

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2021年9月2日(02.09.2021)



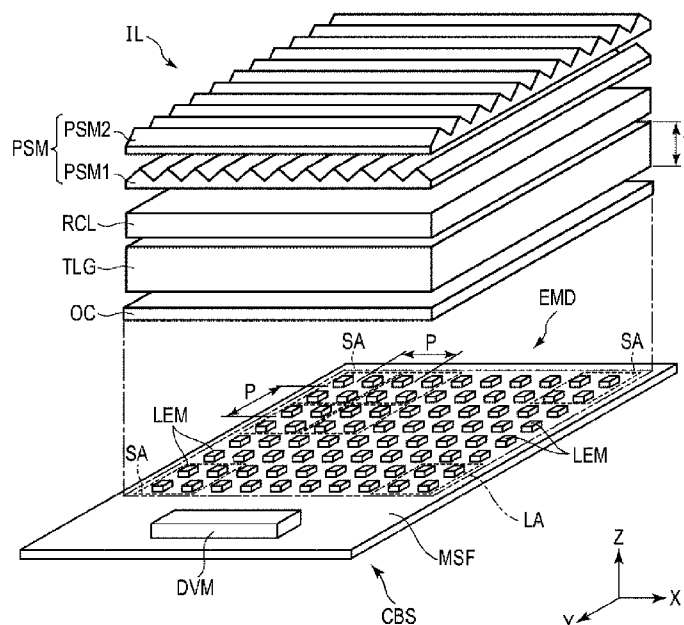
(10) 国際公開番号

WO 2021/172014 A1

- (51) 国際特許分類:
F21S 2/00 (2016.01) *F21Y 105/16* (2016.01)
G02F 1/13357 (2006.01) *F21Y 115/10* (2016.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/004902
- (22) 国際出願日: 2021年2月10日(10.02.2021)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2020-030696 2020年2月26日(26.02.2020) JP
- (71) 出願人:株式会社ジャパンディスプレイ(JAPAN DISPLAY INC.) [JP/JP]; 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 大田 隆(OTA, Takashi); 〒1050003 東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人スズエ国際特許事務所(S & S INTERNATIONAL PPC); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目12番9号 スズエ・アンド・スズエビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,

(54) Title: ILLUMINATION DEVICE AND DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 照明装置及び表示装置



(57) Abstract: The purpose of the present embodiment is to provide an illumination device in which illumination quality is improved, and a display device provided with the illumination device. The illumination device (IL) of the present embodiment comprises a wiring board (CBS), a plurality of light-emitting elements (ELM) positioned on the main surface (MSF) of the wiring board (CBS), a light diffusion distance preserving layer (TLG) provided on the plurality of light-emitting elements (ELM), a wavelength conversion layer (RCL) provided on the light diffusion distance preserving layer (TLG),

[続葉有]

MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 一 国際調査報告（条約第21条(3)）

and a prism sheet (PSM) provided on the wavelength conversion layer (RCL). The main surface (MSF) of the wiring board (CBS) is divided into a plurality of segmented areas (SA). Each of the plurality of segmented areas (SA) is provided with a plurality of light-emitting elements (ELM); i.e., n light-emitting elements (ELM) (where $n > 1$). The plurality of light-emitting elements (ELM) are independently driven in segmented area (SA) units. The thickness of the light diffusion distance preserving layer (TLG) is at least half the pitch of adjacent segmented areas (SA).

(57) 要約：本実施形態の目的は、照明品位が向上した照明装置及び当該照明装置を備えた表示装置を提供することにある。本実施形態の照明装置（I L）は、配線基板（C B S）と、配線基板（C B S）の主面（M S F）上に配置された複数の発光素子（E L M）と、複数の発光素子（E L M）上に設けられた光拡散距離維持層（T L G）と、光拡散距離維持層（T L G）上に設けられた波長変換層（R C L）と、波長変換層（R C L）上に設けられたプリズムシート（P S M）と、を備え、配線基板（C B S）の主面（M S F）は複数のセグメント領域（S A）に分割され、複数のセグメント領域（S A）の各々にn個（ $n > 1$ ）の複数の発光素子（E L M）が設けられ、複数の発光素子（E L M）はセグメント領域（S A）単位で独立して駆動され、光拡散距離維持層（T L G）の厚さは、隣り合うセグメント領域（S A）のピッチの1／2倍以上である。

明 細 書

発明の名称：照明装置及び表示装置

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、照明装置及び表示装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、テレビや情報機器等に搭載される表示装置として、表示用の液晶パネルを用いた液晶表示装置が知られている。このような液晶表示装置の表示品位のために、液晶表示装置に用いられる照明装置の高輝度化への要求が高まっており、導光板を挟んで液晶パネルの直下に光源を配置する直下型照明装置が検討されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2008-96765号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本実施形態は、照明品位が向上した照明装置及び当該照明装置を備えた表示装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0005] 一実施形態に係る照明装置は、配線基板と、前記配線基板の主面上に配置された複数の発光素子と、前記複数の発光素子上に設けられた光拡散距離維持層と、前記光拡散距離維持層上に設けられた波長変換層と、前記波長変換層上に設けられたプリズムシートと、を備え、前記配線基板の前記主面は複数のセグメント領域に分割され、前記複数のセグメント領域の各々に n 個（ $n > 1$ ）の前記複数の発光素子が設けられ、前記複数の発光素子は前記セグメント領域単位で独立して駆動され、前記光拡散距離維持層の厚さは、隣り合う前記セグメント領域のピッチの $1/2$ 倍以上である。

発明の効果

[0006] 本実施形態により、照明品位が向上した照明装置及び当該照明装置を備えた表示装置を提供できる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、本実施形態に係る表示装置DSPを示すブロック図である。

[図2]図2は、図1に示した照明装置ILを示す分解斜視図である。

[図3]図3は、本実施形態に係る照明装置ILの一部を示す平面図である。

[図4]図4は、図3の線A-Aに沿った照明装置ILを示す断面図である。

[図5]図5は、図3の線B-Bに沿った発光素子LEMを示す断面図である。

[図6]図6は、保護層OCの他の構成例を示す断面図である。

[図7]図7は、本実施例の照明装置IL及び比較例の照明装置の輝度プロファイルを示す図である。

[図8]図8は、本実施例及び比較例における輝度プロファイルを示す図である。

発明を実施するための形態

[0008] 以下に、本発明の実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。なお、開示はあくまで一例にすぎず、当業者において、発明の主旨を保つての適宜変更について容易に想到し得るものについては、当然に本発明の範囲に含有されるものである。また、図面は説明をより明確にするため、実際の態様に比べ、各部の幅、厚さ、形状等について模式的に表される場合があるが、あくまで一例であって、本発明の解釈を限定するものではない。また、本明細書と各図において、既出の図に関して前述したものと同様の要素には、同一の符号を付して、詳細な説明を適宜省略することがある。

以下、図面を参照しながら実施形態に係る照明装置及び表示装置について詳細に説明する。

[0009] 本実施形態においては、第1方向X、第2方向Y、及び、第3方向Zは、互いに直交しているが、90度以外の角度で交差していてもよい。第3方向Zの矢印の先端に向かう方向を上又は上方と定義し、第3方向Zの矢印の先

端に向かう方向とは反対側の方向を下又は下方と定義する。

[0010] また、「第1部材の上方の第2部材」及び「第1部材の下方の第2部材」とした場合、第2部材は、第1部材に接していてもよく、又は第1部材から離れて位置していてもよい。後者の場合、第1部材と第2部材との間に、第3の部材が介在していてもよい。一方、「第1部材の上の第2部材」及び「第1部材の下の第2部材」とした場合、第2部材は第1部材に接している。

[0011] また、第3方向Zの矢印の先端側に表示装置DSPを観察する観察位置があるものとし、この観察位置から、第1方向X及び第2方向Yで規定されるX-Y平面に向かって見ることを平面視という。

[0012] 図1は、本実施形態に係る表示装置DSPを示すブロック図である。

表示装置DSPは、表示パネルPNLと、照明装置ILと、を備えている。本実施形態において、表示パネルPNLは、一般に知られている透過型又は半透過型の液晶表示パネルである。但し、表示パネルPNLは、液晶表示パネルに限定されるものではなく、MEMS (Micro Electro-Mechanical System) の表示パネルなど、別途光源を必要とする表示パネルであればよい。

[0013] 照明装置ILは、表示パネルPNLの下方に対向配置されている。照明装置ILは、表示パネルPNLに向けて光を放出する。本実施形態において、照明装置ILはバックライトユニットとして機能している。表示パネルPNLは、照明装置ILからの光を選択的に透過させることで画像を表示する。

[0014] 図2は、図1に示した照明装置ILを示す分解斜視図である。また図3は、本実施形態に係る照明装置ILの一部を示す平面図である。

図2に示すように、照明装置ILは、配線基板CBSと、複数の発光素子LEMと、駆動部DVMと、保護層OCと、光拡散距離維持層TLGと、波長変換層RCLと、プリズムシートPSMと、を備えている。配線基板CBS、複数の発光素子LEM、保護層OC、光拡散距離維持層TLG、波長変換層RCL、及びプリズムシートPSMは、第3方向Zにこの順に積層されている。

[0015] 本実施形態において、配線基板CBSは、プリント回路基板 (PCB: Pri

nted Circuit Board) で構成されている。但し、配線基板CBSはプリント回路基板に限らず、フレキシブルプリント基板(FPC:Flexible Printed Circuit)で構成されていてもよい。

配線基板CBSは、主面MSF上を有し、該主面MSF上光出射領域LAを有している。光出射領域LAは、少なくとも上記表示パネル(PNL)の表示領域と対向している。

[0016] 複数の発光素子LEMは、配線基板CBSの主面MSF上に実装されている。本実施形態において、発光素子LEMは、ミニLED(ミニ発光ダイオード)である。主面MSF上には、光出射領域LAの外側に複数の発光素子LEMを駆動する駆動部DVMが実装されている。

発光素子LEMは、特定の波長の光を出力し、波長変換層RCLは発光素子LEMから出射した光の波長を変換して出力する。

[0017] 平面視において、発光素子LEMは、正方形の形状を有している。但し、発光素子LEMの形状は、長方形など、正方形以外の形状を有してもよい。平面視において、ミニLEDである発光素子LEMの一辺の長さは、例えば100 μ mを超え300 μ m未満である。ミニLEDである発光素子LEMの一辺の長さは、100 μ mを超え200 μ m以下であってもよい。

[0018] なお、発光素子LEMは、ミニLEDよりサイズの小さいLEDとして、最長の一辺の長さが100 μ m以下であるマイクロLEDであってもよい。又は、発光素子LEMは、最長の一辺の長さが1mm以下のLEDであってもよい。又は、発光素子LEMは、ミニLEDよりサイズの大きい一般的なLEDとして、最長の一辺の長さが1000 μ m以上であるLEDであってもよい。なお、上記一般的なLEDである発光素子LEMの一辺の長さは、例えば、300 μ m以上350 μ m以下である。

[0019] 保護層OCは、発光素子LEMが放出した光の波長を透過する光透過層として構成されている。保護層OCは、例えばシリコン樹脂で形成されている。保護層OCは、発光素子LEMが放出した光の波長を別の波長に変換すること無しに上記光を透過する。保護層OCを透過した光の波長は、後述する

波長変換層 RCL にて別の波長に変換される。

[0020] 光拡散距離維持層 TLG は、複数の発光素子 LEM の上方に保護層 OC を挟んで位置している。

光拡散距離維持層 TLG は、屈折率が 1 種類の材料で構成された透明樹脂層である。例えば、光拡散距離維持層 TLG は、1 種類の樹脂材料で構成された透明樹脂層、より具体的には板状のポリカーボネート樹脂である。

[0021] 光拡散距離維持層 TLG として板状のポリカーボネート樹脂を用いることにより、保護層 OC と波長変換層 RCL との間が一定の間隔で保持される。

[0022] 発光素子 LEM であるミニ LED は、指向性の高い光を出射する。このため、複数の発光素子 LEM を点灯させた場合、これら発光素子 LEM を輝点ドットパターンとしてユーザが視認されてしまう恐れがある。このような発光素子 LEM による輝点を視認させないようにするためには、発光素子 LED からの指向性の高い出射光を、視認できなくなる程度に拡散させる必要がある。

[0023] 本実施形態の光拡散距離維持層 TLG は、第 3 方向 Z において発光素子 LEM からの出射光が拡散するのに必要な十分な厚さ（第 3 方向 Z における距離）を有している。そのため、本実施形態においては、上記輝点を含む不所望な光ムラの発生が抑制される。

[0024] また、発光素子 LEM からの出射光が表示パネル PNL に至るまでの光路が短い従来の照明装置の場合、隣接する発光素子 LEM からのそれぞれの光が十分に混ざらず、光の輝度差に起因したスジ状のムラが視認されるおそれがある。本実施形態では、発光素子 LEM と表示パネル PNL との間に光拡散距離維持層 TLG が位置している。これにより、発光素子 LEM から出射された光は、光拡散距離維持層 TLG を通過する過程で表示パネル PNL に向かうにつれて拡散し、隣接する発光素子 LEM からの光と混じりあう。これにより、光拡散距離維持層 TLG を通過した後の光は、出射面全体（光出射領域 LA に対応する出射面全体）に亘ってその輝度が均一化される。よって照明装置 IL の照明品位の低下を抑制することができ、照明品位が向上す

る。

[0025] 図2に示すように、第1方向X及び第2方向Yにおけるセグメント領域S AのピッチをピッチP、光拡散距離維持層TLGの厚さ（第3方向の長さ）を厚さTとすると、厚さTはピッチPの $1/2$ 倍以上であることが望ましい。すなわち $T \geq (1/2) \times P$ が成り立つ。セグメント領域S A間のピッチ及び光拡散距離維持層TLGの厚さを上記のように規定することにより、発光素子LEMからの出射光が光拡散距離維持層TLGにより十分に拡散され、輝度が均一化された光を得ることが可能である。

[0026] 波長変換素子としての波長変換層RCLは、光拡散距離維持層TLGの上方に位置している。波長変換層RCLは、発光材料として、例えば量子ドットを含み、発光素子LEMが放出した光など入射される光を吸収し、上記吸収した光の波長よりも長波長の光を発光することができる。例えば、発光素子LEMは主発光ピークの波長が500nm以下の青色LEDで、波長変換層RCLは発光素子LEMから出射した光を吸収し500nm以上の波長の光を出射する蛍光体である。

[0027] なお波長変換層RCLは、発光素子LEMと光拡散距離維持層TLGとの間ではなく、光拡散距離維持層TLG上に配置することが望ましい。換言すると、波長変換層RCLは、発光素子LEMが放出した光の光路上において、光拡散距離維持層TLGより後に配置することが好ましい。

[0028] ここで発光素子LEMと光拡散距離維持層TLGの間に波長変換層RCLを配置することを考える。発光素子LEMを出射した光は当該発光素子LEM近傍で波長変換層RCLを通過することで拡散され、その後、光拡散距離維持層TLGに入射し、自然拡散する。このため、波長変換層RCLのうち、平面視で発光素子LEMから比較的遠い部分まで当該発光素子LEMから出射光が十分に届きにくく、当該部分における光拡散性を十分に利用することができず、結果として拡散性に劣る恐れがある。

一方、発光素子LEMからの光がまず光拡散距離維持層TLGに入射する場合、発光素子LEMからの光は光拡散距離維持層TLGを通過する過程で

放射状に自然拡散し、その後波長変換層 RCL によってさらに拡散する。これによって、平面視で発光素子 LEM から離れた位置であっても当該発光素子 LEM からの出射光が十分に波長変換層 RCL に入り、そこでさらに波長変換層 RCL によって拡散する。この結果、かかる構成では拡散性が向上する。よって光拡散距離維持層 TLG は波長変換層 RCL よりも発光素子 LEM に近いことが好適である。

[0029] プリズムシート PSM は、波長変換層 RCL の上方に位置している。図 2 において、プリズムシート PSM は、直交配置された 2 枚の屈折型プリズムシート PSM1 及び PSM2 で構成されている。但し、プリズムシート PSM は、屈折型プリズムシート PSM1 の代わりに全反射型プリズムシートで構成されていてもよい。全反射型プリズムシートは、構成が簡単で光の利用効率や垂直集光性に優れている。

[0030] プリズムシート PSM を出射した光は、照明光として表示パネル PNL に向けて放出され、表示パネル PNL を照明する。

[0031] 図 3 は、照明装置 IL のうち配線基板 CBS 及び複数の発光素子 LEM を示す。

図 3 に示すように、光出射領域 LA は、複数のセグメント領域 SA を区分されている。本実施形態において、複数のセグメント領域 SA は、第 1 方向 X 及び第 2 方向 Y にマトリクス状に並んでいる。一例では、複数のセグメント領域 SA は、第 1 方向 X に 30 個並べられ、第 2 方向 Y に 32 個並べられている。但し、複数のセグメント領域 SA は、マトリクス状に並んでいなくともよく、互いに隣り合って位置していればよい。

[0032] また図 3 では、セグメント領域 SA は、一辺が 1 mm の正方形である。但し、セグメント領域 SA のサイズ及び形状は、上記の例に限定されるものではない。

複数の発光素子 LEM は、第 1 方向 X 及び第 2 方向 Y にマトリクス状に並んでいる。但し、複数の発光素子 LEM は、マトリクス状に並んでいなくともよく、所定のパターンに配置されていてもよい。

[0033] 図3に示すように、セグメント領域S A同士のピッチPは、隣り合うセグメント領域の中心間の距離に相当する。セグメント領域S Aは正方形であるので、第1方向Xのピッチ及び第2方向Yのピッチは同じである。本実施形態において、セグメント領域S AのピッチPは、1 mmである。

[0034] 複数のセグメント領域S Aの各々に、 n 個 ($n > 1$) の発光素子L E Mが設けられている。本実施形態において、各々のセグメント領域S Aに4個の発光素子L E Mが設けられている。但し、各々のセグメント領域S Aに、2個、3個、又は5個以上の発光素子L E Mが設けられてもよい。

[0035] 各々のセグメント領域S Aに設けられた4個の発光素子L E Mは、直列に接続されている。互いに異なるセグメント領域S Aに設けられた発光素子L E M同士は、異なる配線系統に属し、駆動部D V Mによってそれぞれ同時又は別々にオン／オフ駆動する。例えば、駆動部D V Mは、ローカルディミングと呼ばれる手法にて複数の発光素子L E Mの一部をオン状態とし、残りをオフ状態とすることができる。これにより、表示パネルP N Lに表示される画像のコントラスト比を一層高めることが可能である。

[0036] 図4は、図3の線A－Aに沿った照明装置I Lを示す断面図である。図4には、照明装置I Lのうち配線基板C B S、複数の発光素子L E M、及び保護層O Cを示している。

図4に示すように、発光素子L E Mは、配線基板C B Sにフリップチップボンディングという方法で実装されている。フリップチップボンディングでは、基板から切り出されパッケージされていない状態のベアチップが配線基板C B Sに半田、金または異方性導電膜等の導電材C Mで接続されている。

[0037] 図4中S U Bは基材としての光透過性の基板で、発光素子L E Mは基板S U Bの配線基板C B Sと対向する面（底面B T M）にパッドP A D 1及びパッドP A D 2を有している。後述するが、発光素子L E Mは2つパッドP A D 1及びP A D 2を有しており、一方は発光ダイオードのアノードに底面B T M側から接続し、他方はカソードに底面B T M側から接続している。

[0038] 配線基板C B Sには銅箔等で接続電極C N Eが形成されている。接続電極

CNEは、主面MSFの一部を形成している。基板SUBは底面BTMの反対側に表面（天面）USFを有しており、フリップチップボンディングでは、発光素子LEMの表面USFが加熱及び押圧される。表面USFから加熱及び押圧されることで、パッドPAD1及びPAD2は接続電極CNEに半田、金または異方性導電膜等の導電材CMを介して接続される。

[0039] なお、基板SUBの表面USFは加熱及び押圧されることから、表面USFには蛍光物質等を設けることが困難である。従って、発光素子LEMを配線基板CBSに実装した後に、発光素子LEMとは離隔して波長変換層RCLが設けられる。

[0040] また、ワイヤーボンディングとは異なり、基板SUBの表面USFに接続部が形成されておらず、配線を短くすることが可能である。ワイヤーボンディングでは表面から配線基板までワイヤーで接続するので、基板SUBの厚さ以上の長さとなることに対して、フリップチップボンディングでは配線の長さは基板SUBの底面BTMから配線基板CBSまでの距離となる。

[0041] 配線基板CBSには、接続電極CNEの他に光反射層RFLが設けられている。光反射層RFLは、接続電極CNEとともに、主面MSFの一部を形成している。本実施形態において、光反射層RFLは、白色の絶縁層である。そのため、配線基板CBSの主面MSFを構成する層の色が、緑色、黒色等の白色以外の色である場合と比較して、配線基板CBSの光反射率を高めることができ、発光素子LEMから放出される光の利用効率を高めることができる。

[0042] 保護層OCは、主面MSF及び複数の発光素子LEMを覆っている。保護層OCは、発光素子LEM（基板SUB）の表面USF及び側面SSFに接している。保護層OCは、接続電極CNEとパッドPAD1（又はパッドPAD2）との接続部を覆っている。保護層OCは、少なくとも上記光出射領域（LA）に位置している。配線基板CBS、複数の発光素子LEM、及び保護層OCは、上記駆動部DVMとともに光源EMDを構成している。

[0043] なお本第実施形態において、発光素子LEMの高さhは80 μ mであり、

保護層OCの厚さ t は0.3mmである。

[0044] ここで、発光素子LEMの構造の一例について説明する。図5は、図3の線B-Bに沿った発光素子LEMを示す断面図である。

[0045] 図5に示すように、発光素子LEMは、フリップチップタイプの発光ダイオード素子である。発光素子LEMは、絶縁性を有する透明な基板SUBを備えている。基板SUBは、例えばサファイア基板である。基板SUBの底面BTMには、 n 型半導体層SEM N と、活性層（発光層）SEMAと、 p 型半導体層SEMPとが順に積層された結晶層（半導体層）が形成されている。上記結晶層（半導体層）において、 P 型の不純物を含む領域が p 型半導体層SEMPであり、 N 型の不純物を含む領域が n 型半導体層SEM N である。上記結晶層（半導体層）の材料は特に限定されるものではないが、上記結晶層（半導体層）は、窒化ガリウム（Ga N ）又はヒ化ガリウム（GaAs）を含んでいてもよい。

[0046] 光反射膜RFMは、導電材料で形成され、 p 型半導体層SEMPに電氣的に接続されている。 p 電極ELPは、光反射膜RFMに電氣的に接続されている。 n 電極ELNは、 n 型半導体層SEM N に電氣的に接続されている。パッドPAD1は、 n 電極ELNを覆い、 n 電極ELNに電氣的に接続されている。保護層PRLは、 n 型半導体層SEM N 、活性層SEMA、 p 型半導体層SEMP、及び光反射膜RFMを覆い、 p 電極ELPの一部を覆っている。パッドPAD2は、 p 電極ELPを覆い、 p 電極ELPに電氣的に接続されている。

[0047] 本実施形態の照明装置IL及び表示装置DSPは、上記のように構成されている。

上記のように構成された本実施形態に係る表示装置DSPによれば、表示装置DSPは、表示パネルPNL及び照明装置ILを備えている。照明装置ILは、配線基板CBS、複数の発光素子LEM、保護層OCなどを備えている。複数の発光素子LEMはセグメント領域SA単位で独立して駆動され

る。

[0048] ローカルディミングを行う場合に、1つのセグメント領域S Aは均一に発光することが望まれる。1つのセグメント領域S Aの面積（図3 中点線で囲まれた領域）内の各々の位置で一定の光量であること、点灯している隣り合う2つのセグメント領域S A間の境界が視認されないことが必要である。さらには、1つのセグメント領域S Aが点灯し、隣り合う別のセグメント領域S Aが消灯している場合に、消灯しているセグメント領域S Aに点灯しているセグメント領域S Aからの光漏れ（ハロー効果）が生じないことが望まれる。

[0049] 図3に示すセグメント領域S Aでは、セグメント領域S Aの面積に適した数の発光素子L E Mが選択され、均一に発光するように発光素子L E Mが配置されている。光は放射状に広がることが知られているが、発光素子L E Mを4つ配置することで正方形のセグメント領域S Aの四隅の光量が低下することを防ぐことができる。

[0050] 上記のように、本実施形態により、照明品位が向上した照明装置及び当該照明装置を備えた表示装置を得ることができる。

[0051] <他の構成例>

図6は、本実施形態における保護層O Cの他の構成例を示す断面図である。図6に示した構成例では、図4に示した構成例と比較して、保護層O Cが凹凸の表面を有するという点で異なっている。

[0052] 図6に示す保護層O Cは、凹凸形状の一例として、波形状の上面O C Uを有している。このように保護層O Cの上面O C Uが凹凸形状であると、光拡散距離維持層T L Gが保護層O Cに密着しない。

[0053] 光拡散距離維持層T L Gと保護層O Cが密着して積層されている場合、光拡散距離維持層T L G又は保護層O Cが外力を受けることにより生じる撓みや、光拡散距離維持層T L G又は保護層O Cの撓み或いは反りに起因して、光拡散距離維持層T L Gと保護層O Cとの間隔が局所的に小さくなることがある。このように光拡散距離維持層T L Gと保護層O Cとの間隔が不均一に

なることで、ニュートンリングと呼ばれる現象が発生する恐れがある。

[0054] しかしながら、本構成例では保護層OCの上面OCUが凹凸形状であるため、光拡散距離維持層TLGが保護層OCに密着しない。よってニュートンリングの発生を抑制することができる。

[0055] なお図6では、保護層OCの上面OCUの凹凸形状として、波型形状を有しているが、これに限定されない。当該凹凸形状として、例えば三角形状等であってもよい。

本構成例においても、上記実施形態と同様の効果が得られる。

実施例

[0056] 本願発明者らは、本実施形態の照明装置ILの光学特性について測定を行った。図7は、本実施例の照明装置IL及び比較例の照明装置の輝度プロファイルを示す図である。なお図7に示す輝度は、照明装置の正面輝度である。また図7において本実施例の照明装置ILの輝度プロファイルLPAを実線、比較例の照明装置の輝度プロファイルLPRを点線で示す。

[0057] 本実施例では、上述のように一辺が2mmの正方形であるセグメント領域SA有する照明装置について輝度測定を行った。図7において、セグメント領域SA1の中央を基準位置(0mm)とし、基準位置から右側に向かう距離を正の値で示し、基準位置から左側に向かう距離を負の値で示した。

[0058] 図7に示すように、測定の際、-1.0mmから1.0mmの範囲内に位置する一セグメント領域SA1の発光素子LEMのみを点灯し、残りのセグメント領域SAの発光素子LEMを消灯した。例えば、-3.0mmから-1.0mmの範囲内に位置するセグメント領域SA2、1.0mmから3.0mmの範囲内に位置するセグメント領域SA3、-5.0mmから-3.0mmの範囲内に位置するセグメント領域SA4、及び3.0mmから5.0mmの範囲内に位置するセグメント領域SA5において、発光素子LEMを消灯した。

[0059] また比較例として、光拡散距離維持層TLGの代わりに、3枚の拡散シートを有する照明装置について、その光学特性について測定を行った。比較例

の照明装置は、光拡散距離維持層 T L G の代わりに、3 枚の拡散シートが設けられている以外は同じ構成を有している。

[0060] まず、本実施例の複数の発光素子 L E M の輝点が、ドットパターンとして視認されるかどうかの測定を行った。その結果、本実施例の照明装置では、発光素子 L E M の輝点が確認されなかった。これにより、光拡散距離維持層 T L G が発光素子 L E M の出射光を拡散し、光の輝度を均一化できることが実証された。

[0061] また図 7 に示すように、本実施例の輝度プロファイル L P A 及び比較例の輝度プロファイル L P R では、セグメント領域 S A 1 の中央で輝度レベルが最大となる。しかしながらその輝度は、本実施例の方が比較例よりも実質的に 30 % 上昇した。これは光拡散距離維持層 T L G が、屈折率が 1 種類の材料で構成された透明樹脂層であり、不要な拡散が起こらないため輝度が上昇したと考えられる。このように本実施例によって、より輝度の高い光を照射可能な照明装置を得ることが可能である。

[0062] 図 8 は、本実施例及び比較例における輝度プロファイルを示す図である。図 8 では、基準位置 (0 mm) における実施例の輝度が 1 となるよう、実施例及び比較例の輝度について規格化を行ったものである。また図 8 においても、本実施例の照明装置 I L の輝度プロファイル L P A は実線、比較例の照明装置の輝度プロファイル L P R は点線で示している。

[0063] なお図 8 中、基準位置を位置 B S 0、セグメント領域 S A 1 とセグメント領域 S A 2 の境界を位置 B S 1 2、セグメント領域 S A 2 とセグメント領域 S A 4 の境界を位置 B S 2 4、セグメント領域 S A 1 とセグメント領域 S A 3 の境界を位置 B S 1 3、セグメント領域 S A 3 とセグメント領域 S A 5 の境界を位置 B S 3 5 とする。

[0064] また、セグメント領域 S A 4 と隣り合うセグメント領域 S A 6 (図示せず) との境界を位置 B S 4 6、セグメント領域 S A 5 と隣り合うセグメント領域 S A 7 (図示せず) との境界を位置 B S 5 7 とする。

[0065] 図 8 に示す輝度プロファイル L P A 及び L P R における基準位置 (0 mm

) の輝度比を 100% (= 1) とし、位置 BS12、位置 BS24、位置 BS46、位置 BS13、位置 BS35、位置 BS57 の輝度比を、表 1 に示す。

[0066] [表1]

表1

輝度 プロファイル	位置						
	BS46	BS24	BS12	BS0	BS13	BS35	BS57
LPA	2.8%	12.0%	71.4%	100.0%	63.2%	10.6%	2.6%
LPR	5.9%	19.6%	77.3%	100.0%	72.2%	18.3%	5.4%

[0067] 図 8 及び表 1 を用いて、本実施例の照明装置及び比較例の照明装置の比較結果を示す。

[0068] 図 8 及び表 1 に示すように、本実施例の輝度プロファイル LPA は、比較例の輝度プロファイル LPR よりも急峻である。このように本実施例の照明装置 IL では、輝度プロファイルがより急峻な光を得ることが可能である。

[0069] 表 1 に示すように、本実施例では、基準位置である位置 BS0 から位置 BS12 の間、すなわちセグメント領域 SA1 において中央からセグメント領域 SA2 側の端部までの間に、輝度比が 28.6% 減少している。一方比較例では輝度比は 22.7% しか減少していない。

[0070] また本実施例では、位置 BS12 から位置 BS24 の間、すなわちセグメント領域 SA2 においてセグメント領域 SA1 側の端部からセグメント領域 SA4 側の端部までの間に、輝度比が 59.4% 減少している。一方比較例では、輝度比は 57.7% しか減少していない。

[0071] また本実施例では、基準位置である位置 BS0 から位置 BS13 の間、すなわちセグメント領域 SA1 において中央からセグメント領域 SA3 側の端部までの間に、輝度比が 36.8% 減少している。一方比較例では、輝度比は 27.8% しか減少していない。

[0072] また本実施例では、位置 BS13 から位置 BS35 の間、すなわちセグメント領域 SA3 においてセグメント領域 SA1 側の端部からセグメント領域 SA5 側の端部までの間に、輝度比は 52.6% 減少している。一方比較例

では、輝度比は53.9%減少である。

[0073] 以上点灯しているセグメント領域SA1並びに隣接するセグメント領域SA2及びSA3における、輝度比の減少について述べた。上述のように、本実施例では1つのセグメント領域SA分の距離で、従来例より輝度比が減少することが明らかになった。すなわち、本実施例は点灯しているセグメント領域SA1の光が、隣り合うセグメント領域SAへ漏れることが抑制されていること示している。

[0074] 上述のように、ローカルディミングを行う場合には、隣り合う別のセグメント領域SAが消灯している場合に、点灯しているセグメント領域SAからの光漏れが生じないことが望まれている。

[0075] 輝度プロファイルが急峻であると、点灯しているセグメント領域SAから隣り合う消灯しているセグメント領域SAへの光漏れが抑制される。よって本実施例の照明装置ILは、ローカルディミングを行うのにより適した照明装置である。このような照明装置を備えた表示装置は、コントラストをより高めることが可能である。

[0076] 上記のように、本実施例により、照明品位が向上した照明装置及び当該照明装置を備えた表示装置を得ることができる。

[0077] 本発明の実施形態及び実施例を説明したが、実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態及び実施例は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

符号の説明

[0078] BS0…位置、BS12…位置、BS13…位置、BS24…位置、BS35…位置、BS46…位置、BS57…位置、BTM…底面、CBS…配線基板、CM…導電材、CNE…接続電極、DSP…表示装置、DVM…駆動部、ELM…発光素子、ELN…n電極、ELP…p電極、EMD…光源

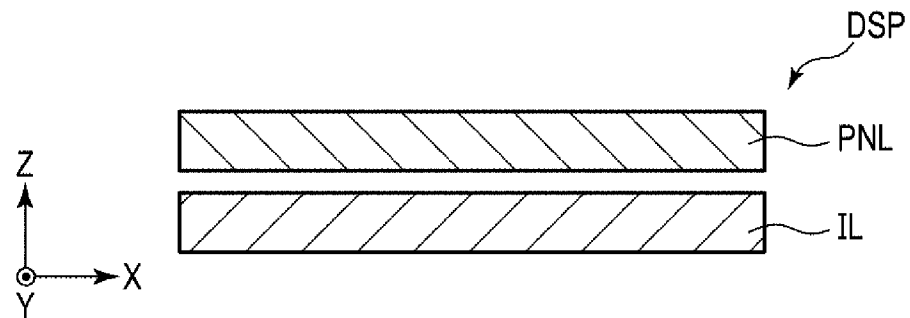
、 h …高さ、 IL …照明装置、 LA …光出射領域、 LEM …発光素子、 LPA …輝度プロファイル、 LPR …輝度プロファイル、 MSF …主面、 OC …保護層、 OCB …下面、 OCU …上面、 P …ピッチ、 $PAD1$ …パッド、 $PAD2$ …パッド、 $PAS2$ …パッド、 PNL …表示パネル、 PRL …保護層、 PSM …プリズムシート、 $PSM1$ …屈折型プリズムシート、 $PSM2$ …屈折型プリズムシート、 RCL …波長変換層、 RFL …光反射層、 RFM …光反射膜、 SA …セグメント領域、 $SA1$ …セグメント領域、 $SA2$ …セグメント領域、 $SA3$ …セグメント領域、 $SA4$ …セグメント領域、 $SA5$ …セグメント領域、 $SA6$ …セグメント領域、 $SA7$ …セグメント領域、 $SEMA$ …活性層、 $SEMN$ … n 型半導体層、 $SEMP$ … p 型半導体層、 SSF …側面、 SUB …基板、 t …厚さ、 T …厚さ、 TLG …光拡散距離維持層、 $TLGB$ …下面、 USF …表面、 X …第1方向、 Y …第2方向、 Z …第3方向。

請求の範囲

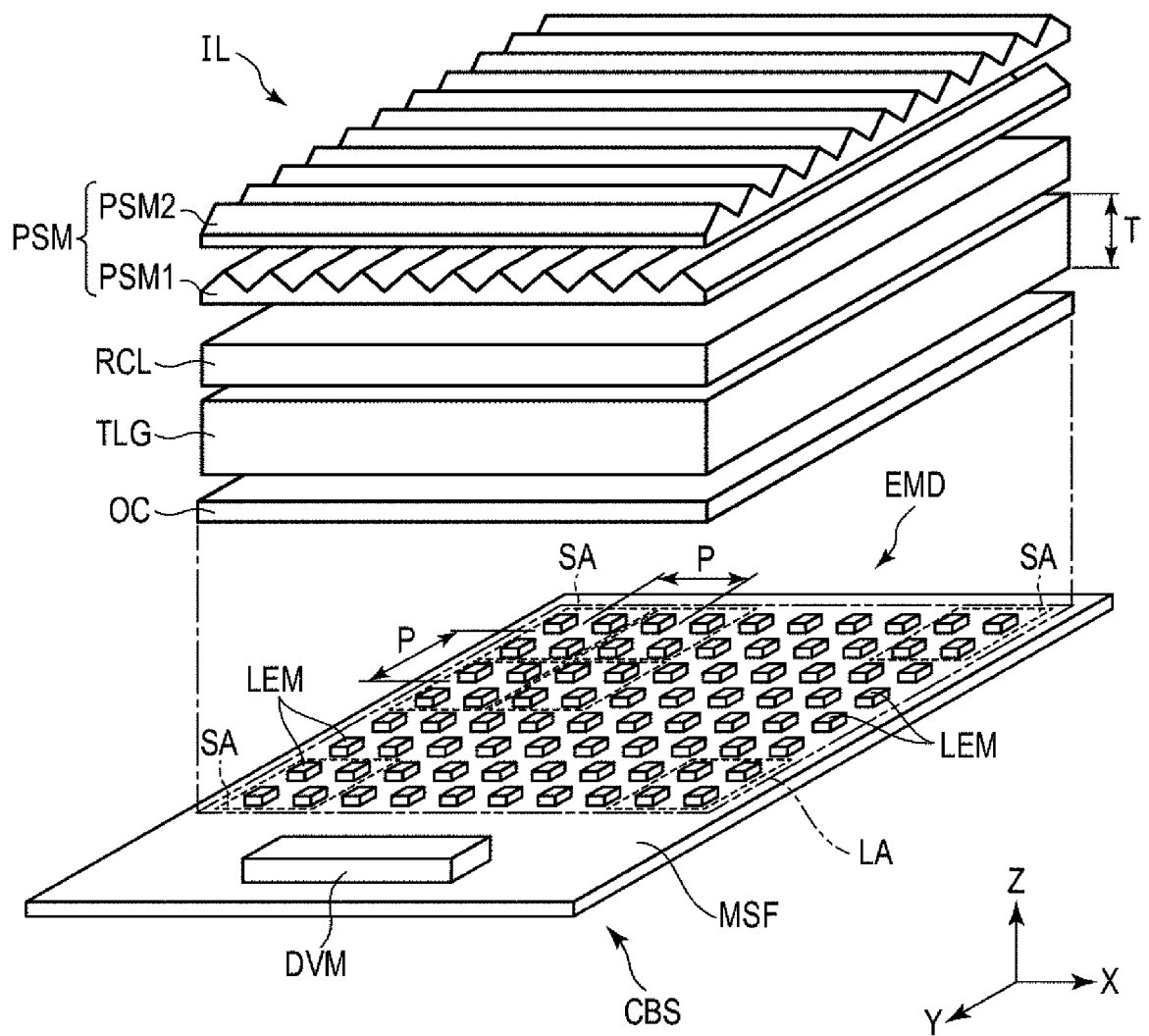
- [請求項1] 配線基板と、
前記配線基板の主面上に配置された複数の発光素子と、
前記複数の発光素子上に設けられた光拡散距離維持層と、
前記光拡散距離維持層上に設けられた波長変換層と、
前記波長変換層上に設けられたプリズムシートと、
を備え、
前記配線基板の前記主面は複数のセグメント領域に分割され、
前記複数のセグメント領域の各々に n 個（ $n > 1$ ）の前記複数の発光素子が設けられ、
前記複数の発光素子は前記セグメント領域単位で独立して駆動され、
前記光拡散距離維持層の厚さは、隣り合う前記セグメント領域のピッチの $1/2$ 倍以上である、照明装置。
- [請求項2] 前記光拡散距離維持層は、屈折率が1種類の透明樹脂層である、請求項1に記載の照明装置。
- [請求項3] 前記光拡散距離維持層は、ポリカーボネート樹脂である、請求項2に記載の照明装置。
- [請求項4] 前記複数の発光素子はそれぞれ、正方形の形状を有し、
前記複数の発光素子それぞれの一辺の長さは、 $100\mu\text{m}$ を超え $300\mu\text{m}$ 未満である、請求項1に記載の照明装置。
- [請求項5] 前記セグメント領域の前記ピッチは、 1mm である、請求項1に記載の照明装置。
- [請求項6] 前記波長変換層は、量子ドットを含む、請求項1に記載の照明装置。
- [請求項7] 前記光拡散距離維持層の上面は、凹凸を有する、請求項1に記載の照明装置。
- [請求項8] 表示パネルと、

前記表示パネルを照明する請求項 1 に記載された照明装置と、を備えた表示装置。

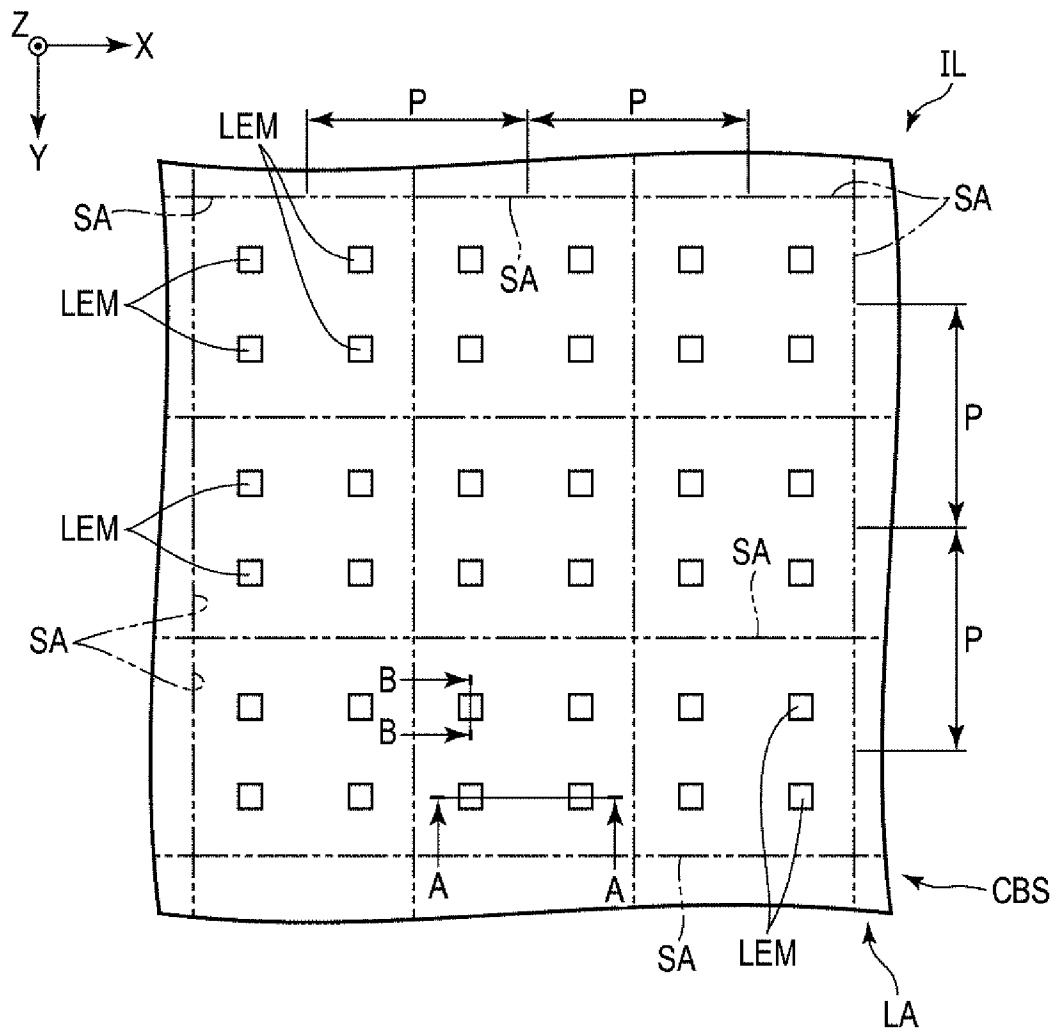
[図1]

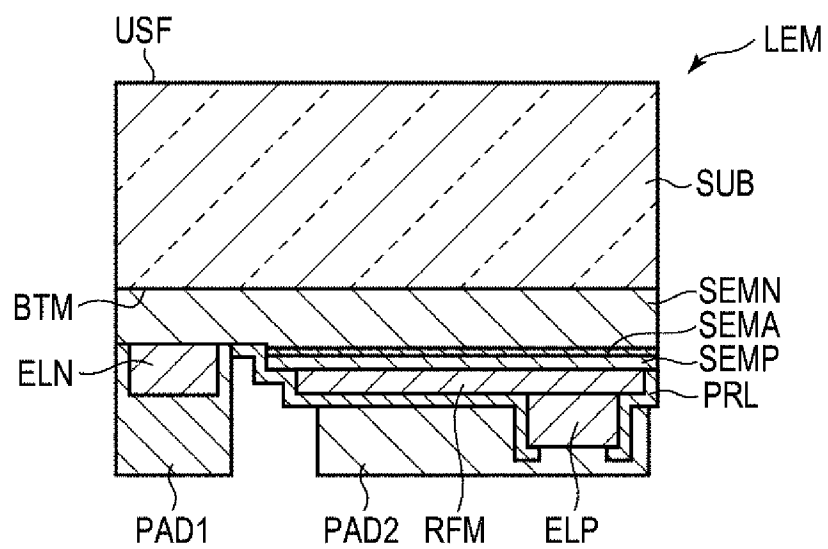


[図2]

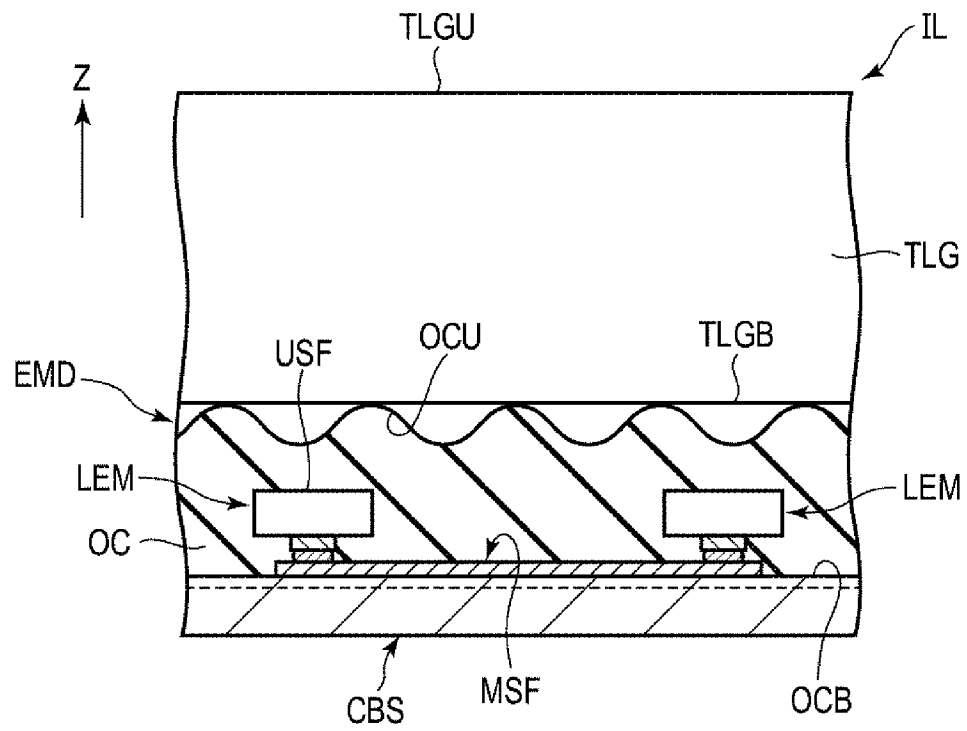


[図3]

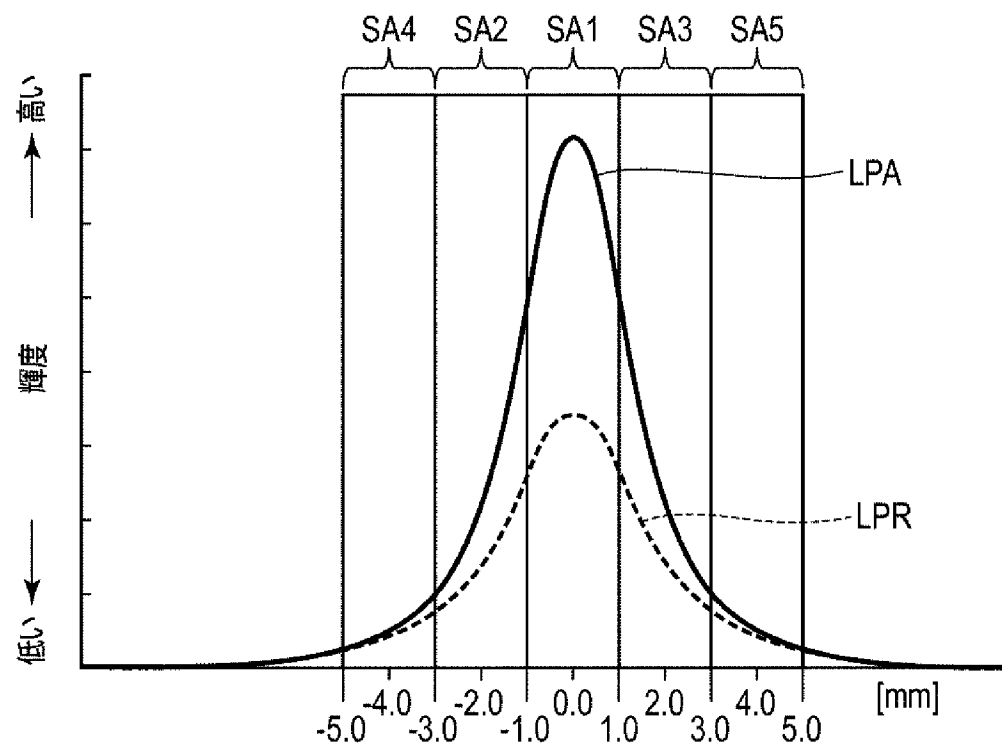




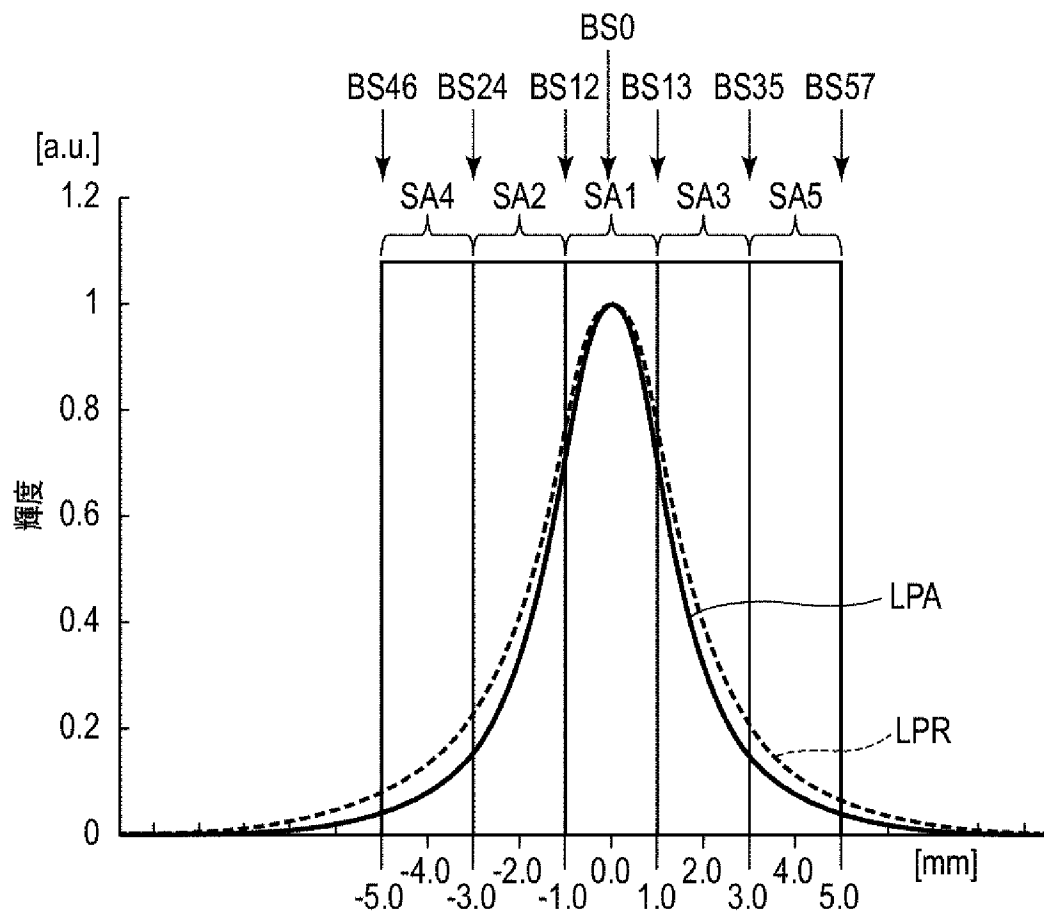
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/004902

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F21S2/00(2016.01)i, G02F1/13357(2006.01)i, F21Y105/16(2016.01)n, F21Y115/10(2016.01)n

FI: F21S2/00424, F21S2/00411, F21S2/00419, G02F1/13357, F21Y115:10300, F21Y105:16

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, G02F1/13357, F21Y105/16, 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	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2020-013714 A (MINEBEA MITSUMI INC.) 23 January 2020 (2020-01-23), paragraphs [0002], [0011]-[0031], fig. 1-3	1-8
Y	JP 2009-283438 A (SONY CORPORATION) 03 December 2009 (2009-12-03), paragraphs [0031]-[0033], [0049], fig. 1, 2	1-8

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

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

Date of the actual completion of the international search
22 March 2021

Date of mailing of the international search report
13 April 2021

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/004902

JP 2020-013714 A 23 January 2020 (Family: none)

JP 2009-283438 A 03 December 2009 US 2010/0246160 A1
paragraphs [0032]-[0034], [0050],
fig. 1, 2
WO 2009/072575 A1
CN 101883948 A
CN 103899992 A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F21S 2/00(2016.01)i; G02F 1/13357(2006.01)i; F21Y 105/16(2016.01)n; F21Y 115/10(2016.01)n F1: F21S2/00 424; F21S2/00 411; F21S2/00 419; G02F1/13357; F21Y115:10 300; F21Y105:16											
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）） F21S2/00; G02F1/13357; F21Y105/16; 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2021年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2021年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年	
日本国実用新案公報	1922 - 1996年										
日本国公開実用新案公報	1971 - 2021年										
日本国実用新案登録公報	1996 - 2021年										
日本国登録実用新案公報	1994 - 2021年										
C. 関連すると認められる文献 <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2020-013714 A（ミネベアミツミ株式会社）23.01.2020（2020 - 01 - 23） 段落[0002], [0011]-[0031], 図1-3</td> <td>1-8</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>JP 2009-283438 A（ソニー株式会社）03.12.2009（2009 - 12 - 03） 段落[0031]-[0033], [0049], 図1-2</td> <td>1-8</td> </tr> </tbody> </table>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	Y	JP 2020-013714 A（ミネベアミツミ株式会社）23.01.2020（2020 - 01 - 23） 段落[0002], [0011]-[0031], 図1-3	1-8	Y	JP 2009-283438 A（ソニー株式会社）03.12.2009（2009 - 12 - 03） 段落[0031]-[0033], [0049], 図1-2	1-8
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 2020-013714 A（ミネベアミツミ株式会社）23.01.2020（2020 - 01 - 23） 段落[0002], [0011]-[0031], 図1-3	1-8									
Y	JP 2009-283438 A（ソニー株式会社）03.12.2009（2009 - 12 - 03） 段落[0031]-[0033], [0049], 図1-2	1-8									
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの “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 22.03.2021		国際調査報告の発送日 13.04.2021									
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 安食 泰秀 3X 3740 電話番号 03-3581-1101 内線 3371									

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2021/004902

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2020-013714	A	23.01.2020	(ファミリーなし)	
JP	2009-283438	A	03.12.2009	US 2010/0246160 A1	
				段落[0032]-[0034], [0050],	
				FIGs. 1-2	
				WO 2009/072575 A1	
				CN 101883948 A	
				CN 103899992 A	