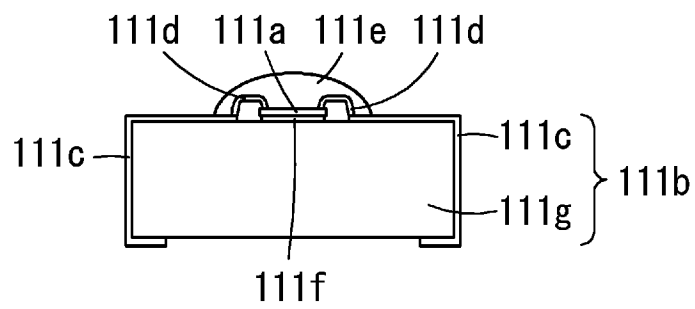
[図3A]

FIG. 3A

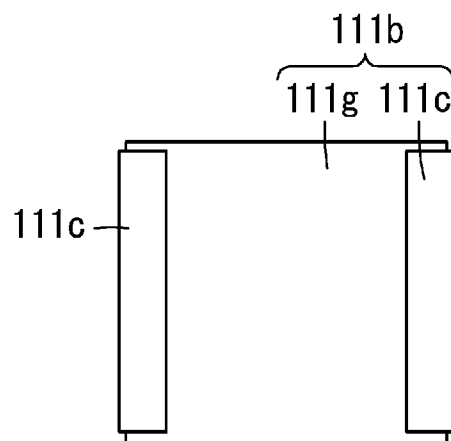
[図3B]

FIG. 3B

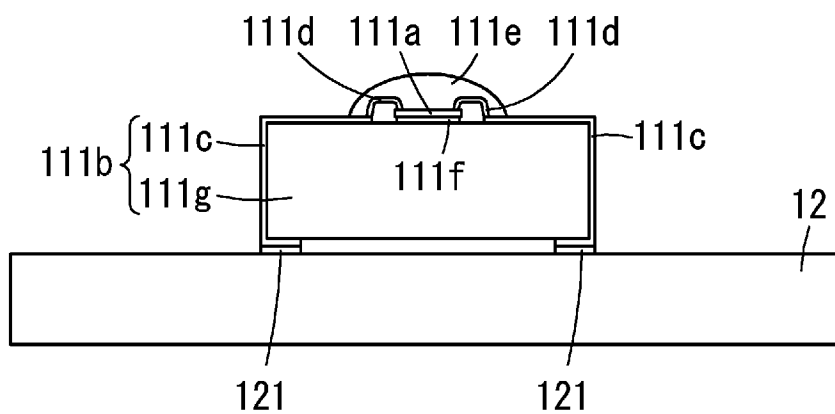
[図3C]

FIG. 3C

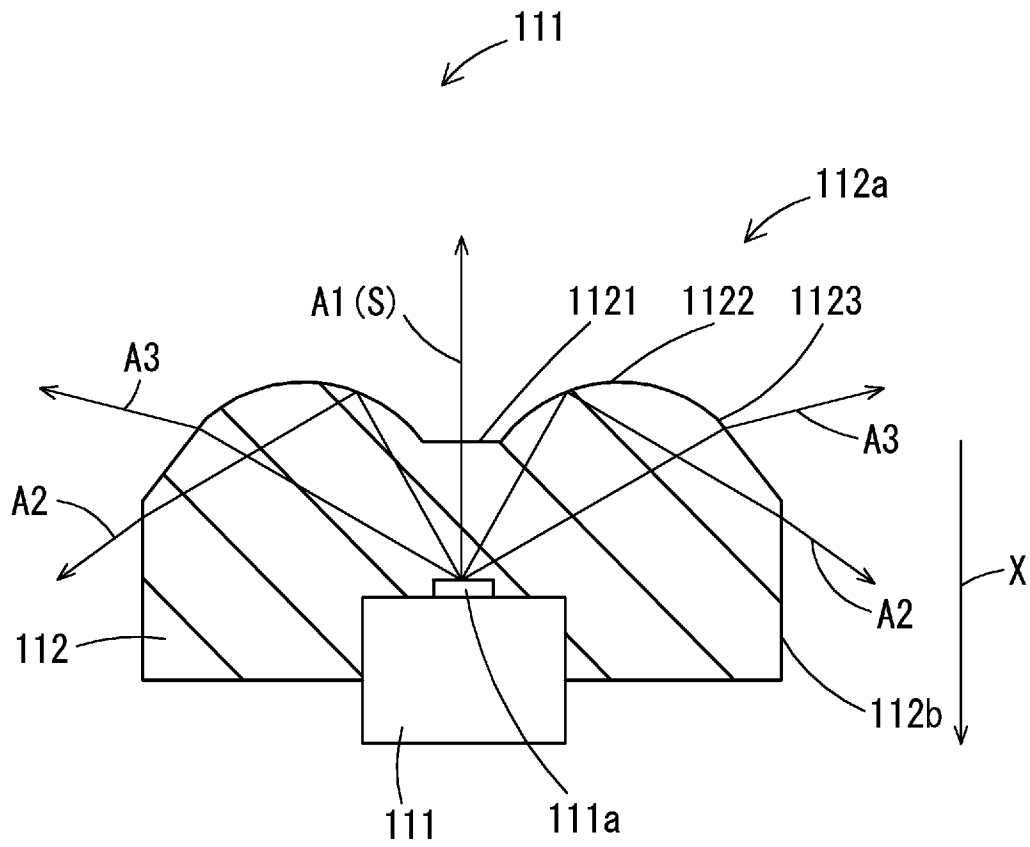
[図3D]

FIG. 3D

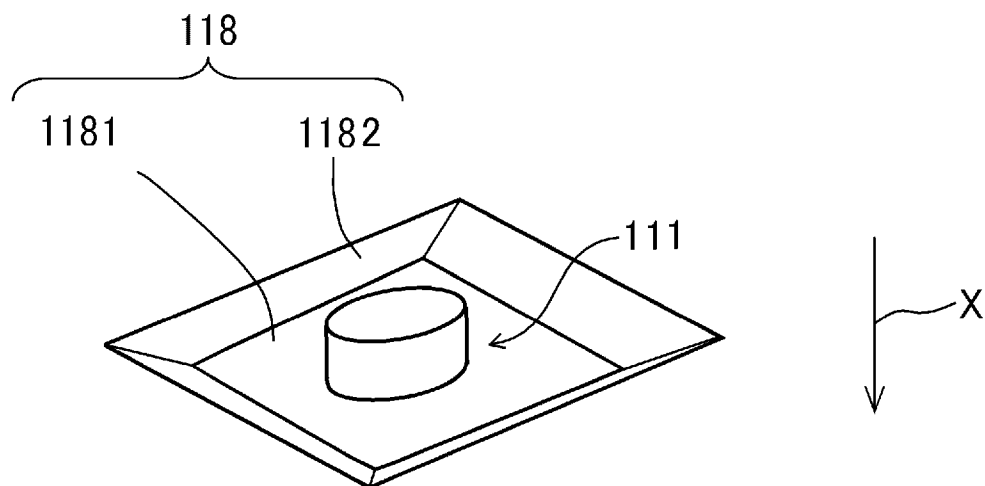
[図3E]

FIG. 3E

[図4]

FIG. 4

[図5]

FIG. 5

[図6]

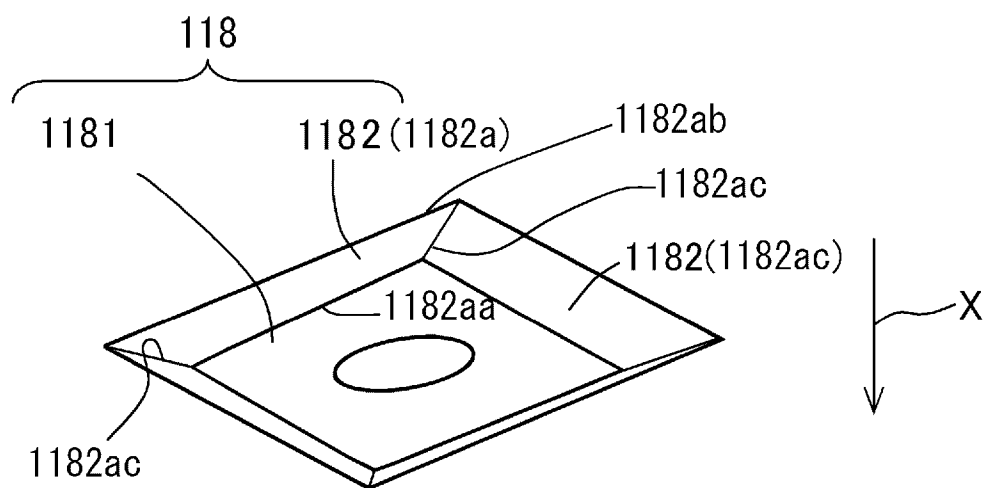
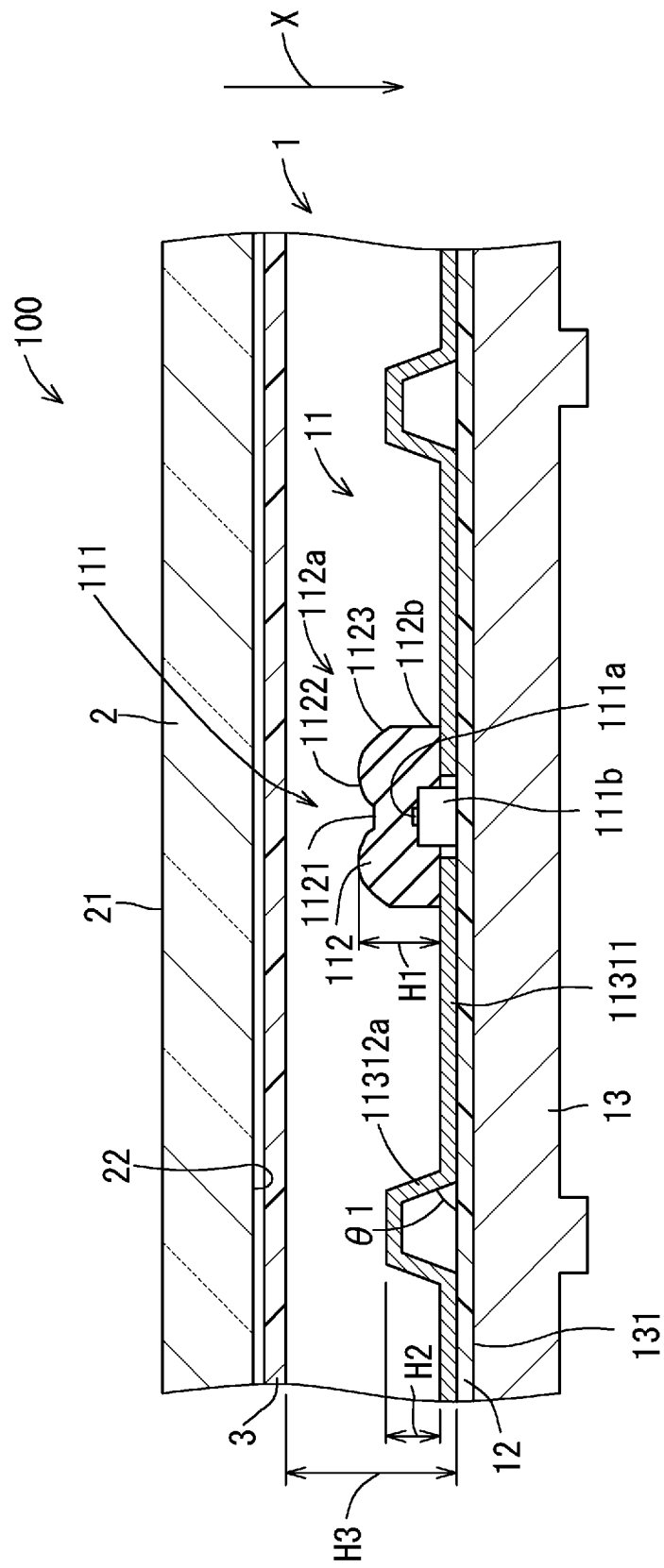
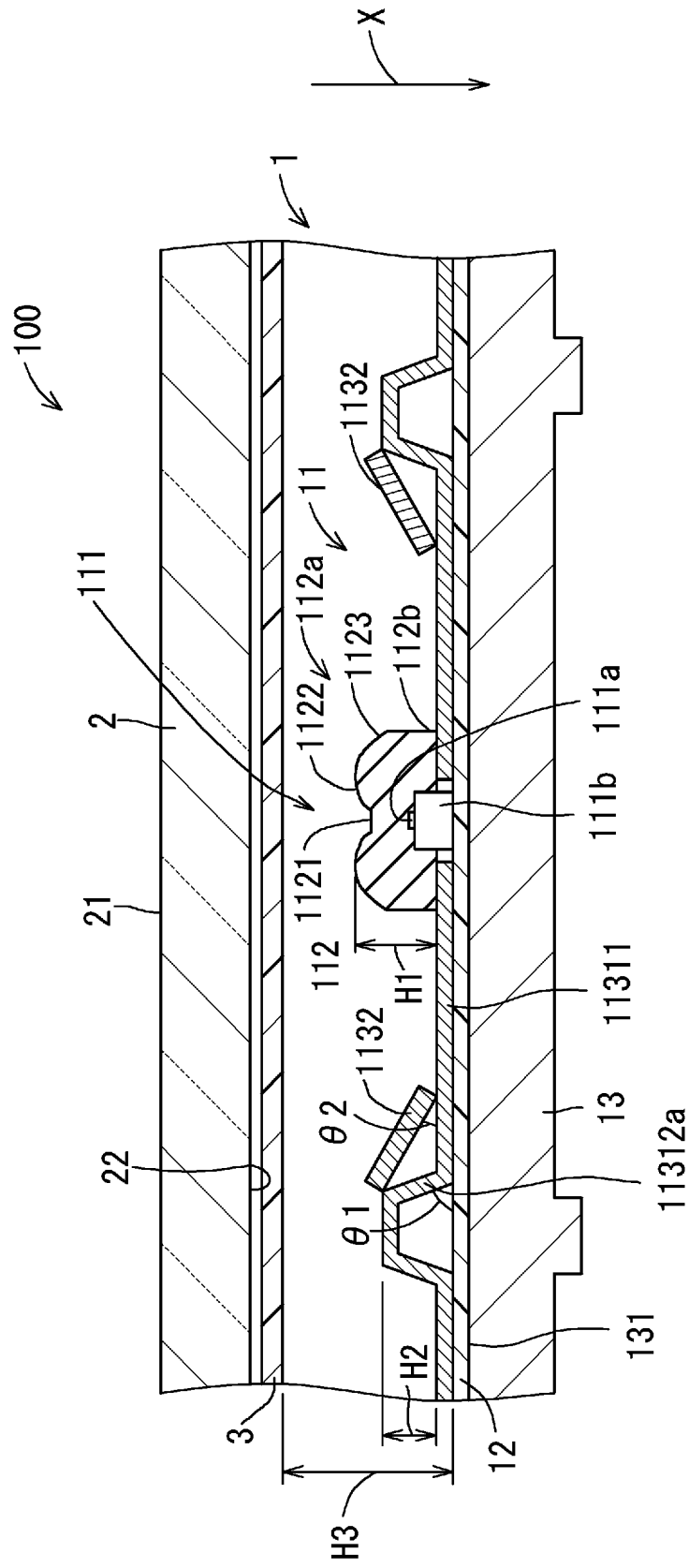
FIG. 6

FIG. 7A

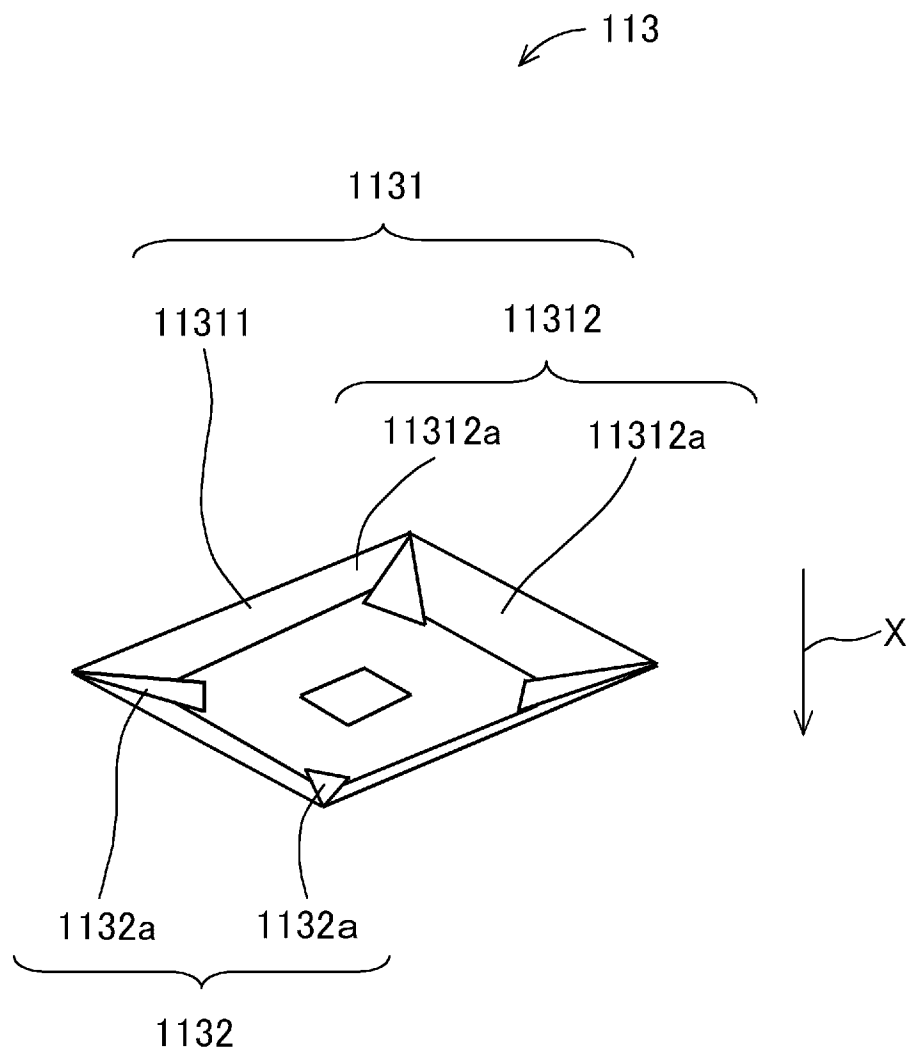


[図7B]

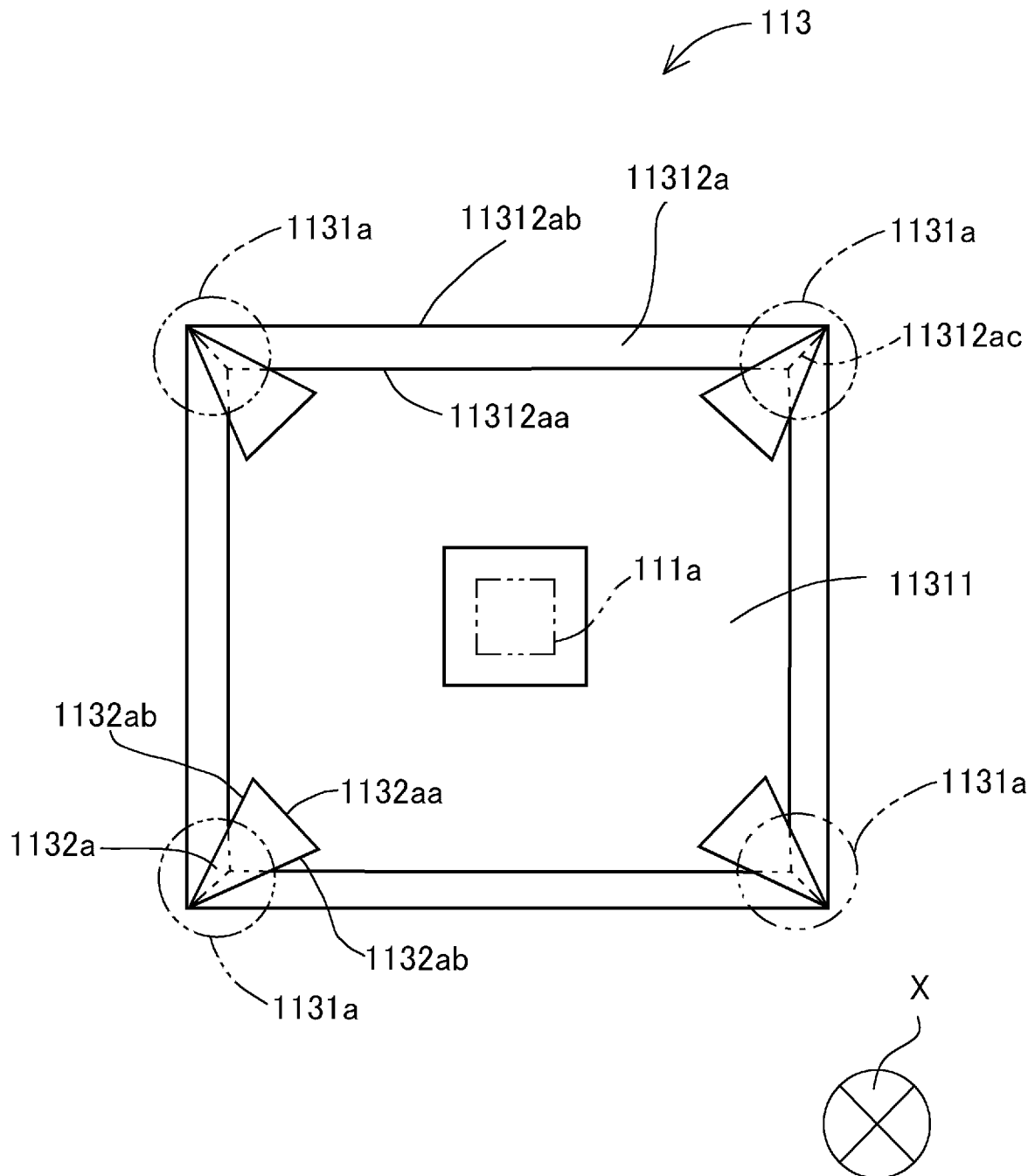
FIG. 7B



[図8]

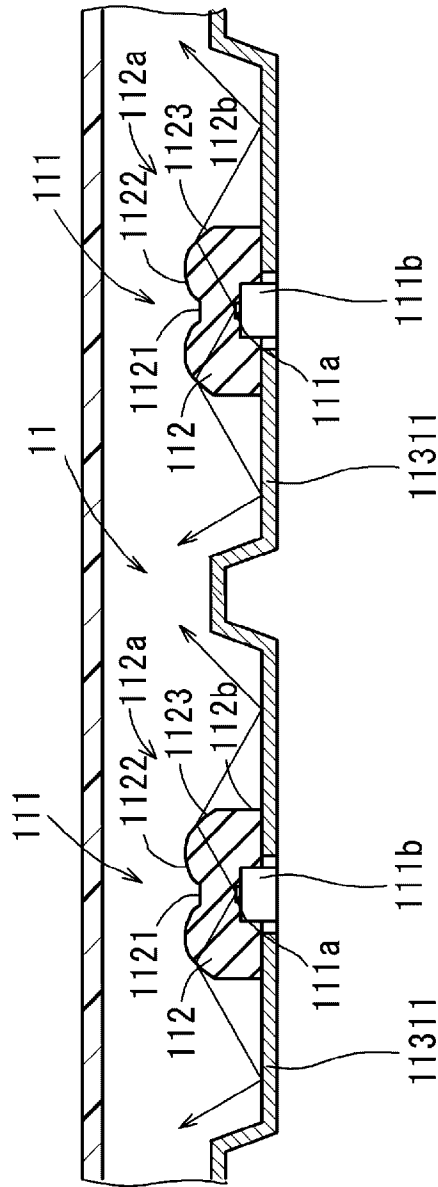
FIG. 8

[図9]

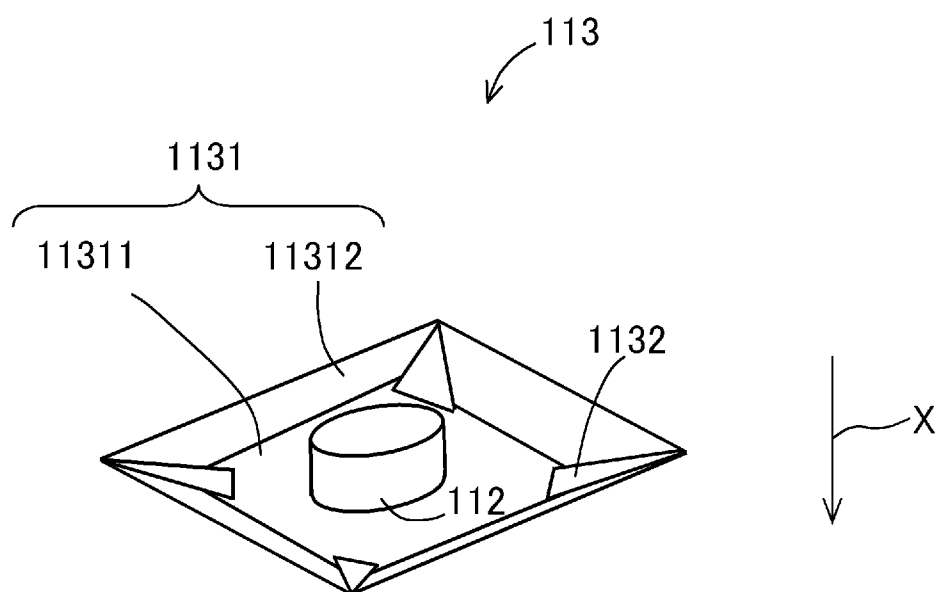
FIG. 9

[図10]

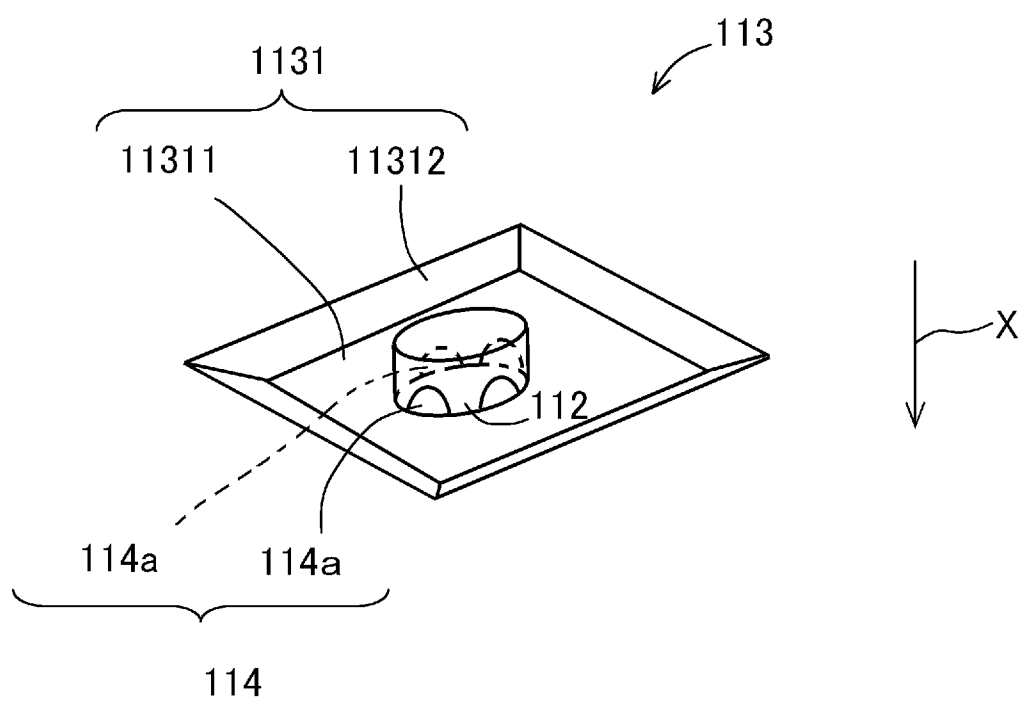
FIG. 10



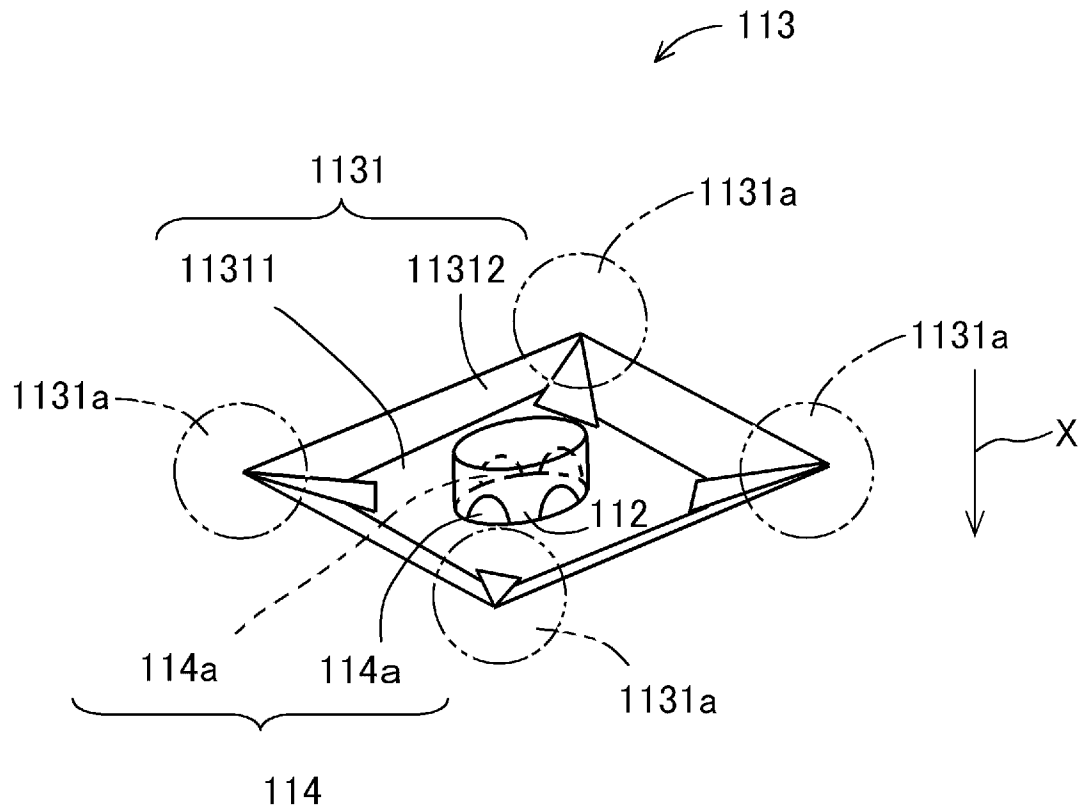
[図11A]

FIG. 11A

[図11B]

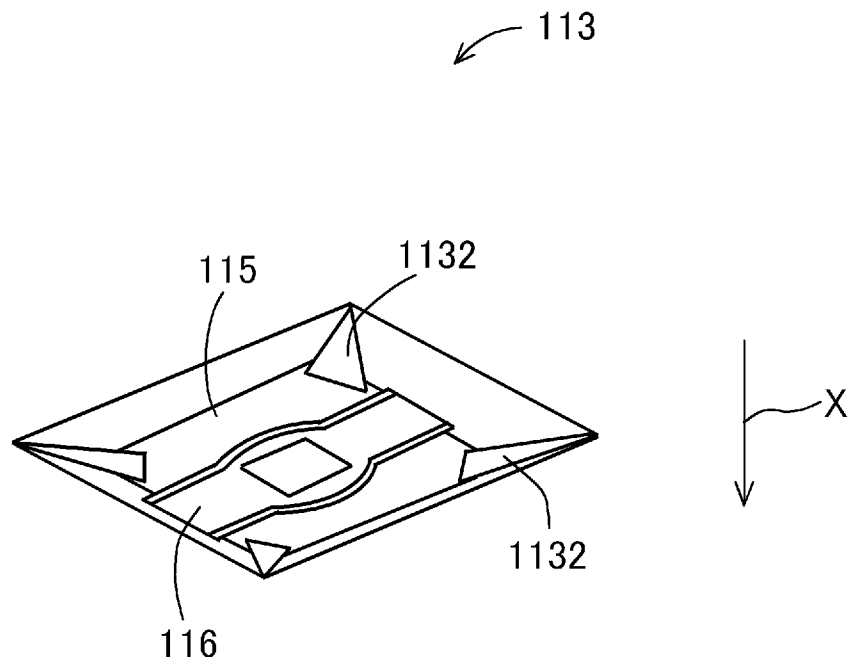
FIG. 11B

[図11C]

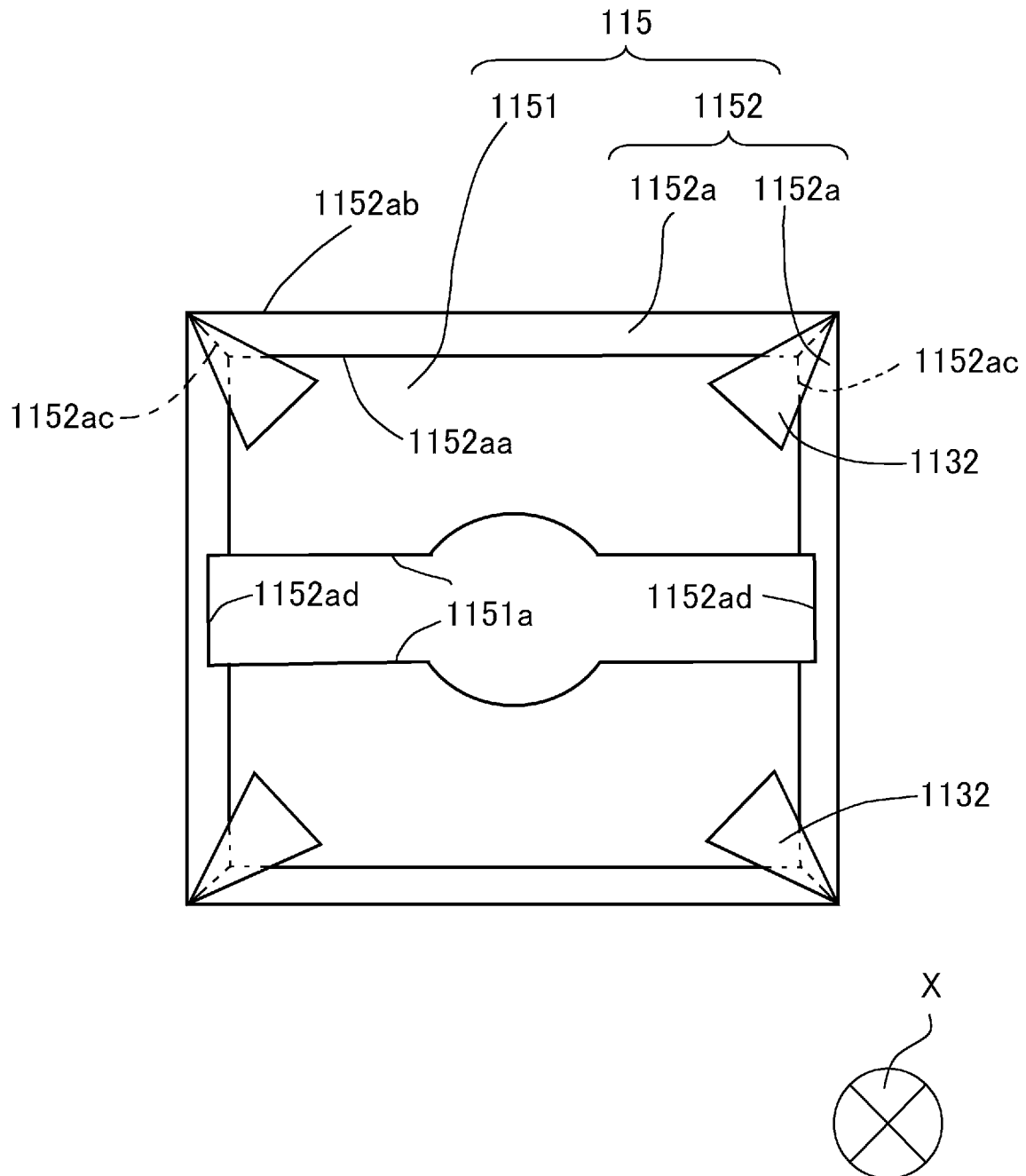
FIG. 11C

[図12]

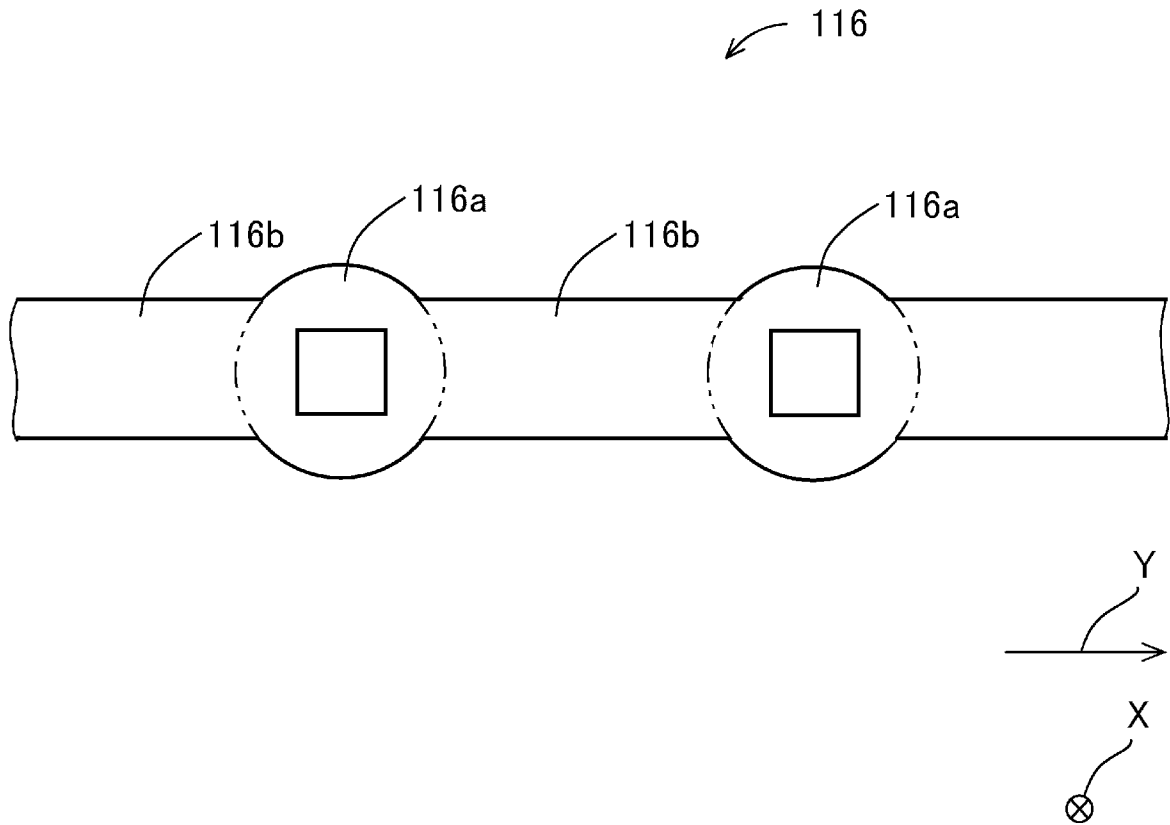
FIG. 12



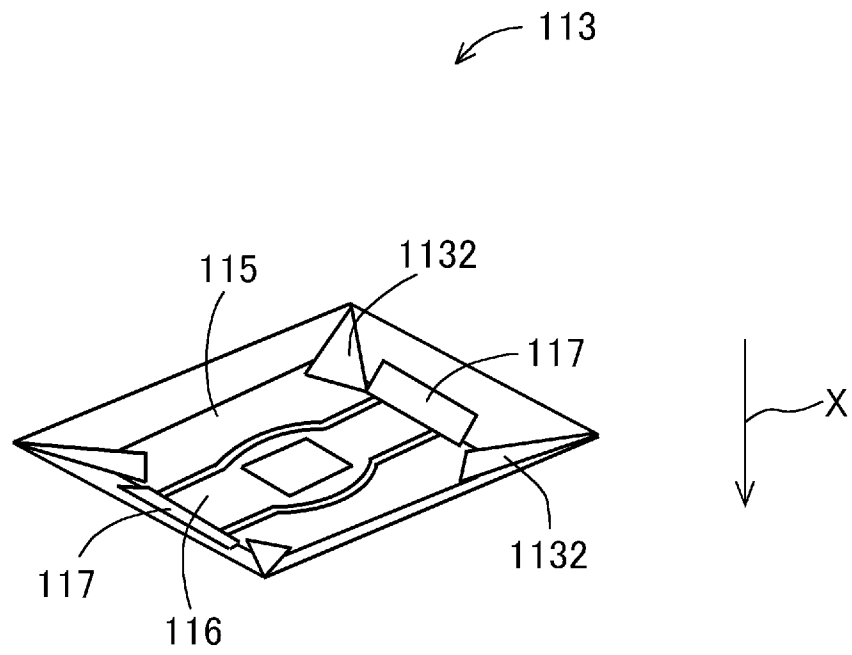
[図13]

FIG. 13

[図14]

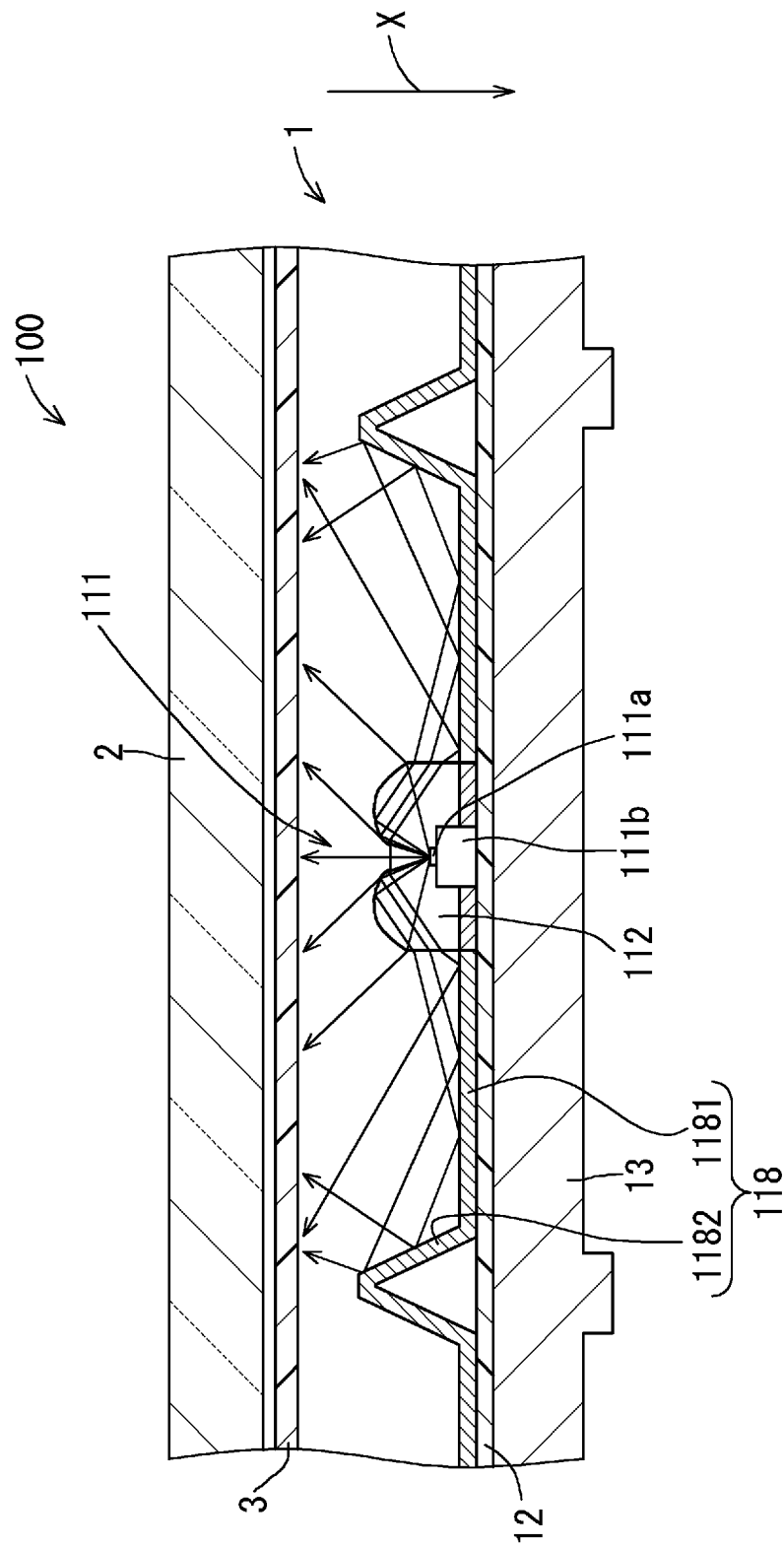
FIG. 14

[図16]

FIG. 16

[図17]

FIG. 17



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/054790

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L33/60(2010.01)i, F21S2/00(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, H01L33/54(2010.01)i, H01L33/58(2010.01)i, F21Y101/02(2006.01)n

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L33/00-33/64, F21S2/00, F21V8/00, G02F1/13357, F21Y101/02

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

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2004-6317 A (Kabushiki Kaisha Box), 18 January 2004 (18.01.2004), paragraphs [0017] to [0042]; fig. 1 to 7 & EP 1496488 A1 & WO 03/088195 A1 & US 2005/0138852 A1	1-7
Y	JP 2007-48883 A (Koha Co., Ltd.), 22 February 2007 (22.02.2007), paragraphs [0019] to [0031], [0051] to [0053]; fig. 1 to 11, 15 (Family: none)	1-7
Y	WO 2010/113575 A1 (Koha Co., Ltd.), 07 October 2010 (07.10.2010), fig. 4 & JP 2010-239021 A & CN 102369608 A	1-7

☒ 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
23 March, 2012 (23.03.12)

Date of mailing of the international search report
03 April, 2012 (03.04.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/054790

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 2006-49324 A (Samsung Electronics Co., Ltd.), 16 February 2006 (16.02.2006), paragraphs [0031] to [0034]; fig. 6, 8 & US 2006/0028842 A1 & KR 10-2006-0012959 A & CN 1731254 A	1-7
Y	JP 2005-317977 A (L.G. Philips LCD Co., Ltd.), 10 November 2005 (10.11.2005), paragraphs [0043] to [0049], [0061] to [0066]; fig. 7 to 8, 12 to 14B & US 2005/0243577 A1 & DE 102005019278 A & KR 10-2005-0104696 A & CN 1693969 A	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L33/60(2010.01)i, F21S2/00(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, H01L33/54(2010.01)i,
H01L33/58(2010.01)i, F21Y101/02(2006.01)n

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01L33/00-33/64, F21S2/00, F21V8/00, G02F1/13357, F21Y101/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

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

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2004-6317 A (株式会社ボックス) 2004.01.18, 段落【0017】 - 【0042】, 図 1-7 & EP 1496488 A1 & WO 03/088195 A1 & US 2005/0138852 A1	1-7
Y	JP 2007-48883 A (株式会社光波) 2007.02.22, 段落【0019】 - 【0031】, 【0051】 - 【0053】, 図 1-11, 15 (ファミリーなし)	1-7

☒ 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

2 3 . 0 3 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 3 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官 (権限のある職員)

日夏 貴史

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

2 K

9 4 1 1

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	WO 2010/113575 A1 (株式会社光波) 2010.10.07, 図 4 & JP 2010-239021 A & CN 102369608 A	1-7
Y	JP 2006-49324 A (三星電子株式会社) 2006.02.16, 段落【0031】-【0034】, 図 6, 8 & US 2006/0028842 A1 & KR 10-2006-0012959 A & CN 1731254 A	1-7
Y	JP 2005-317977 A (エルジー・フィリップス エルシーデー カン パニー, リミテッド) 2005.11.10, 段落【0043】-【0049】, 【0061】-【0066】, 図 7-8, 12-14B & US 2005/0243577 A1 & DE 102005019278 A & KR 10-2005-0104696 A & CN 1693969 A	1-7