

(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6月14日(14.06.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/105597 A1

(51) 国際特許分類:
F21S 2/00 (2016.01) *G02F 1/13357* (2006.01)
G02B 6/00 (2006.01) *F21Y 115/10* (2016.01)

株式会社 (NICHIA CORPORATION) [JP/JP];
〒7748601 徳島県阿南市上中町岡 4 9 1
番地 1 0 0 Tokushima (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/043610

(22) 国際出願日: 2017年12月5日(05.12.2017)

(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 2016-239560 2016年12月9日(09.12.2016) JP

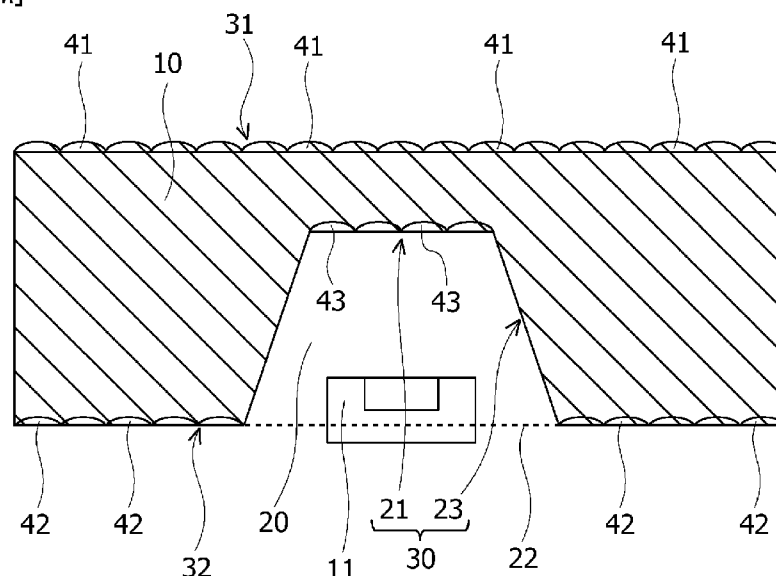
(71) 出願人: オムロン株式会社 (OMRON CORPORATION) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番地 Kyoto (JP). 日亜化学工業

(72) 発明者: 渡辺 正太郎 (WATANABE, Shotaro);
〒3502288 埼玉県鶴ヶ島市富士見 6 丁目 1 番
1 号 オムロン プレシジョンテクノロジー
株式会社内 Saitama (JP). 廣田 和英 (HIROTA,
Kazuhide); 〒3502288 埼玉県鶴ヶ島市富士見
6 丁目 1 番 1 号 オムロン プレシジョンテ
クノロジー株式会社内 Saitama (JP). 石見 直
樹 (ISHIMI, Naoki); 〒6008530 京都府京都市下
京区塩小路通堀川東入南不動堂町 8 0 1 番
地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

(54) Title: LIGHT GUIDE PLATE, SURFACE LIGHT SOURCE DEVICE, DISPLAY DEVICE AND ELECTRONIC DEVICE

(54) 発明の名称: 導光板、面光源装置、表示装置及び電子機器

[図4A]



(57) Abstract: The present invention promotes thinning of a light guide plate, while suppressing luminance unevenness of the light guide plate. A light guide plate according to the present invention is provided with: a light exit surface from which light is discharged; an opposite surface which is on the reverse side of the light exit surface; a recess which is provided in the opposite surface; and a plurality of scattering parts which are provided on the light exit surface, the opposite surface and the bottom surface of the recess, and which refract and scatter light. The recess has a tapered surface that spreads from



(74) 代理人:関根 武彦, 外(SEKINE, Takehiko et al.);
〒1030004 東京都中央区東日本橋三丁目4番1
0号 アクロポリス21ビル8階 Tokyo (JP).

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

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

the bottom surface of the recess toward the opening of the recess.

(57) 要約: 導光板の薄型化を促進すると共に、導光板の輝度ムラを抑制する。導光板は、光を出射する出光面と、前記出光面の反対側の反対面と、前記反対面に設けられた凹部と、前記出光面、前記反対面及び前記凹部の底面に設けられ、光を屈折及び散乱する複数の散乱部と、を備え、前記凹部は、前記凹部の前記底面から前記凹部の開口に向かって広がるテーパ面を有する。

明 細 書

発明の名称：導光板、面光源装置、表示装置及び電子機器

技術分野

[0001] 本発明は、導光板、面光源装置、表示装置及び電子機器に関する。

背景技術

[0002] 近年、電子機器の小型化、薄型化が進んでいる。このような電子機器に搭載される液晶表示装置（液晶ディスプレイ）の導光板には、薄型化が要求されている。液晶表示装置用のバックライトの方式として、エッジライト型バックライトと呼ばれる方式と、直下型バックライトと呼ばれる方式とがある。大型の液晶表示装置用のバックライトとして、光の利用効率が高く、高輝度化が容易な直下型バックライトが用いられている。バックライトの光源として、例えば、白色光を出射するＬＥＤ（Light Emitting Diode）が用いられる。直下型バックライトの場合、導光板の直下に複数のＬＥＤを配置するが、ＬＥＤの直上の部分と他の部分とで導光板に輝度ムラが生じやすい。上記の技術に関連して、光源の輝度バラツキを低減することを目的として、光源を、導光板の背面に設けられた円錐状をした光源挿入用の凹みに設置し、導光板の背面に、導光板内部の光を散乱させるための光散乱用ドットを設けた面光源装置が提案されている（特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特許第３４２７６３６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 導光板の薄型化及び導光板の輝度ムラの抑制が要求されている。このような状況に鑑み、本発明は、導光板の薄型化を促進すると共に、導光板の輝度ムラを抑制する技術を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0005] 本発明では、上記課題を解決するために、以下の手段を採用した。すなわち、本発明は、光を出射する出光面と、出光面の反対側の反対面と、反対面に設けられた凹部と、出光面、反対面及び凹部の底面に設けられ、光を屈折及び散乱する複数の散乱部と、を備え、凹部は、凹部の底面から凹部の開口に向かって広がるテーパ面を有する導光板である。
- [0006] 本発明によれば、光がテーパ面に当たり、光が屈折して導光板内に入射されることで、導光板内に入射された光が大きく広がる。本発明によれば、凹部の底面に設けられた散乱部に光が当たり、光が屈折及び散乱して導光板内に入射される。本発明によれば、反対面に設けられた散乱部に導光板内の光が当たり、導光板内の光が屈折及び散乱する。本発明によれば、出光面に設けられた散乱部に導光板内の光が当たり、導光板内の光が屈折及び散乱して、導光板の出光面から外部に光が出射される。これらの構成により、導光板の厚みを大きくせずに、導光板の出光面の輝度分布が均一化され、導光板の輝度ムラを抑制することができる。
- [0007] 本発明に係る導光板は、出光面、反対面及び凹部の底面に設けられた複数の散乱部が、それぞれ密集して配置されている。この構成により、導光板内の光や導光板の出光面から出射される光が屈折及び散乱する可能性が高くなるため、導光板の厚みを大きくせずに、導光板の出光面の輝度分布がより均一化され、導光板の輝度ムラをより抑制することができる。
- [0008] 本発明に係る導光板は、凹部が、円錐台形状を有する。この構成により、小さいサイズの光源を凹部内に収容することができるため、導光板の厚みを大きくせずに、導光板の出光面の輝度分布が均一化され、導光板の輝度ムラを抑制することができる。
- [0009] 本発明に係る導光板は、凹部内に収容される光源の主軸の角度に応じてテーパ面の角度が設定されている。この構成により、光源の種類を変更することで光源の主軸が変わった場合であっても、導光板の出光面に入射する光の入射角を一定の角度に維持することができる。また、光源の出射光のピーク方向を制御することができる。したがって、導光板の出光面の輝度分布を光

源毎に制御することができる。

[0010] 本発明に係る導光板は、凹部が反対面に複数設けられている。この構成により、複数の凹部のそれぞれに光源を収容することができる。本発明に係る面光源装置は、本発明に係る導光板と、凹部内に収容された光源と、を備え、光源の主軸の角度に応じてテーパ面の角度が設定されている。このような面光源装置は、本発明に係る導光板を備えるため、導光板の厚みを大きくせずに、導光板の出光面の輝度分布が均一化され、導光板の輝度ムラが抑制された面光源装置を提供することができる。

[0011] 本発明に係る面光源装置は、本発明に係る導光板と、導光板の反対面側に配置された光源と、導光板と光源との間に配置された透明樹脂層と、を備え、光源が透明樹脂層に埋め込まれている。また、本発明に係る面光源装置は、本発明に係る導光板と、導光板の反対面側に配置された複数の光源と、導光板と複数の光源との間に配置された透明樹脂層と、を備え、複数の光源が透明樹脂層に埋め込まれている。これらの構成により、導光板の厚みを大きくせずに、導光板と光源との間の距離を一定に保つことができる。導光板の凹部内に光源を収容せずに、導光板と光源とを離すことにより、導光板内に入射される光の広がり大きくすることができる。また、導光板の凹部内に光源及び透明樹脂層を収容して、導光板と光源との間の距離を大きくすることにより、導光板内に入射される光の広がり大きくすることができる。

[0012] 本発明に係る表示装置は、本発明に係る面光源装置と、面光源装置から出射される光を受ける表示パネルとを備える。このような表示装置は、本発明に係る導光板及び面光源装置を備えるため、導光板の厚みを大きくせずに、導光板の出光面の輝度分布が均一化され、導光板の輝度ムラが抑制された表示装置を提供することができる。

[0013] 本発明に係る電子機器は、本発明に係る表示装置を備える。このような電子機器では、本発明に係る導光板、面光源装置及び表示装置を備えるため、導光板の厚みを大きくせずに、導光板の出光面の輝度分布が均一化され、導光板の輝度ムラが抑制された電子機器を提供することができる。

発明の効果

[0014] 本発明によれば、導光板の薄型化を促進すると共に、導光板の輝度ムラを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]図1は、実施形態に係る液晶表示装置の構成を例示する斜視図である。

[図2]図2は、実施形態に係る面光源装置の構成を例示する斜視図である。

[図3]図3は、導光板の断面図である。

[図4A]図4Aは、導光板の拡大断面図である。

[図4B]図4Bは、導光板の拡大断面図である。

[図4C]図4Cは、導光板の拡大断面図である。

[図5A]図5Aは、導光板の平面図である。

[図5B]図5Bは、導光板の平面図である。

[図6A]図6Aは、導光板の断面図である。

[図6B]図6Bは、導光板の断面図である。

[図7]図7は、導光板の拡大断面図である。

[図8A]図8Aは、光源の主軸の角度と、凹部のテーパ面の角度との関係を示す図である。

[図8B]図8Bは、光源の主軸の角度と、凹部のテーパ面の角度との関係を示す図である。

[図9]図9は、光源の主軸の角度に対して約±20度の範囲で光源から光が出射された場合の光の進行を示す図である。

[図10A]図10Aは、導光板10の断面図である。

[図10B]図10Bは、導光板10の断面図である。

[図10C]図10Cは、導光板10の断面図である。

[図10D]図10Dは、導光板10の断面図である。

[図10E]図10Eは、導光板10の断面図である。

[図10F]図10Fは、導光板10の断面図である。

[図10G]図10Gは、導光板10の断面図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本発明の実施の形態を、図面に基づいて説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、本発明を実施する一例を示すものであって、本発明を以下に説明する具体的な構成に限定するものではない。

[0017] 以下の実施形態では、「表示装置」は、液晶表示装置として説明され、「面光源装置」は、液晶表示装置のバックライトとして説明される。なお、「面光源装置」は、表示パネルや電子ペーパーによる表示装置の前面に配置されるフロントライト等、バックライト以外の用途で利用されてもよい。

[0018] (液晶表示装置の構成)

図1は、実施形態に係る液晶表示装置の構成を例示する斜視図である。図1に示すように、液晶表示装置は、バックライトとして配置される面光源装置1と、面光源装置1から出射される光を受ける表示パネル2とを備える。表示パネル2は、ガラス板に挟まれて封入された液晶に電圧をかけて光の透過率を増減等させることで、像を表示する。以下、面光源装置1における、表示パネル2側を上面側として、その反対面側を下面側として説明することがある。

[0019] (面光源装置1の構成)

図2は、実施形態に係る面光源装置1の構成を例示する斜視図である。面光源装置1は、導光板10及びフレーム12を備える。また、面光源装置1は、導光板10の下面側に配置される複数の光源11、実装基板13及び反射層14を備える。導光板10の下面側は、表示パネル2が配置されている側の反対側である。更に、面光源装置1は、導光板10の上面側に順に積層される拡散シート15、プリズムシート16及び遮光部材17を備える。導光板10の上面側は、表示パネル2が配置されている側である。プリズムシート16は、1枚であってもよいし、複数枚であってもよい。

[0020] 導光板10は、概略平板状であり、ポリカーボネート樹脂やポリメチルメタクリレート樹脂等の透光性の素材で成形される。導光板10の上面は、光が出射する出光面であり、表示パネル2と向かい合っている面である。導光

板 1 0 は、導光板 1 0 内に入射された光を出光面に導き、出光面全体が均一に光るようにしたものである。

[0021] 光源 1 1 は、白色光を出射面から出射する。光源 1 1 は、例えば、LED パッケージであるが、LED パッケージ以外の光源が用いられてもよい。光源 1 1 は、発光素子である LED チップが蛍光体を含む透光性樹脂（樹脂層）で封止されて形成されている。若しくは、LED チップ上に蛍光体を配置せずに、導光板 1 0 の出光面上に蛍光体層を配置してもよいし、拡散シート 1 5 上に蛍光体層を配置してもよい。光源 1 1 は、実装基板 1 3 からの給電を受けて駆動される。なお、光源 1 1 として、白色以外の LED 光源が用いられてもよい。光源 1 1 は、導光板 1 0 の下方に配置されている。

[0022] フレーム 1 2 は、開口を有し、4 辺からなる枠状の部材（「枠体」の一例）である。フレーム 1 2 は、酸化チタンを含有したポリカーボネート樹脂又は酸化チタンを含有しないポリカーボネート樹脂等により成形される。フレーム 1 2 には、導光板 1 0 が嵌め込まれ、フレーム 1 2 の内周面が導光板 1 0 の外周面を形成する側面を囲う。フレーム 1 2 は、高い反射率を有しており、導光板 1 0 の側面から漏れた光を反射して再利用する。実装基板 1 3 は、絶縁性の基材上に、導体箔によって配線を設けた配線基板である。

[0023] 実装基板 1 3 上に複数の光源 1 1 及び反射層 1 4 が設けられている。反射層 1 4 は、光源の 1 1 の周囲に設けられている。反射層 1 4 は、例えば、反射率の高い白色樹脂や金属箔等であり、導光板 1 0 内の光が面光源装置 1 の下面から漏れないように光を反射する。拡散シート 1 5 は、半透明な樹脂フィルムであり、導光板 1 0 の出光面から発せられた光を拡散させて光の指向特性を広げる。プリズムシート 1 6 は、上面に三角プリズム状の微細なパターンが形成された透明な樹脂フィルムであり、拡散シート 1 5 によって拡散された光を集光し、面光源装置 1 を上面側から見た場合の輝度を上昇させる。

[0024] 遮光部材 1 7 は、面光源装置 1 を上面側から見て、枠形状になっている。枠形状は、閉ループ形状であればよく、例えば、矩形形状、略楕円形状であ

ってもよいし、これら以外の他の形状であってもよい。遮光部材 17 は、例えば、上下両面が粘着面となった黒色の粘着テープであってもよい。遮光部材 17 の枠部分が、フレーム 12 の上端に沿って接着されており、面光源装置 1 から光が漏れ出ることを抑制する。

[0025] 図 3 は、導光板 10 の断面図である。導光板 10 は、導光板 10 の下面に複数の凹部 20 を有している。凹部 20 は、円錐台形状を有する。複数の光源 11 が、実装基板 13 上に配置され、各凹部 20 内に一つの光源 11 が収容されている。凹部 20 が円錐台形状を有するため、小さいサイズの光源 11 を凹部 20 内に収容することができる。光源 11 から出射された光は、導光板 10 内に入射する。導光板 10 内に入射した光が、導光板 10 内で屈折、反射及び拡散して導光板 10 の出光面から出射されることで、導光板 10 の出光面が均一に光る。導光板 10 の厚み（高さ） t_1 は、例えば、0.35 mm であるが、この値に限定されず、他の値であってもよい。光源 11 のピッチ d_1 は、例えば、2~4 mm であるが、これらの値に限定されず、他の値であってもよい。

[0026] 図 4 A は、導光板 10 の拡大断面図である。導光板 10 は、光が入光する入光面 30 と、入光面 30 から入射する光を出射する出光面 31 と、出光面 31 の反対側の反対面 32 とを備える。導光板 10 の反対面 32 は、導光板 10 の下面である。導光板 10 の反対面 32 に凹部 20 が設けられている。凹部 20 は、底面 21 と、開口 22 と、底面 21 から開口 22 に向かって広がるテーパ面（径斜面）23 とを有する。テーパ面 23 は、平滑面である。導光板 10 の出光面 31 及び反対面 32 と、凹部 20 の底面 21 とが平行である。凹部 20 の底面 21 から開口 22 に向かって凹部 20 の径が広がっている。凹部 20 の底面 21 の直径は、例えば、 $\Phi 0.43$ mm であるが、この値に限定されず、他の値であってもよい。凹部 20 の高さ（深さ）は、例えば、0.32 mm であるが、この値に限定されず、他の値であってもよい。光源 11 の形状、高さ及び幅は特に制限されず、光源 11 は、凹部 20 内に収容される形状及びサイズであればよい。また、光源 11 の形状、高さ及

び幅に応じて、凹部 20 のサイズを変更してもよい。

[0027] 図 4 B は、導光板 10 の拡大断面図である。図 4 B に示すように、円錐台形状の凹部 20 の内部角が R 形状であってもよい。4 C は、導光板 10 の拡大断面図である。図 4 C に示すように、円錐台形状の凹部 20 の底面 21 が R 形状であってもよい。すなわち、円錐台形状の凹部 20 の底面 21 が湾曲面であってもよい。

[0028] 光源 11 から出射された光は、凹部 20 のテーパ面 23 に当たり、屈折して導光板 10 内に入射される。導光板 10 内の光は、導光板 10 の出光面 31 及び反対面 32 に入射する。導光板 10 の出光面 31 に入射する光が、臨界角よりも小さな入射角で入射すると、導光板 10 の出光面 31 から外部に光が出射される。導光板 10 の出光面 31 に入射する光が、臨界角よりも大きな入射角で入射すると、光が導光板 10 の出光面 31 で反射する。導光板 10 の反対面 32 に入射する光が、臨界角よりも小さな入射角で入射すると、導光板 10 の反対面 32 から外部に光が出射される。導光板 10 の反対面 32 から出射された光は、反射層 14 によって反射され、導光板 10 内に再び入射される。導光板 10 の反対面 32 に入射する光が、臨界角よりも大きな入射角で入射すると、光が導光板 10 の反対面 32 で反射する。

[0029] 導光板 10 の出光面 31 に、複数のドットパターン 41 が設けられている。導光板 10 の反対面 32 に、複数のドットパターン 42 が設けられている。導光板 10 内の光は、導光板 10 の出光面 31 に設けられたドットパターン 41 及び導光板 10 の反対面 32 に設けられたドットパターン 42 に当たって屈折及び散乱する。凹部 20 の底面 21 に、複数のドットパターン 43 が設けられている。光源 11 から出射された光は、凹部 20 の底面 21 に設けられたドットパターン 43 に当たり、屈折及び散乱して導光板 10 内に入射される。ドットパターン 41 ~ 43 は、散乱部の一例である。

[0030] 図 4 に示すドットパターン 41 は、導光板 10 の外側に突起する突起形状（凸形状）であるが、この形状に限定されず、ドットパターン 41 は、導光板 10 の内側に窪んだ凹形状であってもよい。図 4 に示すドットパターン 4

2、43は、導光板10の内側に窪んだ凹形状であるが、この形状に限定されず、ドットパターン42、43は、導光板10の外側に突起する突起形状（凸形状）であってもよい。突起形状は、例えば、凸レンズ形状、円柱形状、角柱形状、円錐形状、角錐形状等である。凹形状は、例えば、凹レンズ形状、円柱溝形状、角柱溝形状、円錐溝形状、角錐溝形状等である。ドットパターン41～43は、平面視で円形、楕円形、多角形の何れであってもよい。ドットパターン41～43は、射出成形によって製造される導光板10に一体に形成されてもよい。また、インクジェット等によって、ドットパターン41～43を導光板10に別途形成してもよい。ドットパターン41～43の表面に、微小な凹凸があってもよい。ドットパターン41～43の表面に微小な凹凸を形成することで、ドットパターン41～43に当たる光をより屈折及び散乱させることができる。

[0031] 複数のドットパターン41～43は、それぞれ密集して配置されている。複数のドットパターン41～43は、離散的に配置されてもよいが、導光板10内の光や導光板10の出光面31から出射される光の屈折及び散乱の効果を高めるため、複数のドットパターン41～43を密集して配置することが好ましい。例えば、図5Aに示すように、複数のドットパターン41を、最密配置してもよい。図5Aは、導光板10の平面図であって、導光板10の出光面31の法線方向から見た図である。図5Aに示すドットパターン41は、平面視で六角形であり、複数のドットパターン41が互いに隣接して配置されている。また、例えば、図5Bに示すように、複数のドットパターン41を配置してもよい。図5Bは、導光板10の平面図であって、導光板10の出光面31の法線方向から見た図である。図5Bに示すドットパターン41は、平面視で円形であり、複数のドットパターン41が互いに隣接して配置されている。ドットパターン41～43の幅は、例えば、 $30\mu\text{m}$ であり、ドットパターン41～43の高さは、例えば、 $5\sim 6\mu\text{m}$ であるが、これらの値に限定されず、他の値であってもよい。

[0032] ドットパターン41～43は、同一のサイズ（高さ及び幅）であってもよ

いし、それぞれ異なるサイズであってもよい。ドットパターン41とドットパターン42とが同じサイズであり、ドットパターン41、42とドットパターン43とが異なるサイズであってもよい。ドットパターン41とドットパターン43とが同じサイズであり、ドットパターン41、43とドットパターン42とが異なるサイズであってもよい。ドットパターン42とドットパターン43とが同じサイズであり、ドットパターン41とドットパターン42、43とが異なるサイズであってもよい。導光板10の厚みの値や隣接する光源11のピッチの値に応じて、ドットパターン41～43のサイズを変更してもよい。

[0033] 図6A及び図6Bは、導光板10の断面図である。図6Aに示すように、凹部20のテーパ面23は、底面21から開口22に向かって広がっている。光源11の垂直方向以外の方向に向かって光源11から出射される光は、凹部20のテーパ面23に当たる。凹部20のテーパ面23に当たって導光板10内に入射された光は、導光板10の平面方向に向かって屈折する。したがって、導光板10内に入射された光の広がり、光源11の出射光の広がりよりも大きい。そのため、導光板10内に入射された光が導光板10の出光面31に対して大きく広がりつつ、導光板10の出光面31から外部に光が出射される。これにより、導光板10の出光面31の輝度分布が均一化され、導光板10の輝度ムラ及び液晶表示装置の輝度ムラを抑制することができる。

[0034] 図6Aに示すように、導光板10内の光が導光板10の出光面31に設けられたドットパターン41に当たって屈折及び散乱する共に、導光板10の出光面31から外部に光が出射される。これにより、導光板10の出光面31の輝度分布が均一化される。また、図6Aに示すように、導光板10内の光が導光板10の出光面31及び反対面32で反射を繰り返しながら、導光板10の内部を光が進む。

[0035] 図6Bに示すように、導光板10内の光が導光板10の反対面32に設けられたドットパターン42に当たって屈折及び散乱する。導光板10内の光

が屈折及び散乱して、導光板 10 の出光面 31 から外部に光が出射されることにより、導光板 10 の出光面 31 の輝度分布が均一化され、導光板 10 の輝度ムラ及び液晶表示装置の輝度ムラを抑制することができる。

[0036] 図 7 は、導光板 10 の拡大断面図である。図 7 に示すように、光源 11 の垂直方向に向かって光源 11 から出射される光が、凹部 20 の底面 21 に設けられたドットパターン 43 に当たり、屈折及び散乱して導光板 10 内に入射され、導光板 10 の出光面 31 から外部に光が出射される。そのため、導光板 10 の出光面 31 のうち光源 11 の直上部分の輝度分布が均一化され、導光板 10 の輝度ムラ及び液晶表示装置の輝度ムラを抑制することができる。

[0037] 光源 11 の配光角度や光源 11 の主軸（出射光のピーク）の角度（傾き角度）に応じて凹部 20 のテーパ面 23 の角度（傾き角度）を設定してもよい。図 8 A 及び図 8 B は、光源 11 の主軸の角度と、凹部 20 のテーパ面 23 の角度との関係を示す図である。図 8 A 及び図 8 B では、光源 11 から出射された光の軌跡の一例を太い矢印で示している。図 8 A では、光源 11 の中心線に対する光源 11 の主軸の角度（ $\theta 1$ ）が 50 度であり、光源 11 の中心線に対する凹部 20 のテーパ面 23 の角度（ $\theta 2$ ）が 60 度である。図 8 B では、光源 11 の中心線に対する光源 11 の主軸の角度（ $\theta 1$ ）が 30 度であり、光源 11 の中心線に対する凹部 20 のテーパ面 23 の角度（ $\theta 2$ ）が 75 度である。

[0038] 光源 11 の主軸の角度や光源 11 の配光角度に応じて、凹部 20 のテーパ面 23 の角度を設定する。これにより、光源 11 の種類を変更することで光源 11 の主軸や配光角度が変わった場合であっても、導光板 10 の出光面 31 に入射する光の入射角（ $\theta 3$ ）を一定の角度に維持することができる。また、凹部 20 のテーパ面 23 の角度を調整することで、光源 11 の出射光のピーク方向（出射光の強度が最大になる方向）を制御することができる。したがって、導光板 10 の出光面 31 の輝度分布を光源 11 の種類毎に制御することができる。また、導光板 10 の直下に複数の光源 11 を配置した場合

における導光板 10 の出光面 31 全体の輝度分布を制御することができる。

[0039] 図 9 は、光源 11 の主軸の角度に対して約±20度の範囲で光源 11 から光が出射された場合の光の進行を示す図である。図 9 に示すように、光源 11 の主軸の角度に対して約±20度の範囲内の光についても、図 6 A 及び図 6 B に示した光の進行と同様に、光源 11 から出射された光が導光板 10 の内部を進む。

[0040] 隣接する光源のピッチを小さくすることで、導光板の直下に配置される光源の密度を高くすれば、導光板の輝度ムラが抑制される。一方、隣接する光源のピッチが大きい場合、導光板の厚みを大きくしなければ、導光板の輝度ムラを抑制することができない。実施形態によれば、導光板 10 の凹部 20 内に光源 11 を収容し、光源 11 の出射光を凹部 20 のテーパ面 23 で屈折して導光板 10 内に入射することで、導光板 10 内における光の広がりを大きくする。また、実施形態によれば、導光板 10 に設けられたドットパターン 41～43 に当たる光が屈折及び散乱する。これらにより、隣接する光源 11 のピッチが大きい場合であっても、導光板 10 の厚みを大きくせずに、導光板 10 の出光面 31 の輝度分布が均一化され、導光板 10 の輝度ムラ及び液晶表示装置の輝度ムラを抑制することができる。したがって、導光板 10 の薄型化を促進すると共に、導光板 10 の輝度ムラ及び液晶表示装置の輝度ムラを抑制することができる。

[0041] 光源 11 は、透明樹脂層に埋め込まれていてもよい。図 10 A～図 10 G は、導光板 10 の断面図である。図 10 A に示す構造例では、導光板 10 と複数の光源 11 及び反射層 14 との間に透明樹脂層 51 が配置されている。したがって、複数の光源 11 が透明樹脂層 51 に埋め込まれている。透明樹脂層 51 上に導光板 10 が配置され、導光板 10 の凹部 20 内に光源 11 が収容されていない。導光板 10 の反対面 32 と透明樹脂層 51 とが接触し、導光板 10 の反対面 32 と反射層 14 とが接触していない。透明樹脂層 51 の上面が平面である。透明樹脂層 51 の上面は、導光板 10 との接触面である。光源 11 から出射された光は、透明樹脂層 51 を通って導光板 10 内に

入射される。

[0042] 図10Bに示す構造例では、導光板10と複数の光源11及び反射層14との間に透明樹脂層52が配置されている。したがって、複数の光源11が透明樹脂層52に埋め込まれている。透明樹脂層52上に導光板10が配置され、導光板10の凹部20内に光源11が収容されていない。導光板10の反対面32と透明樹脂層52とが接触し、導光板10の反対面32と反射層14とが接触していない。透明樹脂層52の上面が平面である。透明樹脂層52の上面は、導光板10との接触面である。光源11から出射された光は、透明樹脂層52を通過して導光板10内に入射される。図10Bに示す構造例では、透明樹脂層52の厚みが図10Aに示す透明樹脂層51の厚みよりも薄くなっている。そのため、光源11の直上における透明樹脂層52が薄くなっている。

[0043] 図10Cに示す構造例では、導光板10と複数の光源11及び反射層14との間に透明樹脂層53が配置されている。したがって、複数の光源11が透明樹脂層53に埋め込まれている。透明樹脂層53上に導光板10が配置され、導光板10の凹部20内に光源11が収容されていない。導光板10の反対面32と透明樹脂層53とが接触し、導光板10の反対面32と反射層14とが接触していない。透明樹脂層53の上面に複数の凸部61が形成されている。透明樹脂層53の上面は、導光板10との接触面である。図10Cに示す透明樹脂層53の凸部61は、略半球形状であるが、この形状に限定されず、透明樹脂層53の凸部61は、円柱形状、角柱形状、円錐形状、角錐形状等の突起形状（凸形状）であってもよい。光源11の上方に透明樹脂層53の凸部61が位置しており、導光板10の凹部20内に透明樹脂層53の凸部61の一部又は全部が入り込んでいる。導光板10の凹部20の底面21と透明樹脂層53の凸部61とが接触していてもよいし、導光板10の凹部20の底面21と透明樹脂層53の凸部61とが非接触であってもよい。導光板10の凹部20のテーパ面23と透明樹脂層53の凸部61とが接触していてもよいし、導光板10の凹部20のテーパ面23と透明樹脂層53の凸部61とが非接触であってもよい。

脂層 5 3 の凸部 6 1 とが非接触であってもよい。光源 1 1 から出射された光は、透明樹脂層 5 3 を通って導光板 1 0 内に入射される。

[0044] 図 1 0 D に示す構造例では、導光板 1 0 の下方に複数の透明樹脂層 5 4 が配置されており、導光板 1 0 と複数の光源 1 1 のそれぞれとの間に透明樹脂層 5 4 が配置されている。したがって、各光源 1 1 が各透明樹脂層 5 4 に埋め込まれている。導光板 1 0 の凹部 2 0 内に光源 1 1 が収容されていない。導光板 1 0 と透明樹脂層 5 4 とが接触し、導光板 1 0 の反対面 3 2 と反射層 1 4 とが接触していない。導光板 1 0 の反対面 3 2 と透明樹脂層 5 4 とが接触していてもよいし、導光板 1 0 の反対面 3 2 と透明樹脂層 5 4 とが非接触であってもよい。図 1 0 D に示す透明樹脂層 5 4 は、略半球形状であるが、この形状に限定されず、透明樹脂層 5 4 は、円柱形状、角柱形状、円錐形状、角錐形状等の突起形状（凸形状）であってもよい。導光板 1 0 の凹部 2 0 内に透明樹脂層 5 4 の一部が入り込んでいてもよいし、導光板 1 0 の凹部 2 0 内に透明樹脂層 5 4 が入り込まなくてもよい。導光板 1 0 の凹部 2 0 の底面 2 1 と透明樹脂層 5 4 とが接触していてもよいし、導光板 1 0 の凹部 2 0 の底面 2 1 と透明樹脂層 5 4 とが非接触であってもよい。導光板 1 0 の凹部 2 0 のテーパ面 2 3 と透明樹脂層 5 4 とが接触していてもよいし、導光板 1 0 の凹部 2 0 のテーパ面 2 3 と透明樹脂層 5 4 とが非接触であってもよい。導光板 1 0 の凹部 2 0 のテーパ面 2 3 と導光板 1 0 の反対面 3 2 との境界部分が、透明樹脂層 5 4 に接触していてもよい。光源 1 1 から出射された光は、透明樹脂層 5 4 を通って導光板 1 0 内に入射される。

[0045] 図 1 0 E に示す構造例では、導光板 1 0 の下方に複数の透明樹脂層 5 5 が配置されており、導光板 1 0 と複数の光源 1 1 のそれぞれとの間に透明樹脂層 5 5 が配置されている。したがって、各光源 1 1 が各透明樹脂層 5 5 に埋め込まれている。導光板 1 0 の凹部 2 0 内に光源 1 1 が収容されていない。導光板 1 0 と透明樹脂層 5 5 とが接触し、導光板 1 0 の反対面 3 2 と反射層 1 4 とが接触していない。導光板 1 0 の反対面 3 2 と透明樹脂層 5 5 とが接触していてもよいし、導光板 1 0 の反対面 3 2 と透明樹脂層 5 5 とが非接触

であってもよい。透明樹脂層 55 は、2つの略半球形状が繋がった形状である。導光板 10 の凹部 20 内に透明樹脂層 55 の一部が入り込んでいてもよいし、導光板 10 の凹部 20 内に透明樹脂層 55 が入り込まなくてもよい。導光板 10 の凹部 20 の底面 21 と透明樹脂層 55 とが接触していてもよいし、導光板 10 の凹部 20 の底面 21 と透明樹脂層 55 とが非接触であってもよい。導光板 10 の凹部 20 のテーパ面 23 と透明樹脂層 55 とが接触していてもよいし、導光板 10 の凹部 20 のテーパ面 23 と透明樹脂層 55 とが非接触であってもよい。導光板 10 の凹部 20 のテーパ面 23 と導光板 10 の反対面 32 との境界部分が、透明樹脂層 55 に接触していてもよい。光源 11 から出射された光は、透明樹脂層 55 を通って導光板 10 内に入射される。

[0046] 図 10F に示す構造例では、導光板 10 の下方に複数の透明樹脂層 56 が配置されており、導光板 10 と複数の光源 11 のそれぞれとの間に透明樹脂層 56 が配置されている。したがって、各光源 11 が各透明樹脂層 56 に埋め込まれている。導光板 10 の凹部 20 内に光源 11 及び透明樹脂層 56 が収容されている。導光板 10 の反対面 32 と反射層 14 とが接触している。すなわち、導光板 10 と反射層 14 とが密着している。導光板 10 の凹部 20 の底面 21 と透明樹脂層 56 とが接触していてもよいし、導光板 10 の凹部 20 の底面 21 と透明樹脂層 56 とが非接触であってもよい。導光板 10 の凹部 20 のテーパ面 23 と透明樹脂層 56 とが接触していてもよいし、導光板 10 の凹部 20 のテーパ面 23 と透明樹脂層 56 とが非接触であってもよい。図 10F に示す透明樹脂層 56 は、略半球形状であるが、この形状に限定されず、透明樹脂層 56 は、円柱形状、角柱形状、円錐形状、角錐形状等の突起形状（凸形状）であってもよい。光源 11 から出射された光は、透明樹脂層 56 を通って導光板 10 内に入射される。

[0047] 図 10G に示す構造例では、導光板 10 の下方に複数の透明樹脂層 57 が配置されており、導光板 10 と複数の光源 11 のそれぞれとの間に透明樹脂層 57 が配置されている。したがって、各光源 11 が各透明樹脂層 57 に埋

め込まれている。導光板 10 の凹部 20 内に光源 11 及び透明樹脂層 57 が収容されている。導光板 10 の反対面 32 と反射層 14 とが接触している。すなわち、導光板 10 と反射層 14 とが密着している。導光板 10 の凹部 20 の底面 21 と透明樹脂層 57 とが接触していてもよいし、導光板 10 の凹部 20 の底面 21 と透明樹脂層 57 とが非接触であってもよい。導光板 10 の凹部 20 のテーパ面 23 と透明樹脂層 57 とが接触していてもよいし、導光板 10 の凹部 20 のテーパ面 23 と透明樹脂層 57 とが非接触であってもよい。透明樹脂層 57 は、2つの略半球形状が繋がった形状である。光源 11 から出射された光は、透明樹脂層 57 を通って導光板 10 内に入射される。

[0048] 図 10A～図 10E に示す構造例では、導光板 10 の出光面 31 の法線方向から見て、光源 11 と導光板 10 の凹部 20 とが重なっており、導光板 10 の凹部 20 の下方に光源 11 が配置されている。導光板 10 と光源 11 との間に透明樹脂層 51～55 の何れかを配置することにより、導光板 10 の厚みを大きくせずに、導光板 10 と光源 11 との間の距離を一定に保つことができる。導光板 10 の凹部 20 内に光源 11 を収容せずに、導光板 10 と光源 11 とを離すことにより、導光板 10 内に入射される光の広がりが大きくなる。透明樹脂層 51～55 の厚みは任意である。透明樹脂層 51～55 の厚みを変更することにより、導光板 10 と光源 11 との間の距離を変更することができる。例えば、光源 11 の種類に応じて透明樹脂層 51～55 の厚みを変更することにより、導光板 10 と光源 11 との間の距離を光源 11 の種類に応じた距離にすることができる。

[0049] 図 10F 及び図 10G に示す構造例では、導光板 10 の出光面 31 の法線方向から見て、光源 11 と導光板 10 の凹部 20 とが重なっており、導光板 10 の凹部 20 の下方に光源 11 が配置されている。導光板 10 の凹部 20 内に光源 11 及び透明樹脂層 56、57 を収容し、導光板 10 と光源 11 との間の距離を大きくすることにより、導光板 10 内に入射される光の広がりが大きくなる。透明樹脂層 56、57 の厚みは任意である。例えば、光源 1

1の種類に応じて透明樹脂層56、57の厚みを変更してもよい。

[0050] 実施形態に示す液晶表示装置は、各種の電子機器に搭載することができる。このような液晶表示装置を備えた電子機器として、スマートフォン、デジタルカメラ、タブレット端末、電子ブック、ウェアラブル機器、カーナビゲーション装置、電子辞書、電子広告板等を例示できる。実施形態に係る導光板10、面光源装置1及び液晶表示装置を用いることで、電子機器の小型化、薄型化が可能であると共に、液晶表示装置の輝度ムラを抑制することができる。

符号の説明

- [0051] 1 面光源装置
2 表示パネル
10 導光板
11 光源
12 フレーム
13 実装基板
14 反射層
15 拡散シート
16 プリズムシート
17 遮光部材
20 凹部
21 底面
22 開口
23 テーパ面
31 出光面
32 反対面
41～43 ドットパターン
51～57 透明樹脂層

請求の範囲

- [請求項1] 光を出射する出光面と、
前記出光面の反対側の反対面と、
前記反対面に設けられた凹部と、
前記出光面、前記反対面及び前記凹部の底面に設けられ、光を屈折及び散乱する複数の散乱部と、
を備え、
前記凹部は、前記凹部の前記底面から前記凹部の開口に向かって広がるテーパ面を有する導光板。
- [請求項2] 前記出光面、前記反対面及び前記凹部の前記底面に設けられた複数の前記散乱部は、それぞれ密集して配置されている請求項1に記載の導光板。
- [請求項3] 前記凹部は、円錐台形状を有する請求項1又は2に記載の導光板。
- [請求項4] 前記凹部内に収容される光源の主軸の角度に応じて前記テーパ面の角度が設定されている請求項1から3の何れか一項に記載の導光板。
- [請求項5] 前記凹部が前記反対面に複数設けられている請求項1から4の何れか一項に記載の導光板。
- [請求項6] 請求項1から3の何れか一項に記載の導光板と、
前記凹部内に収容された光源と、
を備えた面光源装置。
- [請求項7] 請求項5に記載の導光板と、
複数の前記凹部のそれぞれに収容された光源と、
を備えた面光源装置。
- [請求項8] 前記光源の主軸の角度に応じて前記テーパ面の角度が設定されている請求項6又は7に記載の面光源装置。
- [請求項9] 請求項1から3の何れか一項に記載の導光板と、
前記導光板の前記反対面側に配置された光源と、
前記導光板と前記光源との間に配置された透明樹脂層と、

を備え、

前記光源が前記透明樹脂層に埋め込まれている面光源装置。

[請求項10]

請求項5に記載の導光板と、

前記導光板の前記反対面側に配置された複数の光源と、

前記導光板と複数の前記光源との間に配置された透明樹脂層と、

を備え、

複数の前記光源が前記透明樹脂層に埋め込まれている面光源装置。

[請求項11]

前記光源の主軸の角度に応じて前記テーパ面の角度が設定されている請求項9又は10に記載の面光源装置。

[請求項12]

請求項6から11の何れか一項に記載の面光源装置と、

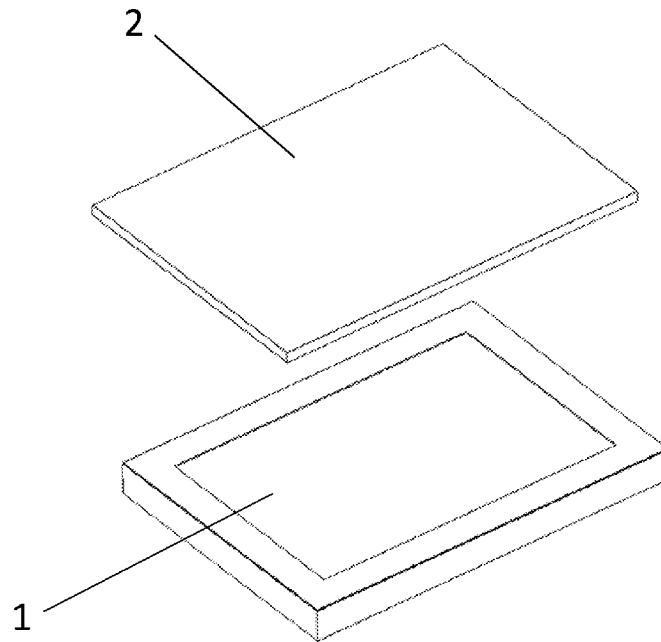
前記面光源装置から出射される光を受ける表示パネルと、

を備える表示装置。

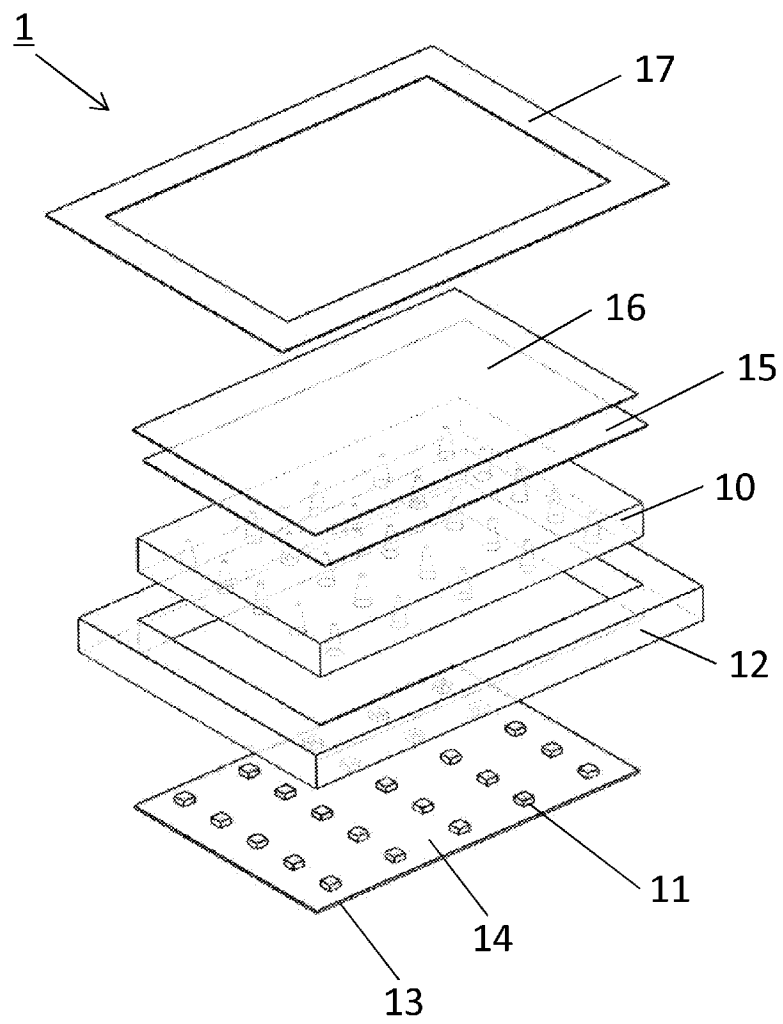
[請求項13]

請求項12に記載の表示装置を備えることを特徴とする電子機器。

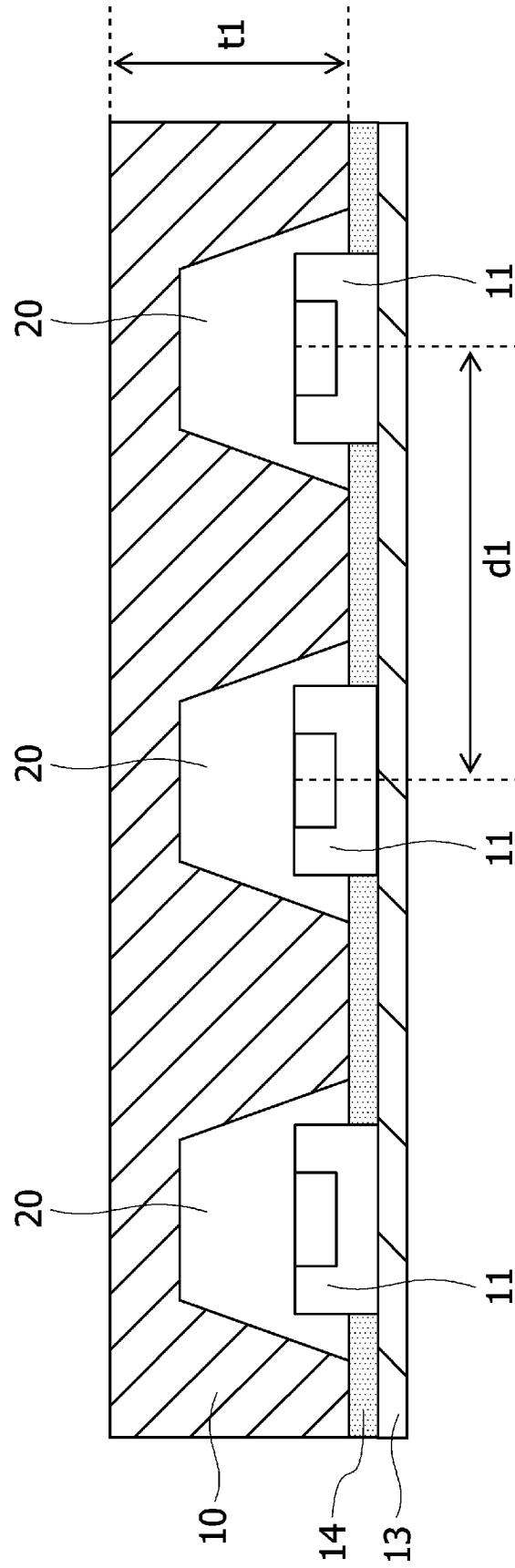
[図1]



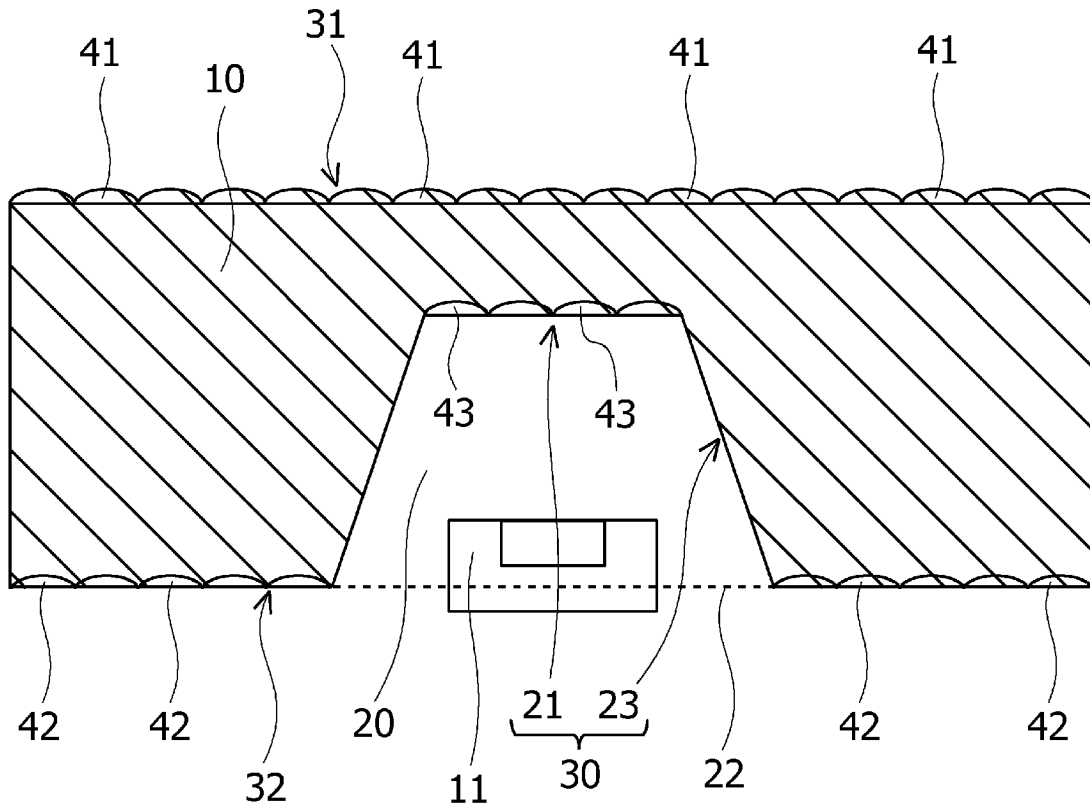
[図2]



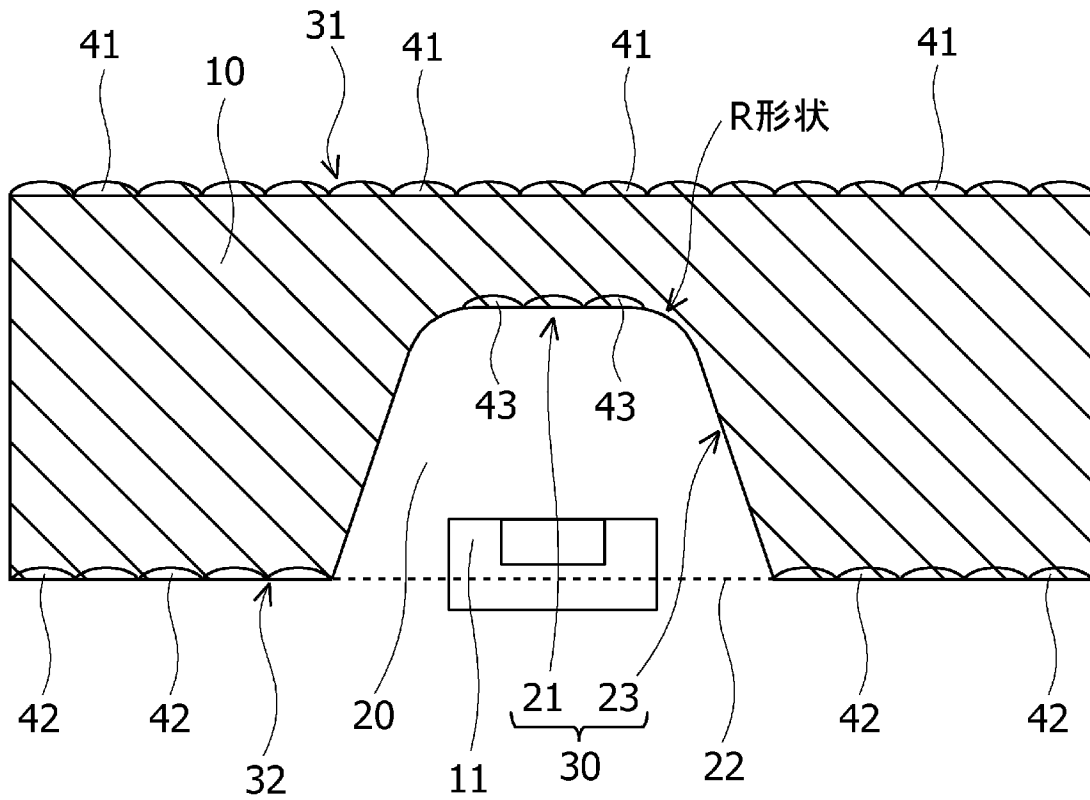
[図3]



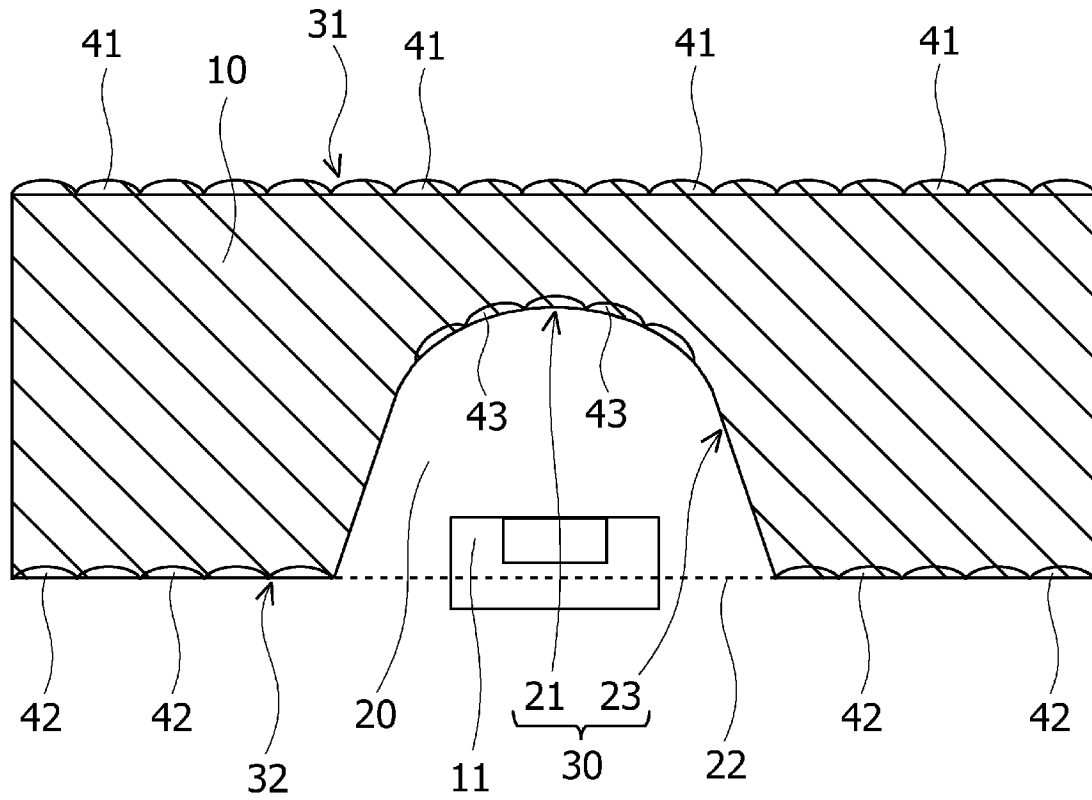
[図4A]



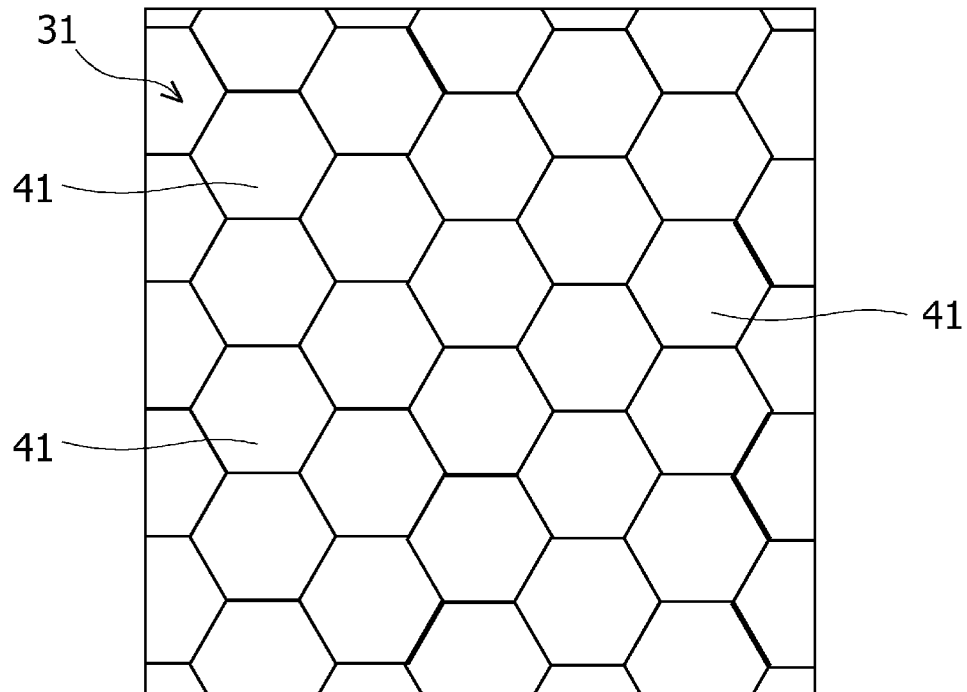
[図4B]



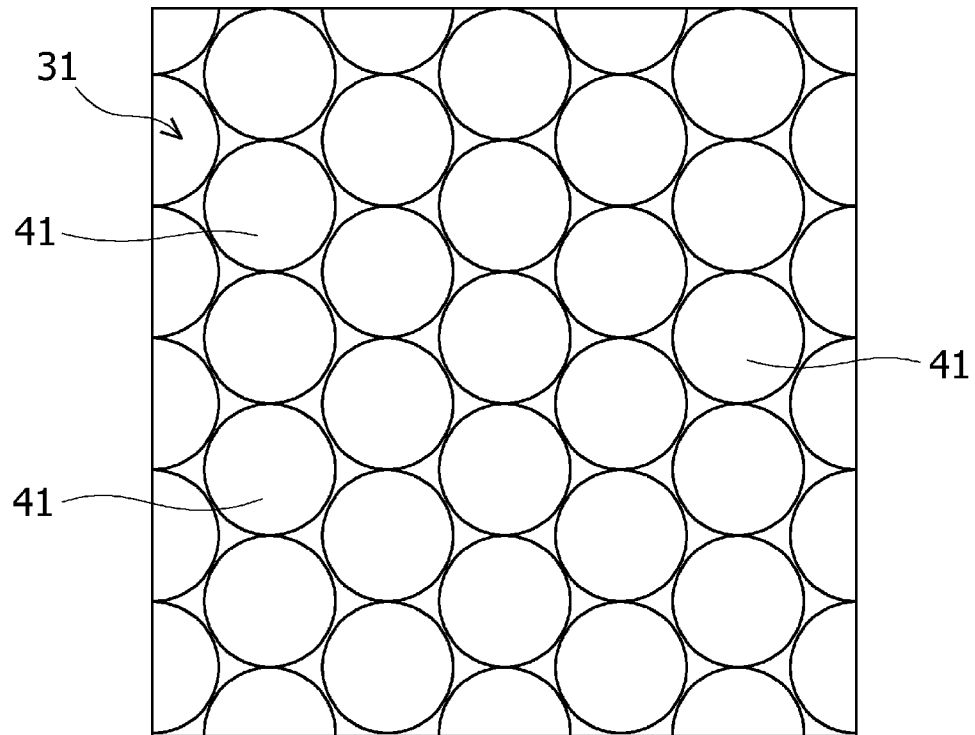
[図4C]



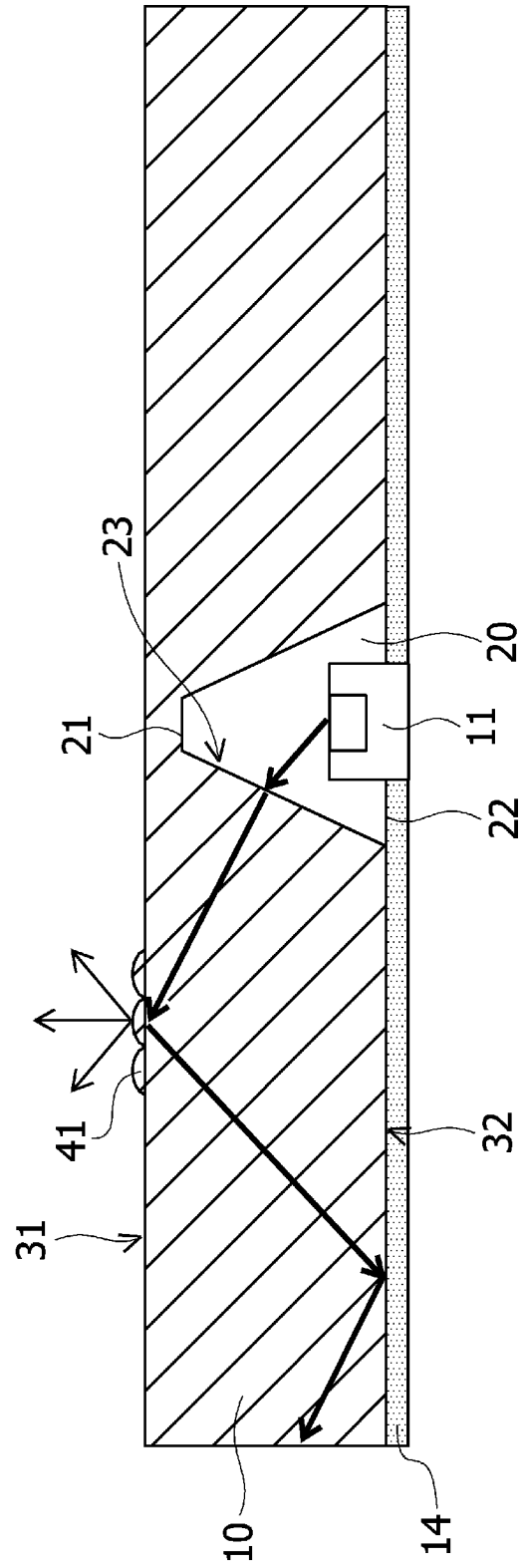
[図5A]



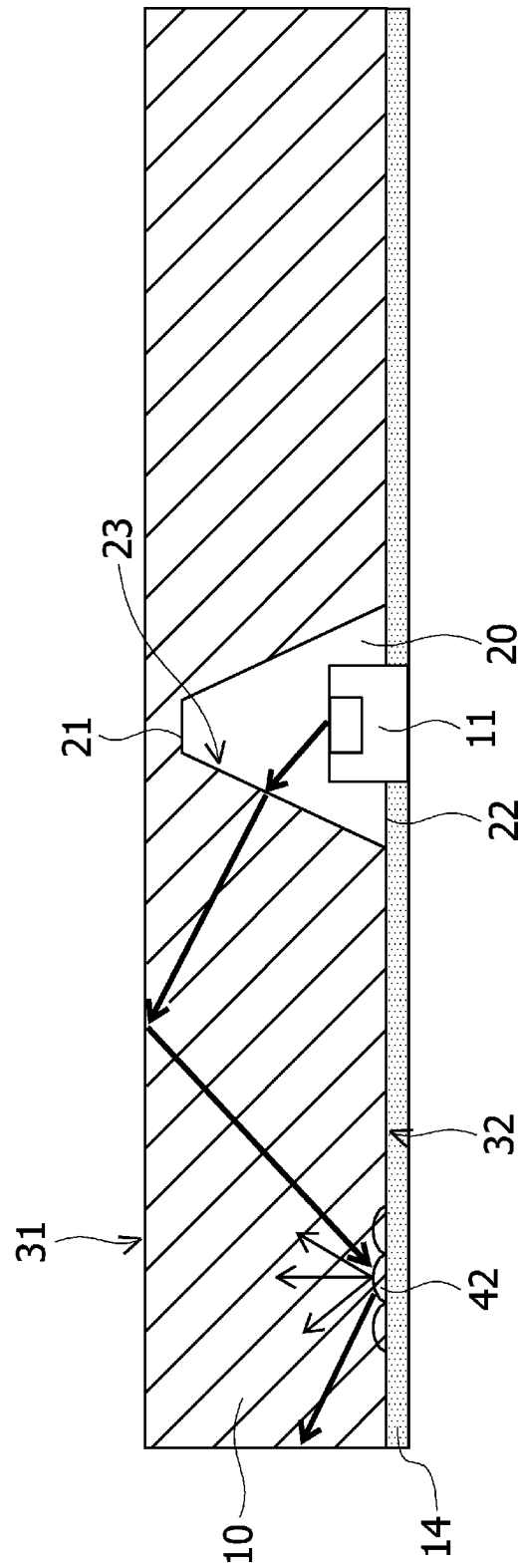
[図5B]



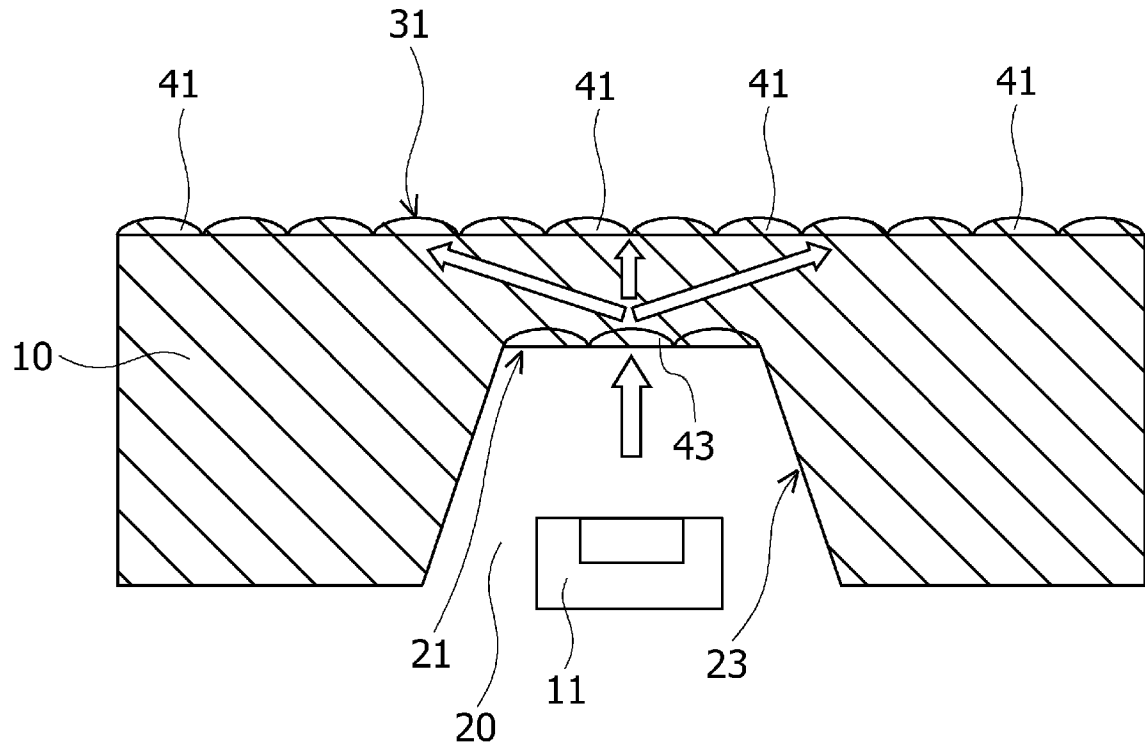
[図6A]



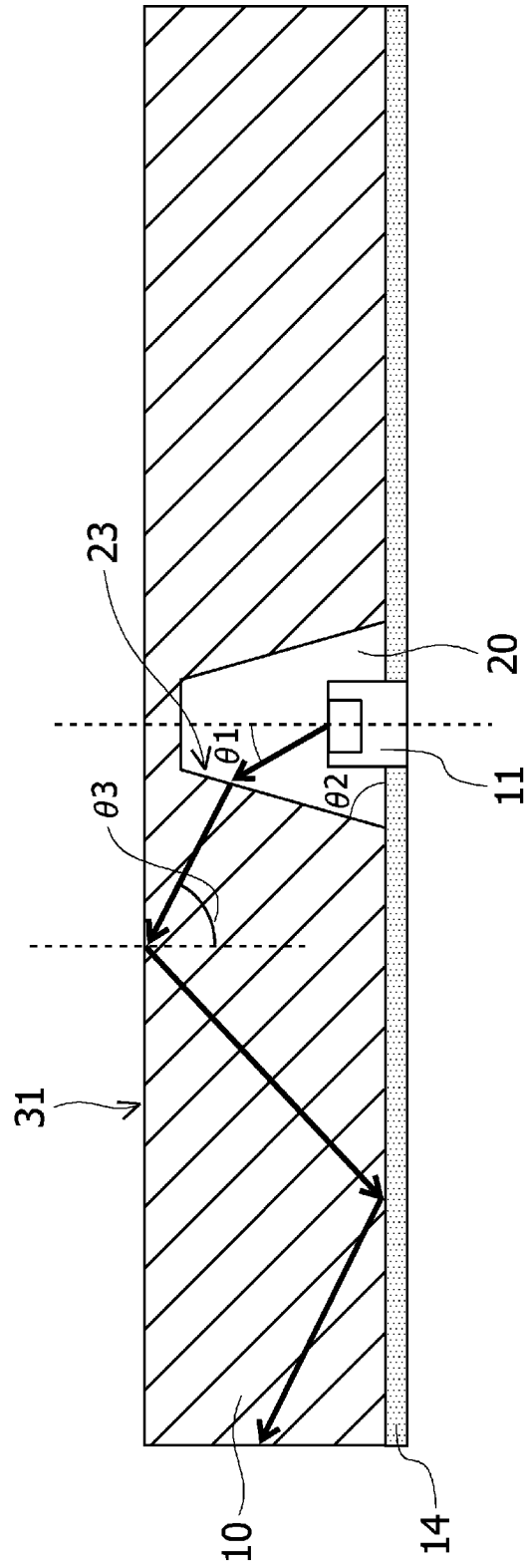
[図6B]



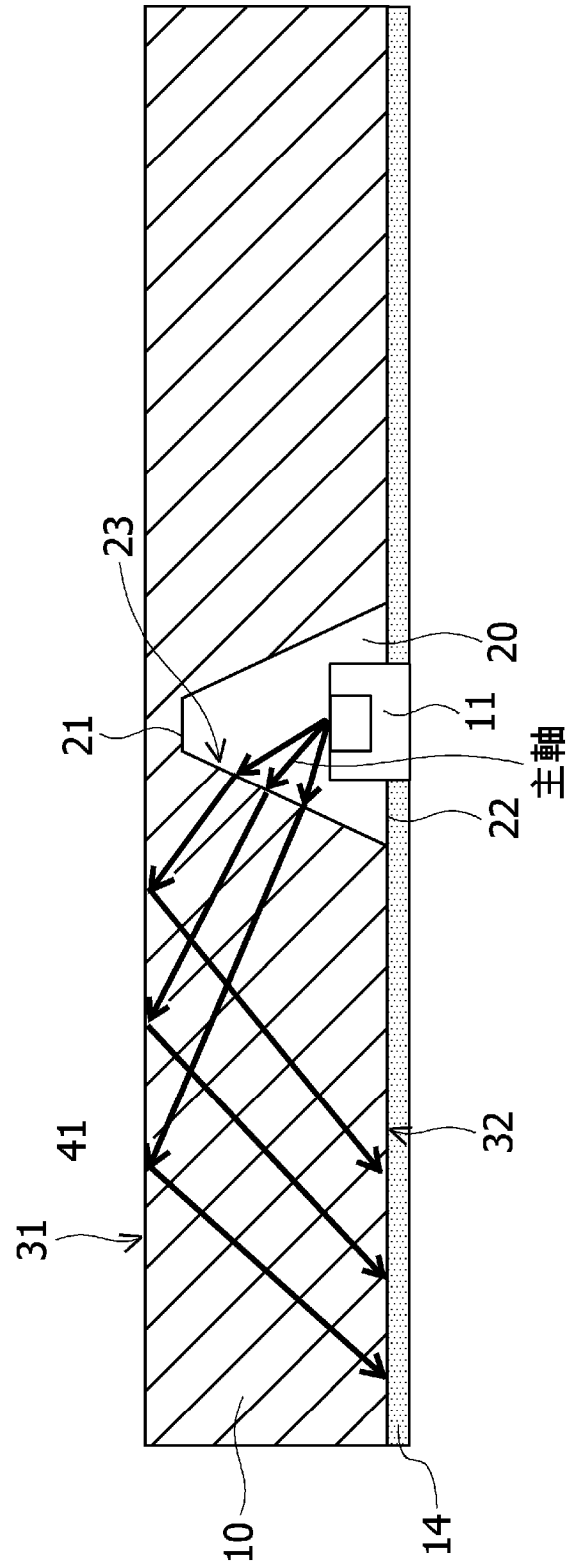
[図7]



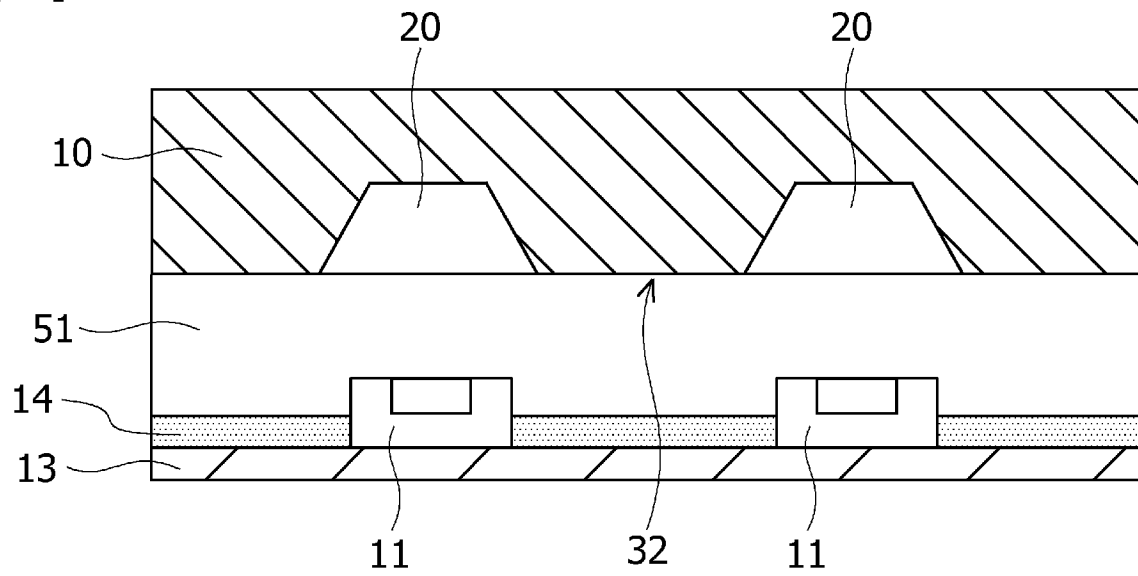
[図8B]



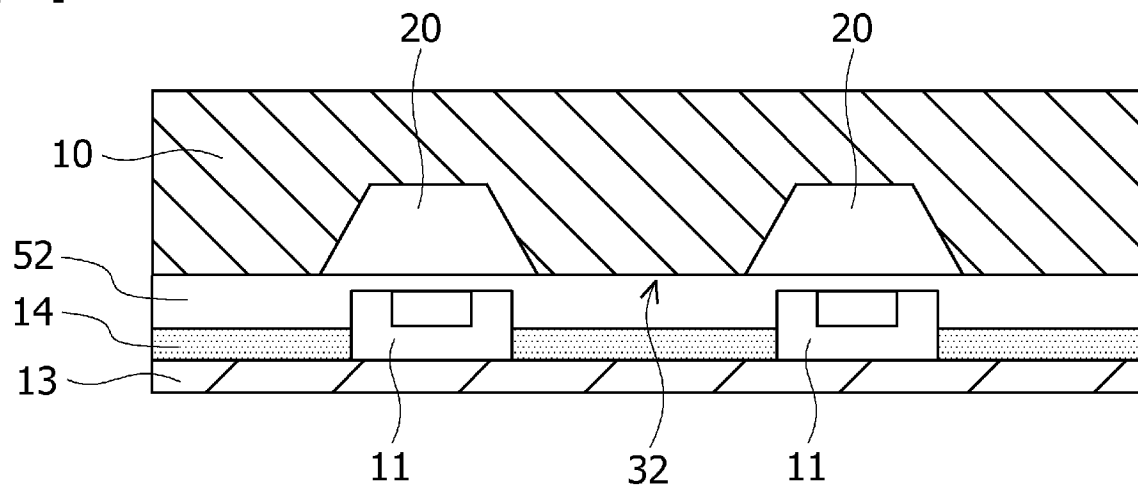
[図9]



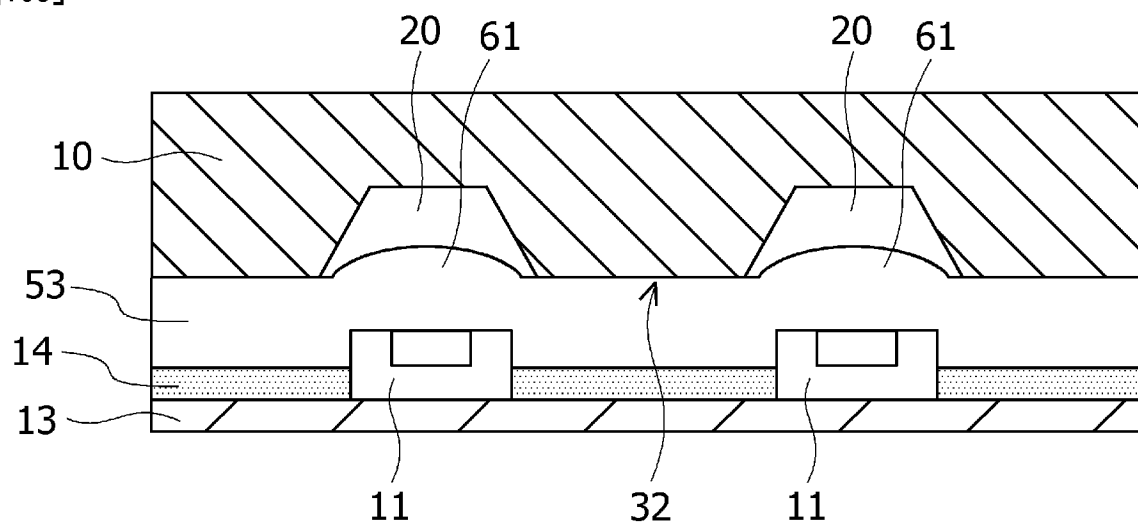
[図10A]



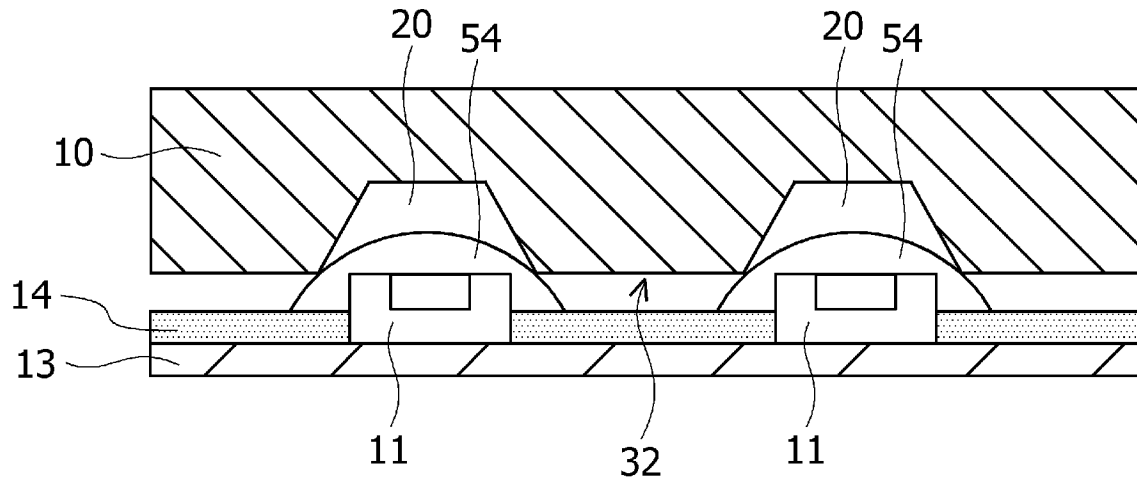
[図10B]



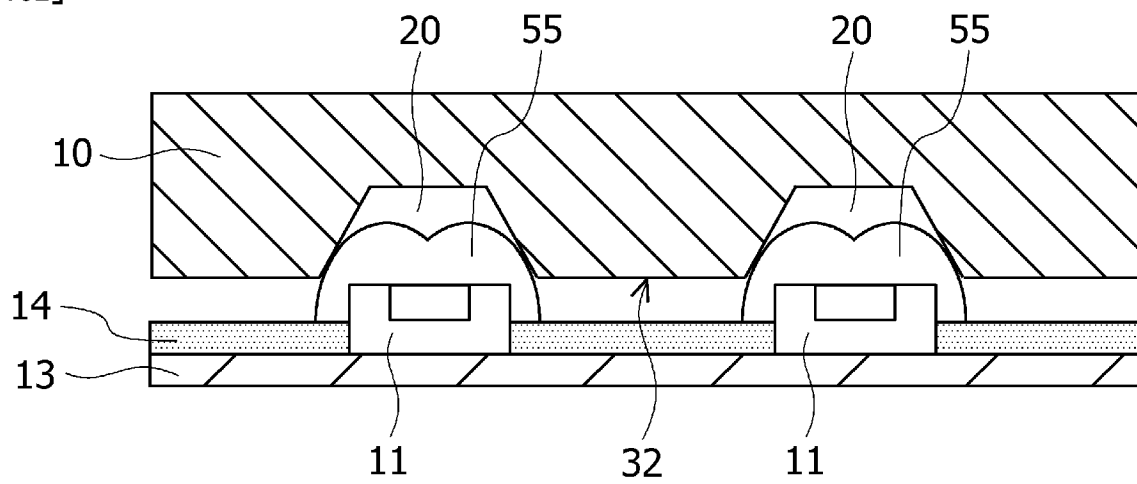
[図10C]



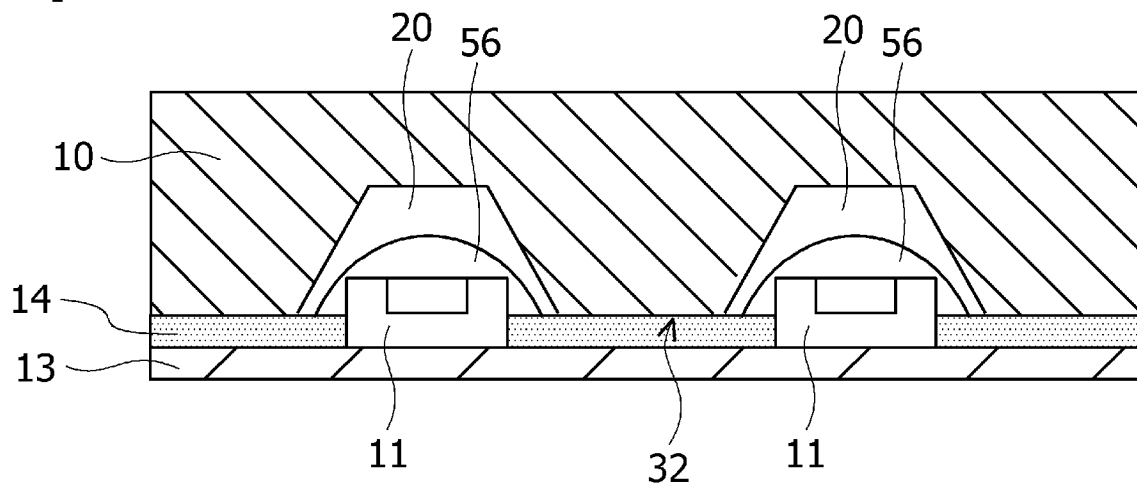
[図10D]



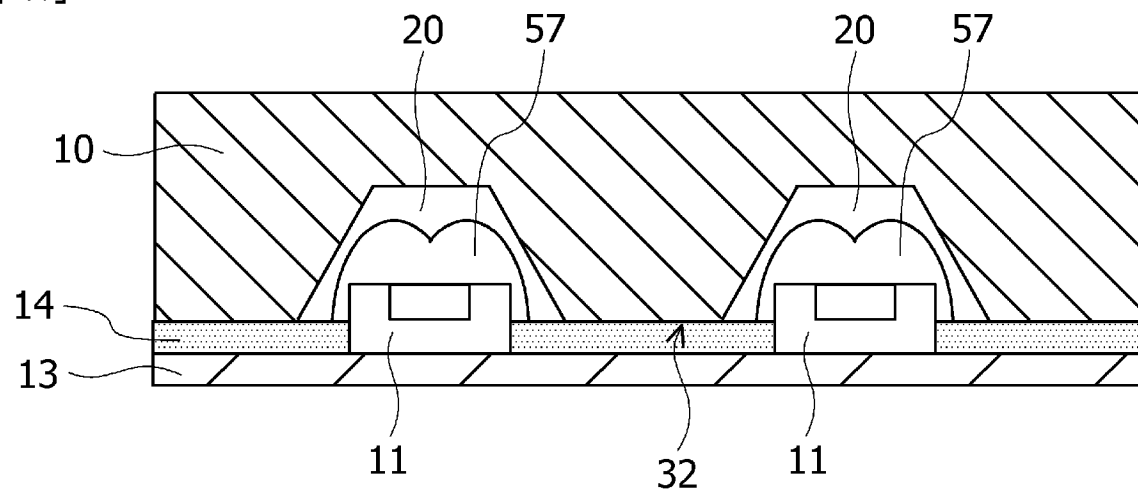
[図10E]



[図10F]



[図10G]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/043610

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F21S2/00 (2016.01)i, G02B6/00 (2006.01)i, G02F1/13357 (2006.01)i,
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)

Int.Cl. F21S2/00, G02B6/00, G02F1/13357, F21Y115/10

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018

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.
Y	JP 3427636B2 (OMRON CORP.) 22 July 2003, paragraphs [0024]-[0047], fig. 2-3, 6, 8-10, 21 & JP 10-82915 A	1-13
Y	JP 2012-4038 A (SUMITOMO CHEMICAL CO., LTD.) 05 January 2012, paragraph [0050], fig. 4 (Family: none)	1-13
Y	JP 2006-134811 A (NITTO DENKO CORP.) 25 May 2006, paragraph [0034], fig. 5 (Family: none)	9-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.	☐ See patent family annex.
---	---

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 19 February 2018 (19.02.2018)	Date of mailing of the international search report 27 February 2018 (27.02.2018)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F21S2/00(2016.01)i, G02B6/00(2006.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, 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 (I P C))

Int.Cl. F21S2/00, G02B6/00, G02F1/13357, 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	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 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 8 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 3427636 B2 (オムロン株式会社) 2003. 07. 22, 段落[0024]-[0047], 図 2-3, 6, 8-10, 21 & JP 10-82915 A	1-13
Y	JP 2012-4038 A (住友化学株式会社) 2012. 01. 05, 段落[0050], 図 4 (ファミリーなし)	1-13
Y	JP 2006-134811 A (日東電工株式会社) 2006. 05. 25, 段落[0034], 図 5 (ファミリーなし)	9-13

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

1 9 . 0 2 . 2 0 1 8

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 2 . 2 0 1 8

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)

安食 泰秀

3 X

3 7 4 0

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