

(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
2016年8月25日(25.08.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/132997 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)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/054002
- (22) 国際出願日: 2016年2月10日(10.02.2016)
- (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 2015-032155 2015年2月20日(20.02.2015) JP
特願 2015-181359 2015年9月15日(15.09.2015) JP
- (71) 出願人: 大日本印刷株式会社(DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 浅野 英司(ASANO, Eiji); 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 児玉 大二郎(KODAMA, Daijiro); 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 松本 和樹(MATSUMOTO, Kazuki); 〒1628001 東京都新宿区市谷加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP). 北野 恵子(KITANO, Keiko); 〒1628001 東京都新宿区市谷

加賀町一丁目1番1号 大日本印刷株式会社内 Tokyo (JP).

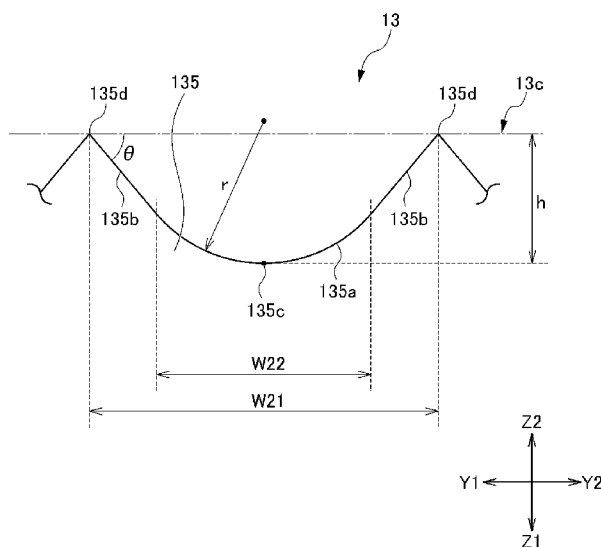
- (74) 代理人: 正林 真之, 外(SHOBAYASHI, Masayuki et al.); 〒1000005 東京都千代田区丸の内1-7-12 サビアタワー Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, 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), ユーロシェン (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: LIGHT-GUIDE PLATE, PLANAR LIGHT-SOURCE DEVICE, AND TRANSMISSIVE DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 導光板、面光源装置、透過型表示装置

[図3]



(57) Abstract: The objective of the present invention is to provide a light-guide plate, a planar light-source device, and a transmissive display device with which it is possible to suppress the occurrence of linear imperfections and hot spots. In this light-guide plate (13), light-emission-side unit optical shapes (135) are multiply arranged on a light-emission surface (13c) in a direction perpendicular to the thickness direction of the light-guide plate (13), the direction being perpendicular to the light-guide direction. The light-emission-side unit optical shapes (135) extend in the light-guide direction, and are formed in groove shapes recessed from the light-emission surface (13c), the bottom parts (135c) of the light-emission-side unit optical shapes (135) being formed in concave curves (135a) that are concave in relation to the rear-surface sides of the light-emission-side unit optical shapes (135), and the light-emission-side unit optical shapes (135) having inclined surfaces (135b) that incline from the end edge parts (135d) toward the bottom parts (135c) at both end parts of the concave curves (135a) in the arrangement direction. Taking W21 to be the width of the light-emission-side unit optical shapes (135) in the arrangement direction, the maximum inclination angle θ of the inclined surfaces (135b) in relation to the light-emission surface (13c) satisfies the condition $20^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$, and the curve radius r of the concave surface (135a) satisfies the condition $r \geq W21 / (4 \times \sin \theta)$.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2016/132997 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

本発明は、筋状のムラ及びホットスポットの発生を抑制することができる導光板、面光源装置、透過型表示装置を提供することを目的とする。本発明の導光板 (13) は、出光面 (13c) に、出光側単位光学形状 (135) が、導光方向に垂直であって導光板 (13) の厚み方向に垂直な方向に複数配列され、出光側単位光学形状 (135) は、導光方向に延在し、出光面 (13c) から窪んだ溝形状に形成され、底部 (135c) が背面側に凹となる凹曲面 (135a) に形成され、その配列方向における凹曲面 (135a) の両端部に、端縁部 (135d) から底部 (135c) 側へと傾斜する傾斜面 (135b) を有し、出光側単位光学形状 (135) の配列方向における幅を $W21$ としたとき、出光面 (13c) に対する傾斜面 (135b) の最大傾斜角度 θ が $20^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$ を満たし、凹曲面 (135a) の曲率半径 r が、 $r \geq W21 / (4 \times \sin \theta)$ を満たす。

明 細 書

発明の名称：導光板、面光源装置、透過型表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、導光板、面光源装置、透過型表示装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、LCD (Liquid Crystal Display) パネル等の透過型表示部を背面から面光源装置（バックライト）によって照明し、映像を表示する透過型表示装置が知られている。

面光源装置は、大きく分けて、各種光学シート等の光学部材の直下に光源を配置する直下型のものと、光学部材の側面側に光源が配置されるエッジライト型のものがある。このうち、エッジライト型の面光源装置は、光源を導光板等の光学部材の側面側に配置することから、直下型のものに比べて面光源装置をより薄型化できるという利点を有し、近年広く用いられている。

[0003] 一般的に、エッジライト型の面光源装置では、導光板の側面である入光面に対面する位置に光源が配置されており、光源が発する光は、入光面から導光板に入射し、出光面とこれに対向する背面とで反射を繰り返しながら、入光面からそれに対向する面側へ、入光面に直交する方向（導光方向）に進む。

そして、導光板の背面に設けられた拡散パターンやプリズム形状等によって光の進行方向を変化させることにより、出光面の導光方向に沿った各位置から少しずつ光がLCDパネル側へ出光していく（例えば、特許文献1）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2012-3883号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献1の発明は、導光板の出光面に凸となり、導光方向に延在する単

位光学形状を形成し、導光方向に直交する断面における単位光学形状の断面形状を五角形状に形成することによって、表示面の入光面側近傍における明るさの面内バラつきを目立たなくしている。

しかし、このような単位光学形状が導光板の出光面に形成されている場合、導光板の内部における光の指向性が維持され易くなるため、光源に使用されるLEDの色ムラや、輝度ムラが起因となって、出光面の中央部分に筋状のムラが確認されたり、入光面側近傍に輝度ムラ（ホットスポット）が確認されたりしてしまう場合があった。

[0006] 本発明の課題は、筋状のムラ及びホットスポットの発生を抑制することができる導光板、面光源装置、透過型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

[0007] 本発明は、以下のような解決手段により、前記課題を解決する。なお、理解を容易にするために、本発明の実施形態に対応する符号を付して説明するが、これに限定されるものではない。

請求項1の発明は、光が入射する入光面（13a）と、前記入光面に交差し光が出射する出光面（13c）と、前記出光面に対向する背面（13d）とを有し、前記入光面から入射した光を導光方向に導光しながら前記出光面から出射する導光板（13）であって、前記出光面に、出光側単位光学形状（135）が、前記導光方向に垂直であり、かつ、該導光板の厚み方向に垂直な方向に複数配列され、前記出光側単位光学形状は、前記導光方向に延在し、前記出光面から窪んだ溝形状に形成され、その底部（135c）が前記背面側に凹となる凹曲面（135a）に形成されており、その配列方向における前記凹曲面の両端部に、前記出光面から窪みはじめる端縁部から前記底部側へと傾斜する傾斜面（135b）を有しており、前記出光側単位光学形状の配列方向における幅を W_{21} としたときに、前記出光面に対する前記傾斜面の最大傾斜角度 θ が $20^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$ を満たし、前記凹曲面の曲率半径 r が、 $r \geq W_{21} / (4 \times \sin \theta)$ を満たすこと、を特徴とする導光板（13）である。

請求項2の発明は、請求項1に記載の導光板（13）において、前記出光側単位光学形状の配列方向における前記出光側単位光学形状の幅 W_{21} に対する前記凹曲面の幅 W_{22} の比率 $R = W_{22} / W_{21}$ は、 $50\% \leq R \leq 80\%$ であること、を特徴とする導光板である。

請求項3の発明は、請求項1又は請求項2に記載の導光板（13）において、隣り合う前記出光側単位光学形状（135）間には、前記出光面に略平行な平坦部（136）が設けられていること、を特徴とする導光板である。

請求項4の発明は、請求項3に記載の導光板（13）において、前記平坦部（136）は、前記出光側単位光学形状（135）の配列方向における幅寸法 W_{23} が、 $0.5 \mu m \leq W_{23} \leq 2.5 \mu m$ であること、を特徴とする導光板である。

請求項5の発明は、請求項4に記載の導光板（13）において、前記平坦部（136）は、前記出光側単位光学形状（135）の配列方向における幅寸法 W_{23} が、 $0.5 \mu m \leq W_{23} \leq 2.0 \mu m$ であること、を特徴とする導光板である。

請求項6の発明は、請求項3から請求項5までのいずれか1項に記載の導光板（13）において、複数の前記平坦部（136）のうち一部は、厚み方向において他の前記平坦部と高さが相違していること、を特徴とする導光板である。

請求項7の発明は、請求項1から請求項6までのいずれか1項に記載の導光板において、前記背面（13d）に、背面側単位光学形状（131）が前記導光方向に複数配列され、前記背面側単位光学形状は、背面側に凸であり、入光面（13a）側に位置する第1斜面部（132）と、これに対向して他方側に位置して入射する光の少なくとも一部を全反射する第2斜面部（133）と、前記第1斜面部と前記第2斜面部との間に位置する頂面部（134）とを有し、前記頂面部は、該導光板の背面側に配置される反射部材と接触する接触部（134d）を備えること、を特徴とする導光板である。

請求項8の発明は、請求項1から請求項7までのいずれか1項に記載の導

光板（１３）と、前記導光板の前記入光面（１３ａ）に対面する位置に設けられ、前記入光面へ光を投射する光源部（１２）と、前記導光板の出光面側に配置され、前記導光板から出射した光を、そのシート面の法線方向又は法線方向となす角度が小さくなる方向へ向ける偏向作用を有する偏向光学シート（１５）と、を備える面光源装置（１０）である。

請求項９の発明は、請求項８に記載の面光源装置（１０）と、前記面光源装置によって背面側から照明される透過型表示部（１１）と、を備える透過型表示装置（１）である。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、筋状のムラ及びホットスポットの発生を抑制することができる導光板、面光源装置、透過型表示装置を提供することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0009] [図１]第１実施形態の透過型表示装置１を説明する図である。

[図２]第１実施形態の導光板１３の形状を説明する図である。

[図３]第１実施形態の出光側単位光学形状１３５の詳細を説明する図である。

[図４]第１実施形態の背面側単位光学形状１３１を説明する図である。

[図５]第１実施形態の背面側単位光学形状１３１の配列方向の各部における形状を示す図である。

[図６]第１実施形態のプリズムシート１５を説明する図である。

[図７]第１実施形態の導光板１３における光の導光の様子の一例を示す図である。する図である。

[図８]シミュレーションに用いた各実施例及び各比較例の導光板のモデルを示す図である。

[図９]実施例２、比較例４、比較例５の導光板のシミュレーションによる筋ムラの評価結果を示す図である。

[図１０]第２実施形態の導光板１３の形状を説明する図である。

[図１１]第２実施形態の出光側単位光学形状１３５の詳細を説明する図である

。

[図12]比較例の導光板の出光面の形状を示す図である。

[図13]評価に用いた試験体の加振試験の状態を示す図である。

[図14]各試験体の評価結果をまとめた図である。

[図15]変形形態の出光側単位光学形状 1 3 5 を説明する図である。

[図16]比較例 4 及び比較例 5 の導光板の出光側単位光学形状を説明する図である。

[図17]変形形態の出光側単位光学形状 1 3 5 を説明する図である。

[図18]変形形態の出光側単位光学形状 1 3 5 を説明する図である。

[図19]変形形態の出光側単位光学形状 1 3 5 を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、図面等を参照して、本発明の実施形態について説明する。なお、図 1 を含め、以下に示す各図は、模式的に示した図であり、各部の大きさ、形状は、理解を容易にするために、適宜誇張している。

本明細書中において、板、シート等の言葉を使用しているが、これらは、一般的な使い方として、厚さの厚い順に、板、シート、フィルムの順で使用されており、本明細書中でもそれに倣って使用している。しかし、このような使い分けには、技術的な意味は無いので、これらの文言は、適宜置き換えることができるものとする。

本明細書中に記載する各部材の寸法等の数値及び材料名等は、実施形態としての一例であり、これに限定されるものではなく、適宜選択して使用してよい。

本明細書中において、形状や幾何学的条件を特定する用語、例えば、平行や直交等の用語については、厳密に意味するところに加え、同様の光学的機能を奏し、平行や直交と見なせる程度の誤差を有する状態も含むものとする。

。

本明細書中において、シート面（板面、フィルム面）とは、各シート（板、フィルム）において、そのシート（板、フィルム）全体として見たときに

おける、シート（板、フィルム）の平面方向となる面を示すものであるとする。

[0011] （第 1 実施形態）

図 1 は、本実施形態の透過型表示装置 1 を説明する図である。

本実施形態の透過型表示装置 1 は、LCD パネル 11 と面光源装置 10 とを備えている。透過型表示装置 1 は、LCD パネル 11 を背面側から面光源装置 10 で照明し、LCD パネル 11 に形成される映像情報を表示する。

なお、図 1 を含め以下の図中及び以下の説明において、理解を容易にするために、透過型表示装置 1 の使用状態において、透過型表示装置 1 の画面に平行であって互いに直交する 2 方向を X 方向（X1－X2 方向）、Y 方向（Y1－Y2 方向）とし、透過型表示装置 1 の画面に直交する方向を Z 方向（Z1－Z2 方向）とする。なお、Z 方向において Z1 側が背面側であり、Z2 側は観察者側である。

本実施形態の透過型表示装置 1 の画面は、LCD パネル 11 の最も観察者側の面（以下、表示面という）11a に相当し、透過型表示装置 1 の「正面方向」とは、この表示面 11a の法線方向であり、Z 方向に平行であり、後述するプリズムシート 15 のシート面への法線方向や導光板 13 の板面等への法線方向と一致するものとする。

[0012] LCD パネル 11 は、透過型の液晶表示素子により形成され、その表示面に映像情報を形成する透過型表示部である。

この LCD パネル 11 は、略平板状である。LCD パネル 11 の外形及び表示面 11a は、Z 方向から見て矩形形状であり、X 方向に平行な対向する 2 辺と、Y 方向に平行な対向する 2 辺とを有している。

[0013] 面光源装置 10 は、LCD パネル 11 を背面側から照明する装置であり、光源部 12、導光板 13、反射シート 14、プリズムシート 15、光拡散シート 16 を備えている。この面光源装置 10 は、所謂、エッジライト型の面光源装置（バックライト）である。

この面光源装置 10 を構成する導光板 13、反射シート 14、プリズムシ

ート15、光拡散シート16等は、正面方向（Z方向）から見て矩形形状であり、X方向に平行な対向する2辺と、Y方向に平行な対向する2辺とを有している。

[0014] 光源部12は、LCDパネル11を照明する光を発する部分である。この光源部12は、導光板13のX方向の一方（X1側）の端面である入光面13aに対面する位置に、Y方向に沿って配置されている。

光源部12は、点光源121がY方向に所定の間隔で複数配列されて形成されている。この点光源121は、LED（Light Emitting Diode）光源を用いている。なお、光源部12は、例えば、冷陰極管等の線光源としてもよいし、Y方向に延在するライトガイドの端面に光源を配置した形態としてもよい。また、光源部12の発する光の利用効率を向上させる観点から、光源部12の外側を覆うように不図示の反射板を設けてもよい。

[0015] 導光板13は、光を導光する略平板状の部材である。本実施形態では、入光面13a及び対向面13bは、導光板13のX方向の両端部（X1側端部、X2側端部）に位置し、板面の法線方向（Z方向）から見てY方向に平行に延在する2辺である。また、導光板13の板面は、XY面に平行であり、出光面13cは、この板面に平行な面であるとする。

この導光板13は、光源部12が発する光を入光面13aから入射させ、出光面13cと背面13dとで全反射させながら、入光面13aに対向する対向面13b側（X2側）へ、主としてX方向に導光しながら、出光面13cからプリズムシート15側（Z2側）へ適宜出射させる。

以下、導光板13の各部について説明する。

[0016] 図2は、本実施形態の導光板13の形状を説明する図である。図2（a）は、出光側単位光学形状135を説明する図であり、図2（b）は、背面側単位光学形状131を説明する図である。図2（a）では、導光板13のYZ面に平行な断面の一部を拡大して示し、図2（b）では、導光板13のXZ面に平行な断面の一部を拡大して示している。

図3は、本実施形態の出光側単位光学形状135の詳細を説明する図である。図3では、図2(a)に示す導光板13のYZ面に平行な断面の一部をさらに拡大して示している。

図4は、本実施形態の背面側単位光学形状131を説明する図である。図4では、図2(b)に示す導光板13のXZ面に平行な断面の一部をさらに拡大して示している。

導光板13は、図2に示すように、出光面13cには、出光側単位光学形状135が複数配列して形成され、背面13dには、背面側単位光学形状131が複数配列されて形成されている。

[0017] 出光側単位光学形状135は、図1及び図2(a)に示すように、出光側(LCDパネル11側、Z2側)から窪んだ溝形状に形成されており、X方向(導光方向)に延在し、Y方向に複数隣接して配列されている。

出光側単位光学形状135は、図2(a)及び図3に示すように、その溝形状の底部135cに背面13d側に凹となる凹曲面135aが形成されており、また、その凹曲面135aのY方向の両端に、溝形状の端縁部135dから底部135c側へと傾斜する平坦な傾斜面135bが形成されている。出光側単位光学形状135は、図3に示す断面において、底部135cを通り厚み方向(Z方向)に平行な線を境に左右対称に形成されている。

[0018] この出光側単位光学形状135の配列ピッチは、P2であり、出光側単位光学形状135の配列方向(Y方向)の幅は、W21である。本実施形態では、複数の出光側単位光学形状135が隣接して配置されているので、この配列ピッチP2と幅W21とは、互いに等しい形態となっている(P2=W21)。

また、出光側単位光学形状135の傾斜面135bに接する面と導光板13の出光面13c(導光板13の出光側の板面、XY面に平行な面、図3中の一点鎖線)とがなす最大傾斜角度は、 θ である。更に、導光板13の出光面13c(導光板13の出光側の板面、XY面に平行な面、図3中の一点鎖線)から出光側単位光学形状135の底部135cまでの距離(以下、出光

側単位光学形状 135 の深さという) は、 h である。また、出光側単位光学形状 135 に形成される凹曲面 135 a の配列方向 (Y 方向) の幅は、 $W2$ である。

[0019] 配列ピッチ $P2$ としては、 $10 \sim 100 \mu\text{m}$ 程度とすることが好ましい。

配列ピッチ $P2$ がこの範囲よりも小さいと、出光側単位光学形状 135 の製造が困難となり、設計通りの形状が得られなくなる。また、配列ピッチ $P2$ がこの範囲よりも大きいと、LCD パネル 11 の画素とのモアレが生じやすくなったり、面光源装置 10 等としての使用状態において、出光側単位光学形状 135 のピッチが認識されやすくなったりする。従って、配列ピッチ $P2$ は、上記範囲とすることが好ましい。

[0020] また、本実施形態の出光側単位光学形状 135 は、傾斜面 135 b に接する面と出光面 13 c とがなす最大傾斜角度 θ が $20^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$ を満たすようにして形成されている。また、出光側単位形状 135 の凹曲面 135 a の曲率半径 $r [\mu\text{m}]$ が、 $r \geq W21 / (4 \times \sin \theta)$ を満たすようにして形成されている。

なお、上述の曲率半径 r は、図 3 に示す断面において、底部 135 c と、底部 135 c から Y1 方向に $5 \mu\text{m}$ 離れた凹曲面 135 a 上の点と、Y2 方向に $5 \mu\text{m}$ 離れた凹曲面 135 a 上の点との 3 点により求められた凹曲面 135 a の半径である。本実施形態では、凹曲面 135 a が、背面側に凹となる形状であるので、上述の曲率半径の中心は、導光板 13 の出光面 13 c よりも Z2 側に位置することとなる。

[0021] ここで、従来、導光板の出光面には、例えば、YZ 面における断面形状が五角形状等の凸状に形成された出光側単位光学形状が形成され (図 16 参照)、導光板の出光面の入光面側近傍における明るさの面内バラつきを目立たなくしている。

しかし、このような単位光学形状が導光板の出光面に形成されている場合、導光板の内部における光の指向性が維持され易くなる。そのため、光源部に使用される各 LED に色ムラや、輝度ムラが存在してしまう場合、出光面

の中央部分に筋状のムラが確認されたり、入光面近傍に輝度ムラ（ホットスポット）が確認されたりしてしまう場合があった。

[0022] これに対して、本実施形態の導光板 13 は、上述したように、凹曲面 135 a と傾斜面 135 b とから構成される出光側単位光学形状 135 が設けられ、出光側単位光学形状 135 の曲率半径 r 、最大傾斜角度 θ がそれぞれ上述の数値範囲を満たすように形成されている。これにより、本実施形態の導光板 13 は、導光板内において導光される光をより Y 方向に広げて出光することができ、光源部 12 に使用される LED に色ムラや輝度ムラが存在していたとしても、出光面の中央部分に筋状のムラが生じてしまったり、入光面近傍にホットスポットが生じてしまったりするのを抑制することができる。

また、本実施形態の出光側単位光学形状 135 をこのような形態にすることにより、導光板 13 の出光面に付着した塵等の異物をエアブロー等によって容易に除去することが可能になる。

[0023] また、出光側単位光学形状 135 は、その配列方向（Y 方向）における出光側単位光学形状 135 の幅 W_{21} に対する凹曲面 135 a の幅 W_{22} の比率 $R (=W_{22}/W_{21})$ が、 $50\% \leq R \leq 80\%$ であること望ましい。比率 R が上述の数値範囲を満たすことによって、上述の筋状のムラ及びホットスポットの抑制効果をより効果的に奏することができる。

仮に比率 R が 50% 未満である場合、出光側単位光学形状 135 の幅 W_{21} に対する凹曲面 135 a の幅 W_{22} が小さくなりすぎてしまい、光を十分に Y 方向に広げることができなくなり、筋状のムラが発生してしまうので望ましくない。ただし、各点光源から発せられる光の色にバラつきが少ない場合、比率 R が 50% 未満であっても筋状のムラの発生が抑制される場合もある。

また、比率 R が 80% より大きい場合、出光側単位光学形状 135 の幅 W_{21} に対する凹曲面 135 a の幅 W_{22} が大きくなりすぎてしまい、筋状のムラの発生が抑制されるが、ホットスポットが生じてしまうので望ましくない。ただし、導光板 13 の入光面 13 a 側において、透過型表示装置 1 に設

けられる不図示のベゼル（枠体）が出光面 13c 側に重なり、非表示部となる幅が十分に広い場合、比率 R が 80% よりも大きい場合でもホットスポットが確認されてしまうのを抑制される場合もある。

[0024] 背面側単位光学形状 131 は、図 1，図 2（b），図 4 に示すように、背面側（Z1 側）に凸となる柱状であり、長手方向（稜線方向）を Y 方向とし、導光方向となる X 方向に複数配列されている。

背面側単位光学形状 131 は、図 2（b）に示すように、その配列方向に平行であって導光板 13 の板面に直交する方向における断面（XZ 面）における断面形状が略台形形状である。背面側単位光学形状 131 は、入光面側（X1 側）に位置する第 1 斜面部 132 と、対向面側（X2 側）に位置し、入射する光の少なくとも一部を全反射する第 2 斜面部 133 と、第 1 斜面部 132 及び第 2 斜面部 133 との間に位置する頂面部 134 とを有している。

この背面側単位光学形状 131 の配列ピッチは、P1 であり、配列ピッチ P1 は、背面側単位光学形状 131 の配列方向の幅 W1 に等しい（ $P1 = W1$ ）形態となっている。本実施形態では、配列ピッチ P1 は、配列方向において一定である。

[0025] 第 1 斜面部 132 は、導光板 13 の板面（出光面 13c に平行な面、XY 面に平行な面）と角度 β をなしている。また、第 2 斜面部 133 は、導光板 13 の板面（出光面 13c に平行な面、XY 面に平行な面）と角度 α をなしている。このとき、角度 α ， β は、 $\alpha < \beta$ である。

第 1 斜面部 132 は、背面側単位光学形状 131 内において入光面 13a 側に位置し、入光面側端部よりも対向面側（頂面部側）端部が背面側となるように傾斜しており、第 1 斜面部 132 には、入光面 13a 側から対向面 13b 側へ（X1 側から X2 側へ）導光する光が入射しにくい。

[0026] 第 2 斜面部 133 は、導光板 13 内を導光する光の一部が入射し、かつ、その入射した光の少なくとも一部を全反射する。そして、第 2 斜面部 133 で全反射することにより、その光が出光面 13c（XY 面に平行な面）に対

する入射角度が小さくなる方向に、その光の進行方向が変化する。従って、導光方向における明るさの均一性や、光の取り出し効率の双方を向上させる観点から、角度 α は、 $1^\circ < \alpha \leq 5^\circ$ を満たすことが好ましい。

仮に、 $\alpha \leq 1^\circ$ であると、導光方向（X方向）に進む光が、第2斜面部133で全反射したとき、全反射前後での出光面13c（XY面に平行な面）となす角度の変化量が小さくなり過ぎ、十分に光を取り出すことができず、光の取り出し効率が低下する。

また、仮に、 $\alpha > 5^\circ$ であると、導光方向（X方向）に進む光が、第2斜面部133で全反射したとき、全反射前後での出光面13c（XY面に平行な面）となす角度の変化量が大きくなり過ぎ、輝度ムラや、入光面13aから遠い領域での明るさの低下を招く。また、導光板13からの出光方向のばらつきも大きくなるので、後述するプリズムシート15での偏向作用が不十分となり、収束性が低下して、正面輝度が低下する。

以上のことから、角度 α は、 $1^\circ < \alpha \leq 5^\circ$ を満たすことが好ましい。

[0027] 頂面部134は、背面側（Z1側）への高さhの異なる複数の面を有している。ここで、背面側（Z1側）への高さhとは、背面側単位光学形状131間の谷底に位置する点vを通り、導光板13の板面に平行な面（出光面13cに平行な面）から、背面側（Z1側）への寸法であるものとする。

一例として、図4に示す頂面部134は、面134a、134b、134c、134dを有している。この面134a～134dは、出光面13c（導光板13の板面）に平行な面であり、背面側単位光学形状131の長手方向（Y方向）を長手方向とし、背面側単位光学形状131の配列方向（X方向）に沿って配列されている。また、面134a～134dは、それぞれ、背面側への高さhがそれぞれ異なる。

[0028] 面134a～134dのうち、最も第1斜面部132側（入光面側、X1側）に位置する面134aの背面側への高さhが最も小さく、第2斜面部133側（対向面側、X2側）に向かうにつれて、次第に背面側への高さhが大きくなり、最も第2斜面部133側に位置する面134dの背面側のへの

高さ h が最も大きくなっている。そして、頂面部134は、これらの面134a～134dを有することにより、配列方向に沿って階段状となっている。各面間の背面側への高さ h の差は、一定であってもよいし、異なってもよい。

また、面134a～134dの間に斜面134eが形成されている。この斜面134eは、導光板13の板面（XY面に平行な面）と角度 β をなし、第1斜面部132に平行な斜面である。

このように、頂面部134を、背面側（Z1側）への高さ h の異なる複数の面から構成される階段状に形成することによって、導光板13の背面側に配置される反射シート14と導光板13の背面13dとの接触面積を減らすことができ、導光板13及び反射シート14の光学密着を抑制することができる。

なお、本実施形態では、面134a～134dは、その配列方向における幅が等しい例を挙げて説明するが、配列方向における幅は、等しくなくてもよい。

[0029] 図5は、本実施形態の背面側単位光学形状131の配列方向の各部における形状を示す図である。図5（a）は、入光面13a近傍であり、図5（b）は、配列方向中央であり、図5（c）は、対向面13b近傍である。

背面側単位光学形状131の配列方向において、背面側単位光学形状131の幅 $W1$ とし、頂面部134の寸法 W_a 、第1斜面部132及び第2斜面部133が占める寸法 W_b とする。

背面側単位光学形状131は、その配列方向において、配列ピッチ $P1$ 、幅 $W1$ 、角度 α 、 β は一定である。しかし、背面側単位光学形状131の幅 $W1$ に対する、第1斜面部132及び第2斜面部133の寸法 W_b の比 $W_b/W1$ が、配列方向に沿って入光面13aから離れるにつれて大きくなっている。また、背面側単位光学形状131の幅 $W1$ に対する頂面部134の寸法 W_a の比 $W_a/W1$ は、配列方向に沿って入光面13aから離れるにつれて小さくなっている。

[0030] 即ち、図5（a）に示すように、入光面13a（光源部側）近傍では、背面側単位光学形状131の幅W1に対して頂面部134の寸法Waが占める比 W_a/W_1 が大きく、背面側単位光学形状131の幅W1に対して第1斜面部132及び第2斜面部133の寸法Wbが占める比 W_b/W_1 が小さい。

対向面側（X2側）へ進むにつれて、図5（b）に示すように、次第に比 W_a/W_1 が小さく、比 W_b/W_1 が大きくなる。そして、図5（c）に示すように、対向面13b近傍では比 W_b/W_1 が大きく、比 W_a/W_1 が小さい。

このように、対向面側へ向かうにつれて、両斜面部（特に、第2斜面部133）が占める比率を大きくすることにより、効率よく光を出光させることができ、導光方向における明るさの均一性も向上する。

[0031] 本実施形態では、比 W_b/W_1 は、最も入光面側（X1側）で約20/100であり、最も対向面側（X2側）で約80/100となっている。しかし、これに限らず、この比 W_b/W_1 に関しては、所望する光学性能等に応じて、適宜設定でき、最も入光面側で約10/100、最も対向面側で約90/100となるような範囲内であれば、適宜設定してよい。

[0032] 本実施形態では、上述のように、配列ピッチP1（幅W1）、角度 α 、 β は、一定であり、図5に示すように、対向面側（X2側）に向かうにつれて、頂面部134を形成する面の数を少なくし、背面側単位光学形状131の幅W1に対して両斜面部（特に、第2斜面部133）の幅Wbが占める比率を大きくしている。

しかし、これに限らず、頂面部134を形成する面の数を一定とし、各面の幅を調整することにより、頂面部134の寸法Waを調整する形態としてもよい。

また、最も対向面側及びその近傍においては、頂面部134の幅Waは十分に小さく、反射シート14と頂面部134との光学密着による影響が小さいので、最も対向面側やその近傍に位置する背面側単位光学形状131では

、頂面部134が、1つの面から形成される形態としてもよい。

[0033] 本実施形態の導光板13において、背面側への高さ h が最も高い面が反射シート14との接触部となっている。例えば、図4においては、面134dが接触部となる。

このとき、背面側単位光学形状131の配列ピッチ P_1 に対する接触部（もっとも背面側へ高さの高い面134d）の幅を W_c とすると、比 W_c/P_1 は、 $0.09 \leq W_c/P_1 \leq 0.40$ を満たすことが、反射シート14と導光板13との光学密着を防止する観点から好ましい。

[0034] 比 W_c/P_1 は、小さい値である方が、光学密着の抑制に効果的である。しかし、仮に、 $W_c/P_1 < 0.09$ である場合、接触部（面134d）の寸法が小さく、背面側単位光学形状131の接触部が破損しやすくなったり、そのような接触部を有する導光板13の製造が困難となったり、生産コストが増加したりするという問題がある。また、反射シート14を傷つける可能性もある。

また、仮に、 $W_c/P_1 > 0.40$ である場合、接触部の寸法が大きくなり、導光板13と反射シート14との接触面積が大きくなり、光学密着が生じやすくなるという問題がある。

従って、比 W_c/P_1 は、 $0.09 \leq W_c/P_1 \leq 0.40$ を満たすことが好ましい。

[0035] なお、前述のように、本実施形態では、背面側単位光学形状131の幅 W_1 （配列ピッチ P_1 ）に対する、頂面部134の幅 W_a は、導光方向に沿って、光源部12から離れるにつれて小さくなっている。一方、比 W_c/P_1 は、導光方向に沿って一定若しくは略一定である。これに限らず、比 W_c/P_1 は、導光方向に沿って変化する形態としてもよい。

[0036] また、配列ピッチ P_1 は、 $P_1 = 50 \sim 300 \mu m$ 程度とすることが好ましい。

仮に、配列ピッチ P_1 が、この範囲よりも小さいと、背面側単位光学形状131の製造が困難となり、設計通りの形状が得られなくなる。また、仮に

、配列ピッチ P_1 がこの範囲よりも大きいと、配列ピッチ P_1 に比例して、接触部となる面134dの面積も大きくなり、光学密着が生じやすくなる。また、配列ピッチ P_1 がこの範囲よりも大きいと、モアレが生じやすくなったり、面光源装置10等としての使用状態において、背面側単位光学形状131のピッチが認識されやすくなったりする。

従って、配列ピッチ P_1 は、上記範囲とすることが好ましい。

[0037] 図7は、実施形態の導光板13における光の導光の様子の一例を示す図である。

導光板13の頂面部134は、入光面側に位置する面134aから対向面側に向かって次第に背面側への高さ h が高くなる階段状であり、各面の間に位置する斜面134eが出光面13cに平行な面と角度 β をなしているので、入光面側から導光する光は、入射しにくく、仮に入射したとしても、その影響は小さい。そのため、本実施形態の頂面部134は、光学設計上は、出光面13cに平行な1つの面からなる頂面部に略等しくなる。

従って、本実施形態によれば、図7に示すように、頂面部134に入射した光 L_2 は、全反射することができ、光学設計外の方角へ進む光が殆ど生じない。よって、明るさの面内均一性が高い良好な導光板13、及び、面光源装置10、透過型表示装置1とすることができる。

[0038] 本実施形態の導光板13は、バイト等で背面側単位光学形状131を賦形する成型型と、出光側単位光学形状135を賦形する成型型とそれぞれを作製し、それらの成型型を用いて、押出成形法や射出成形する等により形成される。使用する熱可塑性樹脂は、光透過性が高いものであれば特に限定されないが、例えば、アクリル系樹脂、COP（シクロオレフィンポリマー）樹脂、PC樹脂等が挙げられる。

なお、これに限らず、押出成形等により成形したシート状の部材の両面に、紫外線成形法によって、背面側単位光学形状131及び出光側単位光学形状135を一体に形成して、導光板13としてもよい。

[0039] 図1に戻って、反射シート14は、光を反射可能なシート状の部材であり

、導光板 13 よりも背面側（Z1 側）に配置されている。この反射シート 14 は、導光板 13 から Z1 側へ向かう光を反射して、導光板 13 内へ向ける機能を有している。

反射シート 14 は、光の利用効率等を高める観点等から、主として鏡面反射性（正反射性）を有するものが好ましい。反射シート 14 は、例えば、少なくとも反射面（導光板 13 側の面）が金属等の高い反射率を有する材料により形成されたシート状の部材、高い反射率を有する材料により形成された薄膜（例えば金属薄膜）を表面層として含んだシート状の部材等を用いることができる。なお、これに限らず、反射シート 14 は、例えば、主として拡散反射性を有し、反射率の高い白色の樹脂製のシート状部材等としてもよい。

[0040] 図 6 は、本実施形態のプリズムシート 15 を説明する図である。図 6 では、プリズムシート 15 の XZ 面に平行な断面の一部を拡大して示している。

プリズムシート 15 は、導光板 13 よりも LCD パネル 11 側（Z2 側）に配置されている（図 1 参照）。プリズムシート 15 は、導光板 13 の出光面 13c から出射した光の進行方向を、正面方向（Z 方向）又は、Z 方向となす角度が小さい方向へ偏向（集光）する作用を有する偏向光学シートである。

プリズムシート 15 は、プリズム基材層 152 と、プリズム基材層 152 の導光板 13 側（Z1 側）に複数配列されて形成された単位プリズム 151 とを有している。

[0041] プリズム基材層 152 は、プリズムシート 15 のベース（基材）となる部分である。プリズム基材層 152 は、光透過性を有する樹脂製のシート状の部材が用いられている。

単位プリズム 151 は、導光板 13 側（Z1 側）に凸となる三角柱形状であり、プリズム基材層 152 の背面側（Z1 側）の面に、長手方向（稜線方向）を Y 方向とし、X 方向に複数配列されている。即ち、単位プリズム 151 の配列方向は、透過型表示装置 1 の表示面の法線方向（Z 方向）から見て

、導光板 1 3 の背面側単位光学形状 1 3 1 の配列方向に平行であり、出光側単位光学形状 1 3 5 の配列方向と直交している。

[0042] 本実施形態の単位プリズム 1 5 1 は、その配列方向（X 方向）及びシート面に直交する方向（Z 方向）に平行な断面（XZ 面）での断面形状が、頂角を ε とする二等辺三角形形状である例を示している。しかし、これに限らず、単位プリズム 1 5 1 の断面形状は、不等辺三角形形状としてもよい。また、単位プリズム 1 5 1 は、少なくとも一方の面が複数の面からなる折れ面状となってもよいし、曲面と平面とを組み合わせた形状としてもよいし、断面形状が配列方向において非対称な形状としてもよい。

単位プリズム 1 5 1 は、配列ピッチが P_3 、配列方向の幅が W_3 であり、配列方向において配列ピッチと配列方向のレンズ幅が等しい（ $P_3 = W_3$ ）形状となっている。

プリズムシート 1 5 は、導光板 1 3 から出射し、一方の面（例えば、面 1 5 1 a）から入射した光 L_1 を他方の面（例えば、面 1 5 1 b）で全反射させることにより、その進行方向を正面方向（Z 方向）又は正面方向に対してなす角度が小さくなる方向へ偏向（集光）する。

[0043] プリズムシート 1 5 は、例えば、PET（ポリエチレンテレフタレート）樹脂製や、PC（ポリカーボネート）樹脂製等のシート状のプリズム基材層 1 5 2 の片面に、紫外線硬化型樹脂等の電離放射線硬化型樹脂により単位プリズム 1 5 1 を形成して作製される。

なお、これに限らず、例えば、プリズムシート 1 5 は、PC 樹脂、MBS（メチルメタクリレート・ブタジエン・スチレン共重合体）樹脂、MS（メチルメタクリレート・スチレン共重合体）樹脂、PET 樹脂、PS（ポリスチレン）樹脂等の熱可塑性樹脂を押し出し成形することにより形成してもよい。

[0044] 図 1 に戻って、光拡散シート 1 6 は、光を拡散する作用を有するシート状の部材である。光拡散シート 1 6 は、プリズムシート 1 5 の LCD パネル 1 1 側（Z 2 側）に設けられている。

このような光拡散シート 16 を設けることにより、視野角を適度に広げたり、LCD パネル 11 の不図示の画素と単位プリズム 151 等とによって生じるモアレ等を低減したりする効果が得られる。

光拡散シート 16 は、各種汎用の光拡散性を有するシート状の部材を、面光源装置 10 及び表示装置 1 として所望される光学性能や、導光板 13 の光学特性等に合わせて、適宜選択して用いてよい。

[0045] このような光拡散シート 16 としては、拡散材を含有する樹脂製のシート状の部材や、基材となる樹脂製のシート状の部材の少なくとも片面等に拡散材を含有するバインダをコートした部材や、基材となる樹脂製のシート状の部材の片面等にマイクロレンズアレイが形成されたマイクロレンズシート等を用いることができる。

[0046] また、前述のプリズムシート 15 のプリズム基材層 152 の出光側（Z2 側）の面に、光拡散シート 16 との光学密着の防止や、光拡散機能の付与を目的として、微細凹凸形状を形成してもよい。このような凹凸形状としては、ビーズ状フィラーを含有するバインダをコートして形成したマット層等が好適であるが、この限りではない。

[0047] なお、光拡散シート 16 に限らず、プリズムシート 15 よりも LCD パネル 11 側（Z2 側）に、特定の偏光状態の光を透過し、それ以外の偏光状態の光については反射する機能を有する偏光選択反射シートを配置してもよい。なお、このような偏光選択反射シートを用いる場合には、偏光選択反射シートの透過軸が、LCD パネル 11 の入光側（Z1 側）に位置する不図示の偏光板の透過軸と平行となるように配置することが、輝度向上や光の利用効率向上の観点から好ましい。このような偏光選択反射シートとしては、例えば、DBEF シリーズ（住友スリーエム株式会社製）を使用することができる。

また、光拡散シート 16 に限らず、レンチキュラーレンズシート等の各種光学シート等を配置してもよい。

さらに、光拡散シート 16 の LCD パネル 11 側に、さらに、上述のよう

な偏光選択反射シートや各種光学シート等を配置してもよい。

[0048] (出光側単位光学形状のシミュレーションによる評価)

次に、導光板の出光面に設けられる出光側単位光学形状を複数種類設定し、Z2側から見た導光板の出光面において、光源部の各LEDの色ムラや輝度ムラが起因となる筋状のムラ及びホットスポットの発生有無についてシミュレーションを行って評価した。

図8は、シミュレーションに用いた各実施例及び各比較例の導光板のモデルを示す図である。図8(a)は、筋状のムラの評価に用いた導光板のモデルを示す図であり、図8(b)は、ホットスポットの評価に用いた導光板のモデルを示す図である。

[0049] 本シミュレーションの評価では、サイバネットシステム株式会社製のLight Toolsバージョン7を使用した。シミュレーションに用いた実施例1～8、比較例1～5の導光板は、上述の実施形態と同様に、光の導光方向をX方向(X1-X2方向)とし、それに直交する方向をY方向(Y1-Y2方向)とし、厚み方向をZ方向(Z1-Z2方向)とする(図1参照)。また、導光板のX1側の面に入光面が、Z2側の面に出光面が、それぞれ形成されており、その出光面には、出光側単位光学形状が設けられている。

[0050] 筋ムラの評価に用いた実施例1～8、比較例1～5の導光板のシミュレーションモデルは、図8(a)に示すように、X方向の寸法が80mm、Y方向の寸法が40mm、厚さが0.7mmである。これらの導光板の入光面には、点光源として1つのLEDが、入光面のY方向における中央部に配置されている。

ホットスポットの評価に用いた実施例1～8、比較例1～5の導光板のシミュレーションモデルは、図8(b)に示すように、X方向の寸法が30mm、Y方向の寸法が50mm、厚さが0.7mmに形成されている。また、これらの導光板の入光面には、点光源として複数のLEDがY方向に等間隔(8.5mm間隔)で配置されている。

[0051] 実施例1～8、比較例1～5の導光板の出光側単位光学形状は、それぞれ

、その配列ピッチ P_2 が $P_2 = 36 \mu\text{m}$ であり、また、幅 W_{21} が $W_{21} = 36 \mu\text{m}$ である。

実施例 1 ～ 8 の導光板に設けられる出光側単位光学形状は、図 3 に示すように、凹曲面 135a 及び傾斜面 135b から構成されており、曲率半径 r 、最大傾斜角度 θ 、比率 R が、それぞれ上述の数値範囲 ($r \geq W_{21} / (4 \times \sin \theta)$ 、 $20^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$ 、 $50\% \leq R \leq 80\%$) を満たした形状に形成されている。

[0052] 比較例 1 ～ 3 の出光側単位光学形状は、上述の実施例 1 ～ 8 の出光側単位光学形状と同様の形状を有しているが、曲率半径 r 、最大傾斜角度 θ のいずれかが上述の数値範囲を満たしていない形状に形成されている。

図 16 は、比較例 4 及び比較例 5 の導光板の出光側単位光学形状を説明する図である。

比較例 4、5 の出光側単位光学形状は、図 16 に示すように、出光面から Z2 側に凸となり、YZ 面における断面形状が五角形状に形成されている。比較例 4、5 の出光側単位光学形状は、図 16 に示す断面において、その頂点 t を通り厚み方向 (Z 方向) に平行な線を境に左右対称に形成されており、傾斜角の相違する 2 種類の斜面が形成されている。比較例 4、5 の出光側単位光学形状の Z1 側の斜面は、出光面に対して 45° に傾斜しており、また、Z2 側の斜面は、出光面に対して 20° に傾斜している。

比較例 4 の出光側単位光学形状は、その配列方向 (Y 方向) における幅 W_4 に対する、頂点 t を挟む Z2 側の斜面の幅 W_5 の比率 (W_5 / W_4) が 60% になるように形成されている。比較例 5 の出光側単位光学形状は、同比率 (W_5 / W_4) が 80% になるように形成されている。

[0053] シミュレーションによる評価結果を以下の表 1 にまとめる。

図 9 は、実施例 2、比較例 4、比較例 5 の導光板のシミュレーションによる筋ムラの評価結果を示す図である。図 9 (a) は、実施例 2 の導光板の光の強度分布を示す図であり、図 9 (b) は、比較例 4 の導光板の光の強度分布を示す図であり、図 9 (c) は、比較例 5 の導光板の光の強度分布を示す

図である。図9の各図の縦軸は規格化された光の強度を示し、横軸は導光板のY方向の位置を示す。

[0054] 筋状のムラの評価は、まず、上述の寸法（ $X \times Y : 80\text{ mm} \times 40\text{ mm}$ ）のシミュレーションのモデルを10000点に分割して各点における光の強度を演算する。そして、図8（a）及び図9に示すように、Y方向に平行な線上であって光源部の配置位置からX2側に5 mm離れた位置A1における光の強度分布と、Y方向に平行な線上であって光源部の配置位置からX2側に50 mm離れた位置A2におけるY方向の光の強度分布とを求める。各位置（A1、A2）の光の強度分布を最大値で割ることによって規格化し、光の強度が最大値（1.0）の半分（0.5）となるY方向の幅（B1、B2）を求める。そして、（位置A2における幅B2）／（位置A1における幅B1）を求め、 $B2 / B1 \geq 5.0$ である場合、光が十分にY方向に広がり、筋状のムラが十分に抑制されるものと判定し、筋ムラの評価を◎とする。また、 $4.5 \leq B2 / B1 < 5.0$ である場合、若干の筋状のムラが確認されるが、製品として十分に使用可能な範囲であるものと判定し、筋ムラの評価を○とする。一方、 $B2 / B1 < 4.5$ である場合、光のY方向への広がりが十分でなく、筋状のムラが明確に認められるものと判定し、筋ムラの評価を×とした。

[0055] ホットスポットの評価は、まず、上述の寸法（ $X \times Y : 30\text{ mm} \times 50\text{ mm}$ ）のシミュレーションのモデルを10000点に分割して各点における光の強度を演算する。それから、図8（b）に示すように、X方向に平行な線であって点光源の中心を通る線C1上における光の強度分布と、X方向に平行な線であって互いに隣接する点光源間（光源部の中で最も暗い部分）を通る線C2上における光の強度分布とを求める。そして、X方向が同じ位置における線C1上の光の強度D1と、線C2上の光の強度D2とを比較して、X方向の全域において $100 \times D2 / D1 \leq 110\%$ である場合、ホットスポットが認められないものと判定し、ホットスポットの評価を◎とした。また、X方向の一部において $100 \times D2 / D1$ が110%を超えてしまうが

、X方向の全域において $100 \times D2 / D1 \leq 130\%$ である場合、若干のホットスポットが確認されるが、製品として十分に使用可能な範囲であるものと判定し、筋ムラの評価を○とする。一方、X方向の少なくとも一部において $100 \times D2 / D1 \geq 130\%$ である場合、ホットスポットが明確に認められるものと判定し、ホットスポットの評価を×とした。

[0056] [表1]

	曲率半径r [μ m]	最大傾斜角度 θ [$^{\circ}$]	比率R [%]	筋状のムラ の評価	ホットスポット の評価	総合 評価
実施例1	15.7	40	50	◎	◎	◎
実施例2	25.1	40	80	◎	◎	◎
実施例3	18.0	30	50	◎	◎	◎
実施例4	28.8	30	80	◎	◎	◎
実施例5	26.4	20	50	◎	◎	◎
実施例6	42.1	20	80	◎	◎	◎
実施例7	12.8	45	50	○	◎	○
実施例8	20.4	45	80	○	◎	○
比較例1	34.8	15	50	◎	×	×
比較例2	55.6	15	80	◎	×	×
比較例3	0.0	30	0	×	◎	×
比較例4	—	—	—	×	◎	×
比較例5	—	—	—	◎	×	×

[0057] 実施例1の導光板は、出光側単位光学形状の曲率半径rが15.7 μ mであり、最大傾斜角度 θ が40 $^{\circ}$ であり、比率Rが50%であるため、上述の曲率半径r、最大傾斜角度 θ 、比率Rが、それぞれ上述の好ましい数値範囲内で形成されたものである。その結果、実施例1の導光板は、筋状のムラの評価が◎となり、ホットスポットの評価が◎となり総合評価が◎となった。

実施例2の導光板は、出光側単位光学形状の曲率半径rが25.1 μ mであり、最大傾斜角度 θ が40 $^{\circ}$ であり、比率Rが80%であるため、上述の曲率半径r、最大傾斜角度 θ 、比率Rが、それぞれ上述の好ましい数値範囲内で形成されたものである。実施例2の導光板は、図9(a)に示すように、B2/B1が5.22となり、導光板の位置A2において、Y方向の両端部における輝度が高くなっているため、筋状のムラの評価が◎となった。また、ホットスポットの評価も $100 \times D2 / D1$ が、導光方向(X方向)においていずれも110%以下であったので、◎となった。その結果、実施例2の導光板は、総合評価が◎となった。

[0058] 実施例3の導光板は、出光側単位光学形状の曲率半径 r が $18.0\ \mu\text{m}$ であり、最大傾斜角度 θ が 30° であり、比率 R が 50% であるため、上述の曲率半径 r 、最大傾斜角度 θ 、比率 R それぞれ上述の好ましい数値範囲内で形成されたものである。その結果、実施例3の導光板は、筋状のムラの評価が◎となり、ホットスポットの評価が◎となり総合評価が◎となった。

実施例4の導光板は、出光側単位光学形状の曲率半径 r が $28.8\ \mu\text{m}$ であり、最大傾斜角度 θ が 30° であり、比率 R が 80% であるため、上述の曲率半径 r 、最大傾斜角度 θ 、比率 R それぞれ上述の好ましい数値範囲内で形成されたものである。その結果、実施例4の導光板は、筋状のムラの評価が◎となり、ホットスポットの評価が◎となり総合評価が◎となった。

[0059] 実施例5の導光板は、出光側単位光学形状の曲率半径 r が $26.4\ \mu\text{m}$ であり、最大傾斜角度 θ が 20° であり、比率 R が 50% であるため、上述の曲率半径 r 、最大傾斜角度 θ 、比率 R それぞれ上述の好ましい数値範囲内で形成されたものである。その結果、実施例5の導光板は、筋状のムラの評価が◎となり、ホットスポットの評価が◎となり総合評価が◎となった。

実施例6の導光板は、出光側単位光学形状の曲率半径 r が $42.1\ \mu\text{m}$ であり、最大傾斜角度 θ が 20° であり、比率 R が 80% であるため、上述の曲率半径 r 、最大傾斜角度 θ 、比率 R それぞれ上述の好ましい数値範囲内で形成されたものである。その結果、実施例6の導光板は、筋状のムラの評価が◎となり、ホットスポットの評価が◎となり総合評価が◎となった。

[0060] 実施例7の導光板は、出光側単位光学形状の曲率半径 r が $12.8\ \mu\text{m}$ であり、最大傾斜角度 θ が 45° であり、比率 R が 50% であるため、上述の曲率半径 r 、最大傾斜角度 θ 、比率 R それぞれ上述の好ましい数値範囲内で形成されたものである。その結果、実施例7の導光板は、筋状のムラの評価が○となり、ホットスポットの評価が◎となり総合評価が○となった。

実施例8の導光板は、出光側単位光学形状の曲率半径 r が $20.4\ \mu\text{m}$ であり、最大傾斜角度 θ が 45° であり、比率 R が 80% であるため、上述の曲率半径 r 、最大傾斜角度 θ 、比率 R それぞれ上述の好ましい数値範囲内で

形成されたものである。その結果、実施例 8 の導光板は、筋状のムラの評価が○となり、ホットスポットの評価が◎となり総合評価が○となった。

[0061] 比較例 1 の導光板は、出光側単位光学形状の曲率半径 r が $34.8 \mu\text{m}$ であり、最大傾斜角度 θ が 15° であり、比率 R が 50% であるため、上述の曲率半径 r 、比率 R が、それぞれ上述の好ましい数値範囲内で形成されているが、最大傾斜角度 θ が好ましい範囲の下限值から外れた値で形成されている。その結果、比較例 1 の導光板は、筋状のムラの評価が◎となったが、ホットスポットの評価が×となり総合評価が×となった。

比較例 2 の導光板は、出光側単位光学形状の曲率半径 r が $55.6 \mu\text{m}$ であり、最大傾斜角度 θ が 15° であり、比率 R が 80% であるため、上述の曲率半径 r 、比率 R が、それぞれ上述の好ましい数値範囲内で形成されているが、最大傾斜角度 θ が好ましい範囲の下限值から外れた値で形成されている。その結果、比較例 2 の導光板は、筋状のムラの評価が◎となったが、ホットスポットの評価が×となり総合評価が×となった。

比較例 3 の導光板は、出光側単位光学形状が YZ 面における断面が略三角形形状に窪んだ形状に形成されており、出光側単位光学形状の曲率半径 r が $0.0 \mu\text{m}$ であり、最大傾斜角度 θ が 30° であり、比率 R が 0% であるため、上述の最大傾斜角度 θ が上述の好ましい範囲内で形成されているが、曲率半径 r 、比率 R がそれぞれ上述の好ましい数値範囲から外れた値で形成されている。その結果、比較例 3 の導光板は、ホットスポットの評価が◎となったが、筋状のムラの評価が×となり総合評価が×となった。

[0062] 比較例 4 の導光板は、上述したように、出光側単位光学形状が、出光面から Z 2 側に凸となり、 YZ 断面における断面形状が五角形状に形成されている。また、比較例 4 の出光側単位光学形状は、その配列方向 (Y 方向) における幅 W_4 に対する、頂点 t を挟む Z 2 側の斜面の幅 W_5 の比率 (W_5/W_4) が 60% になるように形成されている。比較例 4 の導光板は、図 9 (b) に示すように、幅 B_2/B_1 が 4.33 となり、導光板の位置 A_2 において、 Y 方向における両端部の輝度が中央部の輝度に比して大幅に低くなって

いるので、筋状のムラの評価が×となった。これに対してホットスポットの評価は、 $100 \times D2 / D1$ が、導光方向（X方向）においていずれも110%以下であったので、◎となった。その結果、比較例4の導光板は、総合評価が×となった。

比較例5の導光板は、比較例4の導光板と同様に、出光側単位光学形状が、出光面からZ2側に凸となり、YZ断面における断面形状が五角形状に形成されている。また、比較例5の出光側単位光学形状は、その配列方向（Y方向）における幅W4に対する、頂点tを挟むZ2側の斜面の幅W5の比率（ $W5 / W4$ ）が80%になるように形成されている。ここで、比較例5の導光板は、図9（c）に示すように、 $B2 / B1$ が5.56となり、導光板の位置A2において、Y方向の両端部における輝度が高くなっているので、筋状のムラの評価が◎となった。しかし、ホットスポットの評価は、 $100 \times D2 / D1$ が、導光方向（X方向）において130%を超える箇所が複数存在したので、×となった。その結果、比較例5の導光板は、総合評価が×となった。

[0063] 以上より、比較例1～3の導光板のように、曲率半径r、最大傾斜角度θのうち、少なくとも1つの数値範囲が満たされないと、筋状のムラの評価及びホットスポットの評価のいずれかが×となってしまうことが確認された。

また、比較例4及び比較例5は、出光側単位光学形状の幅W5に対するZ2側の斜面の幅W4との比率（ $W5 / W4$ ）を変化させているが、比較例4のようにホットスポットの評価が◎の場合、筋状のムラの評価が×となってしまう、比較例5のように筋状のムラの評価が◎の場合、ホットスポットの評価が×となってしまうことが確認された。

これに対して、実施例1～8の導光板は、曲率半径r、最大傾斜角度θ、比率Rのそれぞれが、上述の好ましい数値範囲内で出光側単位光学液状を形成すれば、筋状のムラを抑制するとともに、ホットスポットが生じてしまうのを抑制することができるのが確認された。

[0064] 以上より、本実施形態の導光板13は、以下の効果を奏する。

(1) 本実施形態の導光板 13 は、出光側単位光学形状 135 が、導光方向 (Y 方向) に延在し、出光面 13c から窪んだ溝形状に形成され、その溝形状の底部 135c が背面 13d 側に凹となる凹曲面 135a に形成されており、凹曲面 135a の両端部に、端縁部 135d から底部 135c 側へと傾斜する傾斜面 135b が形成されている。この傾斜面 135b に接する面と出光面 13c とがなす最大傾斜角度 θ が $20^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$ を満たし、凹曲面 135a の曲率半径 r が $r \geq W21 / (4 \times \sin \theta)$ を満たす。

これにより、本実施形態の導光板 13 は、導光板内において導光される光をより Y 方向に広げて出光することができ、光源部 12 に使用される LED に色ムラや輝度ムラが存在していたとしても、出光面の中央部分に筋状のムラが生じてしまったり、入光面近傍にホットスポットが生じてしまったりするのを抑制することができる。また、本実施形態の出光側単位光学形状 135 をこのような形態にすることにより、導光板 13 の出光面に付着した塵等の異物をエアブロー等によって容易に除去することが可能になる。

[0065] (2) 本実施形態の導光板 13 は、出光側単位光学形状 135 が、その配列方向における出光側単位光学形状 135 の幅 $W21$ に対する凹曲面 135a の幅 $W22$ の比率 $R = W22 / W21$ が、 $50\% \leq R \leq 80\%$ である。これにより、上述の筋状のムラ及びホットスポットの抑制効果をより効果的に奏することができる。

[0066] (第 2 実施形態)

次に、第 2 実施形態の導光板 13 について説明する。

図 10 は、本実施形態の導光板 13 の形状を説明する図である。図 10 (a) は、出光側単位光学形状 135 を説明する図であり、図 10 (b) は、背面側単位光学形状 131 を説明する図である。図 10 (a) では、導光板 13 の YZ 面に平行な断面の一部を拡大して示し、図 10 (b) では、導光板 13 の XZ 面に平行な断面の一部を拡大して示している。

図 11 は、本実施形態の出光側単位光学形状 135 の詳細を説明する図である。図 11 では、図 10 (a) に示す導光板 13 の YZ 面に平行な断面の

一部をさらに拡大して示している。

なお、以下の説明及び図面において、前述した第１実施形態と同様の機能を果たす部分には、同一の符号又は末尾に同一の符号を付して、重複する説明を適宜省略する。

[0067] 本実施形態の導光板１３は、図１０（ａ）に示すように、隣り合う出光側単位光学形状１３５間に平坦部１３６が設けられている点で、上述の第１実施形態の導光板１３と相違する。

導光板１３は、図１０に示すように、出光面１３ｃには、出光側単位光学形状１３５が複数配列して形成され、背面１３ｄには、背面側単位光学形状１３１が複数配列されて形成されている。

[0068] 出光側単位光学形状１３５は、図１０（ａ）に示すように、出光面側（ＬＣＤパネル１１側、Ｚ２側）から窪んだ溝形状に形成されており、Ｘ方向（導光方向）に延在し、Ｙ方向に複数隣接して配列されている。

出光側単位光学形状１３５は、図１０（ａ）及び図１１に示すように、その溝形状の底部１３５ｃに背面１３ｄ側に凹となる凹曲面１３５ａが形成されており、また、その凹曲面１３５ａのＹ方向の両端に、溝形状の端縁部１３５ｄから底部１３５ｃ側へと傾斜する平坦な傾斜面１３５ｂが形成されている。出光側単位光学形状１３５は、図１１に示す断面において、底部１３５ｃを通り厚み方向（Ｚ方向）に平行な線を境に左右対称に形成されている。

[0069] これにより、本実施形態の導光板１３は、導光板内において導光される光をよりＹ方向に広げて出光することができ、光源部１２に使用されるＬＥＤに色ムラや輝度ムラが存在していたとしても、出光面の中央部分に筋状のムラが生じてしまったり、入光面近傍にホットスポットが生じてしまったりするのを抑制することができる。

また、本実施形態の出光側単位光学形状１３５をこのような形態にすることにより、導光板１３の出光面に付着した塵等の異物をエアブロー等によって容易に除去することが可能になる。

[0070] 図 1 2 は、比較例の導光板の出光面の形状を示す図である。図 1 2 は、図 1 0 (a) に対応する図である。

ここで、図 1 に示すように、導光板の出光面上には、プリズムシート 1 5 等の偏向光学シートが配置される。そのため、導光板の出光面上に出光側単位光学形状が形成されている場合、導光板の出光面とプリズムシートとの接触面積が狭くなってしまう。

例えば、図 1 2 に示すように、導光方向に直交する面 (Y Z 面) における断面形状が略円弧状に形成された溝形状が、導光板の出光面の Y 方向に隙間なく配列されている場合、各溝形状の境界部 s 1 がプリズムシートとの接触部となり、導光板とプリズムシートとの接触面積は非常に狭くなる。

[0071] このように、導光板とプリズムシートとの接触面積が狭くなると、導光板及びプリズムシートを積層させた状態で運搬したり、面光源装置や表示装置の組立作業を行ったりする場合に生じる振動によって、プリズムシートの導光板側の面が傷付いたり、導光板の出光側単位光学形状間の境界部 s 1 が傷付いたり、破損したりする場合があった。特に、図 6 に示すプリズムシートのように、導光板側の面に単位プリズムが形成されている場合、導光板及びプリズムシート間の接触面積が更に狭くなってしまい、上述の傷付きや破損がより生じやすくなってしまう。

また、導光板やプリズムシートに付着した微細な塵等が接触部分に挟まってしまい、導光板やプリズムシートが傷付いたり、破損したりする場合もあった。

[0072] そこで、本実施形態の導光板 1 3 は、上述の問題を回避するために、隣り合う出光側単位光学形状 1 3 5 間に、出光面 1 3 c と略平行な平坦部 1 3 6 が設けられている。導光板 1 3 の出光面 1 3 c において、出光側単位光学形状 1 3 5 が出光面 1 3 c から窪んだ溝形状に形成されているため、この平坦部 1 3 6 が、導光板 1 3 の厚み方向 (Z 方向) において、最も出光側 (Z 2 側) に位置する部位となり、出光面 1 3 c 上に積層されるプリズムシート 1 5 と接触する。

このように出光側単位光学形状 1 3 5 間に平坦部 1 3 6 を設けることによって、導光板 1 3 は、出光面 1 3 c とプリズムシート 1 5 の導光板 1 3 側の面との接触面積を増やすことができる。これにより、導光板 1 3 は、出光側単位光学形状 1 3 5 の境界部（平坦部 1 3 6）や、プリズムシート 1 5 の導光板 1 3 側の面が傷付いたり、破損したりしてしまうのを大幅に抑制することができる。

[0073] ここで、平坦部 1 3 6 が出光面 1 3 c と略平行であるとは、平坦部 1 3 6 が出光面 1 3 c に対して完全に平行である場合だけでなく、平坦部 1 3 6 が出光面 1 3 c に対して若干傾斜（例えば、出光面に対して ± 5 度の範囲で傾斜）している場合も含むものをいう。

また、平坦部 1 3 6 とは、完全に平坦な面だけでなく、Z 1 側に微少に湾曲した凹曲面状や、Z 2 側に微少に湾曲した凸曲面状に形成される面（凹曲面及び凸曲面の曲率半径は、例えば、 $10\mu\text{m}$ 以上）も含むものをいう。

[0074] この出光側単位光学形状 1 3 5 の配列ピッチは、P 2 であり、配列方向（Y 方向）における出光側単位光学形状 1 3 5 の幅は、W 2 1 である。また、配列方向（Y 方向）における平坦部 1 3 6 の幅は、W 2 3 である。本実施形態では、出光側単位光学形状 1 3 5 及び平坦部 1 3 6 が交互に配列されているため、配列ピッチ P 2 は、出光側単位光学形状 1 3 5 の幅 W 2 1 及び平坦部 1 3 6 の幅 W 2 3 の和に等しい形態となる（ $P 2 = W 2 1 + W 2 3$ ）。

また、出光側単位光学形状 1 3 5 の傾斜面 1 3 5 b に接する面と導光板 1 3 の出光面 1 3 c（導光板 1 3 の出光側の板面、XY 面に平行な面、図 1 1 中の一点鎖線）とがなす最大傾斜角度は、 θ である。更に、導光板 1 3 の出光面 1 3 c（導光板 1 3 の出光側の板面、XY 面に平行な面、図 1 1 中の一点鎖線）から出光側単位光学形状 1 3 5 の底部 1 3 5 c までの距離（以下、出光側単位光学形状 1 3 5 の深さという）は、h 2 である。また、出光側単位光学形状 1 3 5 に形成される凹曲面 1 3 5 a の配列方向（Y 方向）の幅は、W 2 2 である。

[0075] 配列ピッチ P 2 としては、 $10 \sim 100\mu\text{m}$ 程度とすることが好ましい。

配列ピッチ P_2 がこの範囲よりも小さいと、出光側単位光学形状 135 の製造が困難となり、設計通りの形状が得られなくなる。また、配列ピッチ P_2 がこの範囲よりも大きいと、LCD パネル 11 の画素とのモアレが生じやすくなったり、面光源装置 10 等としての使用状態において、出光側単位光学形状 135 のピッチが認識されやすくなったりする。従って、配列ピッチ P_2 は、上記範囲とすることが好ましい。

[0076] また、平坦部 136 の幅 W_{23} は、 $0.5\ \mu\text{m} \leq W_{23} \leq 2.5\ \mu\text{m}$ の範囲で形成されるのが望ましい。仮に、平坦部 136 の幅 W_{23} が $0.5\ \mu\text{m}$ 未満の場合、平坦部 136 の幅が狭すぎてしまい、平坦部 136 や、プリズムシート 15 の導光板側の面を傷付けたり、破損させたりするので望ましくない。また、平坦部 136 の幅 W_{23} が $2.5\ \mu\text{m}$ よりも大きい場合、導光板 13 及びプリズムシート 15 の傷付き等は回避することができるが、導光板 13 から出光する光にホットスポットが顕著に生じてしまう可能性があるため望ましくない。導光板 13 から出光する光にホットスポットが生じてしまうのをより効果的に抑制する観点から、 W_{23} は、 $2.0\ \mu\text{m}$ 以下 ($W_{23} \leq 2.0\ \mu\text{m}$) であることがより望ましい。

[0077] (試験体の傷等の発生の評価)

次に、出光面の平坦部の幅 W_{23} が相違する複数種類の導光板を作製し、各導光板にプリズムシート (図 6 参照) を積層した各試験体 (試験体 1 ~ 18) をそれぞれ加振器により振動させて、導光板及びプリズムシートのそれぞれに生じる傷や、破損の評価試験の結果について説明する。

図 13 は、評価に用いた試験体の振動試験の状態を示す図である。

図 14 は、各試験体の評価結果をまとめた図である。

[0078] 本評価において使用される各試験体は、上述したように、導光板と、導光板の出光面上に積層されるプリズムシートとから構成されている。ここで、導光板とプリズムシートとは、対向する 2 辺に粘着テープ T1 が貼付されることによって互いに固定されている。

各試験体は、図 13 に示すように、加振器 100 の加振台 101 上に粘着

テープ T 2 により固定される。加振器 1 0 0 は、アイデックス株式会社製の B F - 5 0 U C を使用しており、鉛直方向及び水平方向の 3 方向にランダムに加振台を所定の周波数及び加速度で振動させることができる。本評価試験では、加振器 1 0 0 は、周波数 6 7 H z、加速度 1 0 G により、試験体を固定した加振台 1 0 1 を振動させる。各試験体に用いられる導光板及びプリズムシートは、それぞれが対角 8 インチの大きさに形成されている。

[0079] また、各試験体に使用されるプリズムシートは、上述の実施形態（図 6 参照）と同様に、導光板と対向する面に単位プリズムが複数配列されており、紫外線硬化型のアクリル系樹脂により形成されている。また、各試験体を使用されるプリズムシートは、そのヤング率が 6 3 . 1 M P a であり、復元仕事率が 2 9 . 0 % である。試験体 1 ~ 6 に使用されるプリズムシートは、単位プリズムの頂角 ε が 5 8 . 5 度であり、試験体 7 ~ 1 2 に使用されるプリズムシートは、単位プリズムの頂角 ε が 6 8 . 1 度であり、試験体 1 3 ~ 1 8 に使用されるプリズムシートは、単位プリズムの頂角 ε が 7 5 . 0 度である。

各試験体を使用されるプリズムシートは、アクリル酸 2 エチルヘキシル、フェノキシエチルアクリレート、E O 変性ビスフェノール A ジアクリレート、アクリル酸 2 ヒドロキシエチル、ヘキサメチレンジイソシアネート、ルシリン T P O、リン酸トリフェニル、フッ素系界面活性剤から構成されている。

[0080] 試験体 1、試験体 7、試験体 1 3 に使用される導光板は、出光面に、凹曲面及び傾斜面から構成される溝形状が Y 方向に隙間なく複数配列される、すなわち、各出光側単位光学形状（溝形状）間に平坦部が形成されていない形態である（図 1 2 参照）。そのため、試験体 1、試験体 7、試験体 1 3 に使用される導光板は、平坦部の幅 $W 2 3$ が、それぞれ $W 2 3 = 0 \mu m$ である。

試験体 2 ~ 6、試験体 8 ~ 1 2、試験体 1 4 ~ 1 8 に使用される導光板は、出光面に、凹曲面及び傾斜面から構成される出光側単位光学形状（溝形状）と、平坦部が交互に Y 方向に複数配列されている（図 1 0 (a) 等参照）

。試験体 2 ～ 6 の相違点は、平坦部の幅 W_{23} の寸法がそれぞれ相違している点である。同様に、試験体 8 ～ 12 の相違点は、平坦部の幅 W_{23} の寸法がそれぞれ相違している点である。同様に、試験体 14 ～ 18 の相違点は、平坦部の幅 W_{23} の寸法がそれぞれ相違している点である。

[0081] 試験体 2 に使用される導光板の平坦部の幅 W_{23} は、 $W_{23} = 0.5 \mu\text{m}$ である。

試験体 3 に使用される導光板の平坦部の幅 W_{23} は、 $W_{23} = 1.5 \mu\text{m}$ である。

試験体 4 に使用される導光板の平坦部の幅 W_{23} は、 $W_{23} = 2.0 \mu\text{m}$ である。

試験体 5 に使用される導光板の平坦部の幅 W_{23} は、 $W_{23} = 2.5 \mu\text{m}$ である。

試験体 6 に使用される導光板の平坦部の幅 W_{23} は、 $W_{23} = 3.6 \mu\text{m}$ である。

試験体 8 に使用される導光板の平坦部の幅 W_{23} は、 $W_{23} = 0.5 \mu\text{m}$ である。

試験体 9 に使用される導光板の平坦部の幅 W_{23} は、 $W_{23} = 1.5 \mu\text{m}$ である。

試験体 10 に使用される導光板の平坦部の幅 W_{23} は、 $W_{23} = 2.0 \mu\text{m}$ である。

試験体 11 に使用される導光板の平坦部の幅 W_{23} は、 $W_{23} = 2.5 \mu\text{m}$ である。

試験体 12 に使用される導光板の平坦部の幅 W_{23} は、 $W_{23} = 3.6 \mu\text{m}$ である。

[0082] 試験体 14 に使用される導光板の平坦部の幅 W_{23} は、 $W_{23} = 0.5 \mu\text{m}$ である。

試験体 15 に使用される導光板の平坦部の幅 W_{23} は、 $W_{23} = 1.5 \mu\text{m}$ である。

試験体 1 6 に使用される導光板の平坦部の幅 W_{23} は、 $W_{23} = 2.0 \mu\text{m}$ である。

試験体 1 7 に使用される導光板の平坦部の幅 W_{23} は、 $W_{23} = 2.5 \mu\text{m}$ である。

試験体 1 8 に使用される導光板の平坦部の幅 W_{23} は、 $W_{23} = 3.6 \mu\text{m}$ である。

各試験体に使用される導光板は、熱可塑性のアクリル系樹脂により形成されており、そのヤング率は 3.0 GPa である。

[0083] 各試験体の傷及び破損の評価結果と、各試験体に用いた導光板のホットスポットの評価結果とを図 1 4 にまとめる。図 1 4 中の「傷等の発生数」は、上述の加振器による振動試験によって、導光板の出光面又はプリズムシートの導光板側の面に傷や、欠け等の破損が生じた数を目視により確認した結果である。

また、図 1 4 中の「ホットスポット」は、各試験体に用いた導光板の入光面に光源を配置して光を入射させた場合に、出光面の入光面近傍に輝度ムラ（ホットスポット）が生じるか否かを目視により確認した結果である。ホットスポットの評価は、ホットスポットが確認されなかった場合を「○」とし、ホットスポットが若干確認されたが製品として十分に使用できる場合を「△」とし、ホットスポットが明確に確認された場合を「×」とした。

図 1 4 中の総合評価は、導光板やプリズムシートに傷等が生じず、かつ、ホットスポットの評価が「○」となる場合を「◎」とし、導光板やプリズムシートに傷等が生じないが、ホットスポットの評価が「△」又は「×」となる場合を「○」とし、導光板やプリズムシートに傷等が生じてしまう場合を「×」とした。

[0084] (頂角 $\varepsilon = 58.5$ 度のプリズムシートを用いた試験体 (1 ~ 6) の評価結果)

図 1 4 に示すように、平坦部を有しない導光板を備える試験体 1 は、ホットスポットの評価が「○」となったが、導光板や、プリズムシートに傷等が

3カ所認められたため、総合評価が「×」となった。

また、試験体5は、導光板や、プリズムシートに傷等が認められなかったが、ホットスポットの評価が「△」となったため、総合評価が「○」となった。

試験体6は、導光板や、プリズムシートに傷等が認められなかったが、ホットスポットの評価が「×」となったため、総合評価が「○」となった。

これに対して、試験体2～4は、導光板や、プリズムシートに傷等が認められなかったとともに、ホットスポットの評価が「○」であったため、総合評価が「◎」となった。

[0085] (頂角 $\varepsilon = 68.1$ 度のプリズムシートを用いた試験体(7～12)の評価結果)

図14に示すように、平坦部を有しない導光板を備える試験体7は、ホットスポットの評価が「○」となったが、導光板や、プリズムシートに傷等が2カ所認められたため、総合評価が「×」となった。

また、試験体11は、導光板や、プリズムシートに傷等が認められなかったが、ホットスポットの評価が「△」となったため、総合評価が「○」となった。

試験体12は、導光板や、プリズムシートに傷等が認められなかったが、ホットスポットの評価が「×」となったため、総合評価が「○」となった。

これに対して、試験体8～10は、導光板や、プリズムシートに傷等が認められなかったとともに、ホットスポットの評価が「○」であったため、総合評価が「◎」となった。

[0086] (頂角 $\varepsilon = 75.0$ 度のプリズムシートを用いた試験体(13～18)の評価結果)

図14に示すように、平坦部を有しない導光板を備える試験体13は、ホットスポットの評価が「○」となったが、導光板や、プリズムシートに傷等が2カ所認められたため、総合評価が「×」となった。

また、試験体17は、導光板や、プリズムシートに傷等が認められなかつ

たが、ホットスポットの評価が「△」となったため、総合評価が「○」となった。

試験体 18 は、導光板や、プリズムシートに傷等が認められなかったが、ホットスポットの評価が「×」となったため、総合評価が「○」となった。

これに対して、試験体 14～16 は、導光板や、プリズムシートに傷等が認められなかったとともに、ホットスポットの評価が「○」であったため、総合評価が「◎」となった。

[0087] 以上の結果より、平坦部の幅 W_{23} が $0.5\ \mu\text{m}$ 以上であると、導光板及びプリズムシートに傷等が生じてしまうのを十分に回避することができることが確認された。また、平坦部の幅 W_{23} が $2.5\ \mu\text{m}$ よりも大きいと、傷等の発生は回避できるが、導光板から出光する光にホットスポットが生じやすくなってしまいうことが確認された。更に、平坦部の幅 W_{23} が $2.0\ \mu\text{m}$ 以下であると、ホットスポットの発生を十分に抑制することができることが確認された。

したがって、導光板の平坦部の幅 W_{23} は、 $0.5\ \mu\text{m} \leq W_{23} \leq 2.5\ \mu\text{m}$ を満たすことで、傷等を防ぐとともに、導光板の良好な出光特性を得ることができることが確認され、また、 $0.5\ \mu\text{m} \leq W_{23} \leq 2.0\ \mu\text{m}$ を満たすことで、ホットスポットの発生をより抑制し、導光板の更に良好な出光特性を得ることができることが確認された。

また、プリズムシートの単位プリズムの頂角 ε が相違する場合においても、試験体 1～6 と、試験体 7～12 と、試験体 13～18 との傷等の発生と、ホットスポットの発生の傾向が同様になり、試験体 1～6 のように頂角 ε がより鋭角になった場合においても、傷等を防ぐとともに、導光板の良好な出光特性を得ることができることが確認された。

[0088] 以上より、本実施形態の導光板 13 は、以下の効果を奏する。

(1) 本実施形態の導光板 13 は、隣り合う出光側単位光学形状 135 間に、出光面 13c に略平行な平坦部 136 が設けられている。これにより、導光板 13 の出光面 13c 上にプリズムシート 15 等の偏向光学シートが配置

された場合に、プリズムシート 1 5 や、出光側単位光学形状 1 3 5 間の境界部（平坦部 1 3 6）が傷付いたり、破損したりしてしまうのを大幅に抑制することができる。

（２）本実施形態の導光板 1 3 は、平坦部 1 3 6 の出光側単位光学形状 1 3 5 の配列方向における幅寸法 W_{23} が、 $0.5 \mu\text{m} \leq W_{23} \leq 2.5 \mu\text{m}$ であるので、導光板や、プリズムシートの傷付き等をより効率よく抑制するとともに、導光板から出光する光にホットスポットが生じてしまうのを抑制することができる。

（３）本実施形態の導光板 1 3 は、平坦部 1 3 6 の出光側単位光学形状 1 3 5 の配列方向における幅寸法 W_{23} が、 $0.5 \mu\text{m} \leq W_{23} \leq 2.0 \mu\text{m}$ であるので、導光板や、プリズムシートの傷付き等をより効率よく抑制するとともに、導光板から出光する光にホットスポットが生じてしまうのをより効率よく抑制することができる。

（４）本実施形態の導光板 1 3 は、出光側単位光学形状 1 3 5（溝形状）の底部 1 3 5 c が背面側（Z 1 側）に凹となる凹曲面 1 3 5 a に形成されているので、導光板内において導光される光をより Y 方向に広げて出光することができ、光源部 1 2 に使用される LED に色ムラや輝度ムラが存在していたとしても、出光面の中央部分に筋状のムラが生じてしまったり、入光面近傍にホットスポットが生じてしまったりするのを抑制することができる。

[0089]（変形形態）

以上説明した実施形態に限定されることなく、種々の変形や変更が可能であって、それらも本発明の範囲内である。

図 1 5 は、変形形態の出光側単位光学形状を示す図である。

図 1 7 は、変形形態の出光側単位光学形状を示す図である。

図 1 8 は、変形形態の出光側単位光学形状を示す図である。

図 1 9 は、変形形態の出光側単位光学形状を示す図である。

（１）上述の第 1 実施形態において、出光側単位光学形状 1 3 5 は、傾斜面 1 3 5 b が、溝形状の端縁部 1 3 5 d から底部 1 3 5 c 側へと傾斜する平坦

な面である例を示したが、これに限定されるものでない。例えば、傾斜面 135b は、平坦ではなく、図 15 (a) に示すように、背面 13d 側に凹となる凹状の曲面に形成されるようにしてもよい。この場合でも、導光板 13 の出光側単位光学形状 135 は、曲率半径 r 、最大傾斜角度 θ 、比率 R がそれぞれ上述の好ましい数値範囲内で形成されることによって、上述の実施形態の導光板と同様の効果を奏することができる。

[0090] (2) 上述の第 1 実施形態において、導光板 13 は、複数の出光側単位光学形状 135 が隣接して設けられる例を示したが、これに限定されるものでなく、例えば、図 15 (b) に示すように、各出光側単位光学形状 135 間に平坦部 135e を設けるようにしてもよい。なお、この平坦部 135e は、一つの平面のみで形成されるようにしてもよく、また、複数の平面から形成されるようにしてもよく、更に、Z1 側に凹となる曲面状や、Z2 側に凸となる曲面状に形成されるようにしてもよい。このように平坦部 135e を設けることによって、上述の実施形態の導光板のように、互いに隣接する出光側単位光学形状の境界が鋭利になってしまうのを防ぐことができ、出光面側に配置されるプリズムシート 15 を傷つけたり、出光側単位光学形状間の上記境界部分が破損してしまったりするのを防ぐことができる。

[0091] (3) 上述の第 2 実施形態において、出光側単位光学形状 135 は、その溝形状の底部 135c に背面 13d 側 (Z1 側) に凹となる凹曲面 135a が形成される例で説明したが (図 10 (a) 参照)、これに限定されるものでない。

例えば、出光側単位光学形状 135 は、図 17 (a) に示すように、導光方向に直交する面 (YZ 面) における断面形状が、二つの斜面 135a、135b から構成される三角形状の溝形状に形成されるようにしてもよい。また、出光側単位光学形状 135 は、図 17 (b) に示すように、YZ 面における断面形状が複数の斜面 (135a、135b、135e、135f) から構成される五角形状の溝形状に形成されるようにしてもよい。これらの場合でも、各出光側単位光学形状 135 (溝形状) 間に平坦部 136 を設ける

ことによって、上述の実施形態と同様の効果を奏することができる。

[0092] (4) 上述の第2実施形態において、出光側単位光学形状135は、傾斜面135bが、溝形状の端縁部135dから底部135c側へと傾斜する平坦な面である例を示したが、これに限定されるものでない。例えば、傾斜面135bは、平坦ではなく、図18に示すように、背面13d側に凹となる凹状の曲面に形成されるようにしてもよい。

[0093] (5) 上述の第2実施形態において、出光側単位光学形状135は、各平坦部136が導光板の厚み方向において同等の高さに形成される例を示したが、これに限定されるものでない。例えば、図19に示すように、各平坦部136は、出光面13c上に位置する平坦部136aと、出光面13cよりも光の出射側(Z2側)に位置する平坦部136bと、出光面13cよりも背面側(Z1側)に位置する平坦部136cとから構成されるように高さの相違する平坦部を設けるようにしてもよい。この場合の出光面13cは、厚み方向における各平坦部の平均高さとなる位置としている(図19中の一点鎖線参照)。

[0094] (6) 上述の実施形態において、背面側単位光学形状131は、頂面部134が高さの異なる複数の面により階段状に形成される例を示したが、これに限定されるものでなく、他の形状に形成されるようにしてもよい。例えば、頂面部134は、一つの平坦面から構成されるようにしてもよい。

また、導光板13の背面13dには、背面側単位光学形状131を形成する代わりに、微細な凹凸形状を形成するようにしてもよい。

[0095] (7) 面光源装置10は、対向面13bを第2入光面13bとし、この面に対向する位置にさらに光源部12を配置してもよい。この場合、例えば、背面側単位光学形状131は、その配列方向において、入光面13aから導光板13の中心点までは、上述の実施形態の形状であり、その中心点から対向面13bまでは、上述の実施形態のX方向を逆転した形であり、中心点から第2入光面13bまで、比 W_b/W_1 がX2側に向かうにつれて次第に小さく(比 W_a/W_1 は次第に大きくなる)形状とすることが好ましい。このと

き、導光板 13 の背面は、XZ 面に平行な断面において、導光方向の中心を通り Z 方向に平行な直線を軸として対称な形状となる。

[0096] (8) 背面側単位光学形状 131 の配列方向における配列ピッチ P1 は、配列方向において、段階的又は連続的に、変化する形態としてもよい。

また、角度 α に関しても、同様に、背面側単位光学形状 131 の配列方向において、段階的又は連続的に、変化する形態としてもよい。良好な光学性能を得るために、角度 α 、 β 、配列ピッチ P1 等は適宜設定してよい。

[0097] (9) 導光板 13 の総厚は、入光面側 (X1 側) が厚く、対向面側 (X2 側) へ進むにつれて次第に薄くなる形状としてもよい。

[0098] (10) 面光源装置 10 は、導光板 13 に背面側 (Z1 側) に反射シート 14 が配置される例を示したが、これに限らず、例えば、反射シート 14 ではなく、例えば、透過型表示装置 1 等の筐体の内側の面であって、導光板 13 の背面 13d に対面する面に、光反射性を有する塗料や金属箔等を塗付又は転写等して形成してもよい。

[0099] (11) 面光源装置 10 は、プリズムシート 15 と LCD パネル 11 との間に、拡散作用を有する光学シートや、各種レンズ形状やプリズム形状が形成された他の光学シート等を組み合わせ配置してもよい。また、面光源装置 10 は、プリズムシート 15 以外の偏向作用を有する光学シートを用いてもよい。

使用環境や所望の光学性能に合わせて、面光源装置 10 として導光板 13 と組み合わせる用いる各種光学シート等は、適宜選択して用いることができる。

[0100] なお、本実施形態及び変形形態は、適宜組み合わせる用いることもできるが、詳細な説明は省略する。また、本発明は以上説明した実施形態等によって限定されることはない。

符号の説明

[0101] 1 透過型表示装置
10 面光源装置

- 1 1 L C D パネル
- 1 2 光源部
- 1 2 1 点光源
- 1 3 導光板
- 1 3 1 背面側単位光学形状
- 1 3 2 第 1 斜面部
- 1 3 3 第 2 斜面部
- 1 3 4 頂面部
- 1 3 4 a ~ 1 3 4 d 面
- 1 3 5 出光側単位光学形状
- 1 3 5 a 凹曲面
- 1 3 5 b 傾斜面
- 1 3 5 c 底部
- 1 3 5 d 端縁部
- 1 3 6 平坦部
- 1 4 反射シート
- 1 5 プリズムシート
- 1 6 光拡散シート

請求の範囲

- [請求項1] 光が入射する入光面と、前記入光面に交差し光が出射する出光面と、前記出光面に対向する背面とを有し、前記入光面から入射した光を導光方向に導光しながら前記出光面から出射する導光板であって、
- 前記出光面に、出光側単位光学形状が、前記導光方向に垂直であり、かつ、該導光板の厚み方向に垂直な方向に複数配列され、
- 前記出光側単位光学形状は、
- 前記導光方向に延在し、前記出光面から窪んだ溝形状に形成され、その底部が前記背面側に凹となる凹曲面に形成されており、
- その配列方向における前記凹曲面の両端部に、前記出光面から窪みはじめる端縁部から前記底部側へと傾斜する傾斜面を有しており、
- 前記出光側単位光学形状の配列方向における幅を W_{21} としたときに、
- 前記出光面に対する前記傾斜面の最大傾斜角度 θ が $20^\circ \leq \theta \leq 45^\circ$ を満たし、
- 前記凹曲面の曲率半径 r が、 $r \geq W_{21} / (4 \times \sin \theta)$ を満たすこと、
- を特徴とする導光板。
- [請求項2] 請求項1に記載の導光板において、
- 前記出光側単位光学形状の配列方向における前記出光側単位光学形状の幅 W_{21} に対する前記凹曲面の幅 W_{22} の比率 $R = W_{22} / W_{21}$ は、 $50\% \leq R \leq 80\%$ であること、
- を特徴とする導光板。
- [請求項3] 請求項1又は請求項2に記載の導光板において、
- 隣り合う前記出光側単位光学形状間には、前記出光面に略平行な平坦部が設けられていること、
- を特徴とする導光板。
- [請求項4] 請求項3に記載の導光板において、

前記平坦部は、前記出光側単位光学形状の配列方向における幅寸法 W_{23} が、 $0.5 \mu\text{m} \leq W_{23} \leq 2.5 \mu\text{m}$ であること、
を特徴とする導光板。

[請求項5] 請求項4に記載の導光板において、
前記平坦部は、前記出光側単位光学形状の配列方向における幅寸法 W_{23} が、 $0.5 \mu\text{m} \leq W_{23} \leq 2.0 \mu\text{m}$ であること、
を特徴とする導光板。

[請求項6] 請求項3から請求項5までのいずれか1項に記載の導光板において、
、
前記平坦部の少なくとも一部は、厚み方向において他の前記平坦部と高さが相違していること、
を特徴とする導光板。

[請求項7] 請求項1から請求項6までのいずれか1項に記載の導光板において、
、
前記背面に、背面側単位光学形状が前記導光方向に複数配列され、
前記背面側単位光学形状は、背面側に凸であり、入光面側に位置する第1斜面部と、これに対向して他方側に位置して入射する光の少なくとも一部を全反射する第2斜面部と、前記第1斜面部と前記第2斜面部との間に位置する頂面部とを有し、

前記頂面部は、該導光板の背面側に配置される反射部材と接触する接触部を備えること、
を特徴とする導光板。

[請求項8] 請求項1から請求項7までのいずれか1項に記載の導光板と、
前記導光板の前記入光面に対面する位置に設けられ、前記入光面へ光を投射する光源部と、
前記導光板の出光面側に配置され、前記導光板から出射した光を、そのシート面の法線方向又は法線方向となす角度が小さくなる方向へ向ける偏向作用を有する偏向光学シートと、

を備える面光源装置。

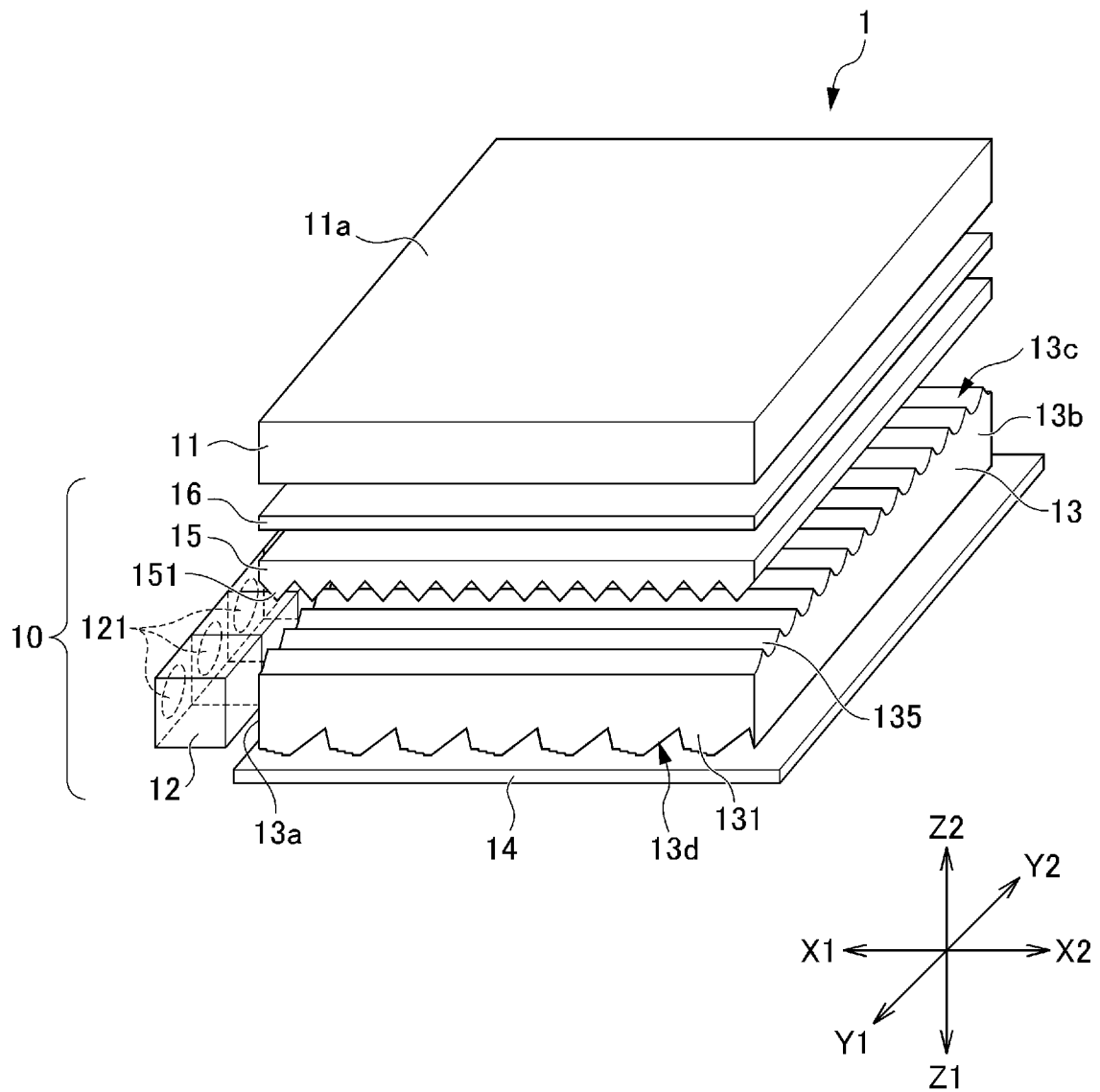
[請求項9]

請求項8に記載の面光源装置と、

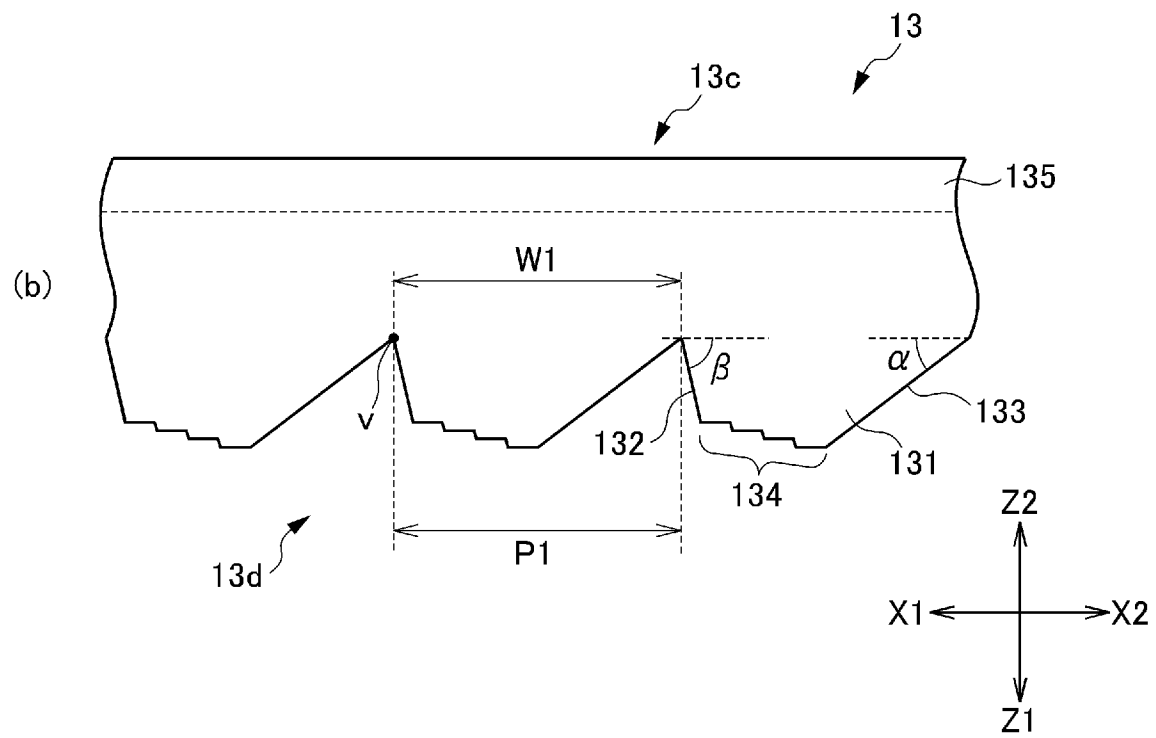
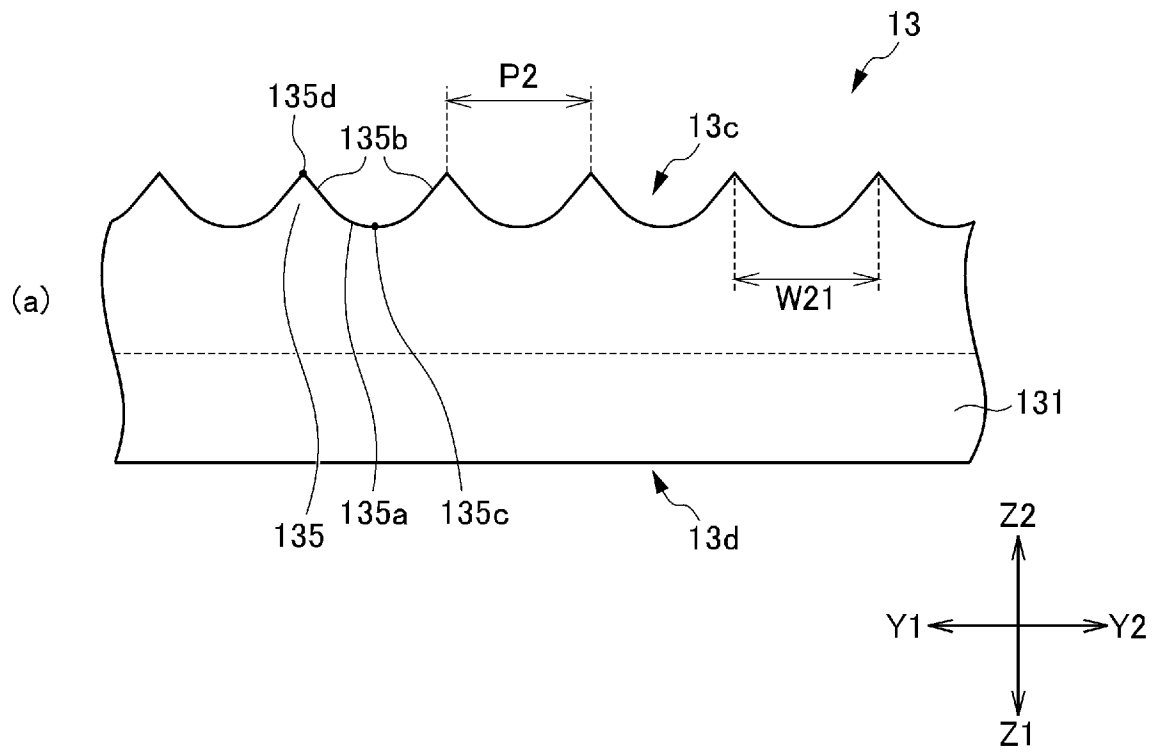
前記面光源装置によって背面側から照明される透過型表示部と、

を備える透過型表示装置。

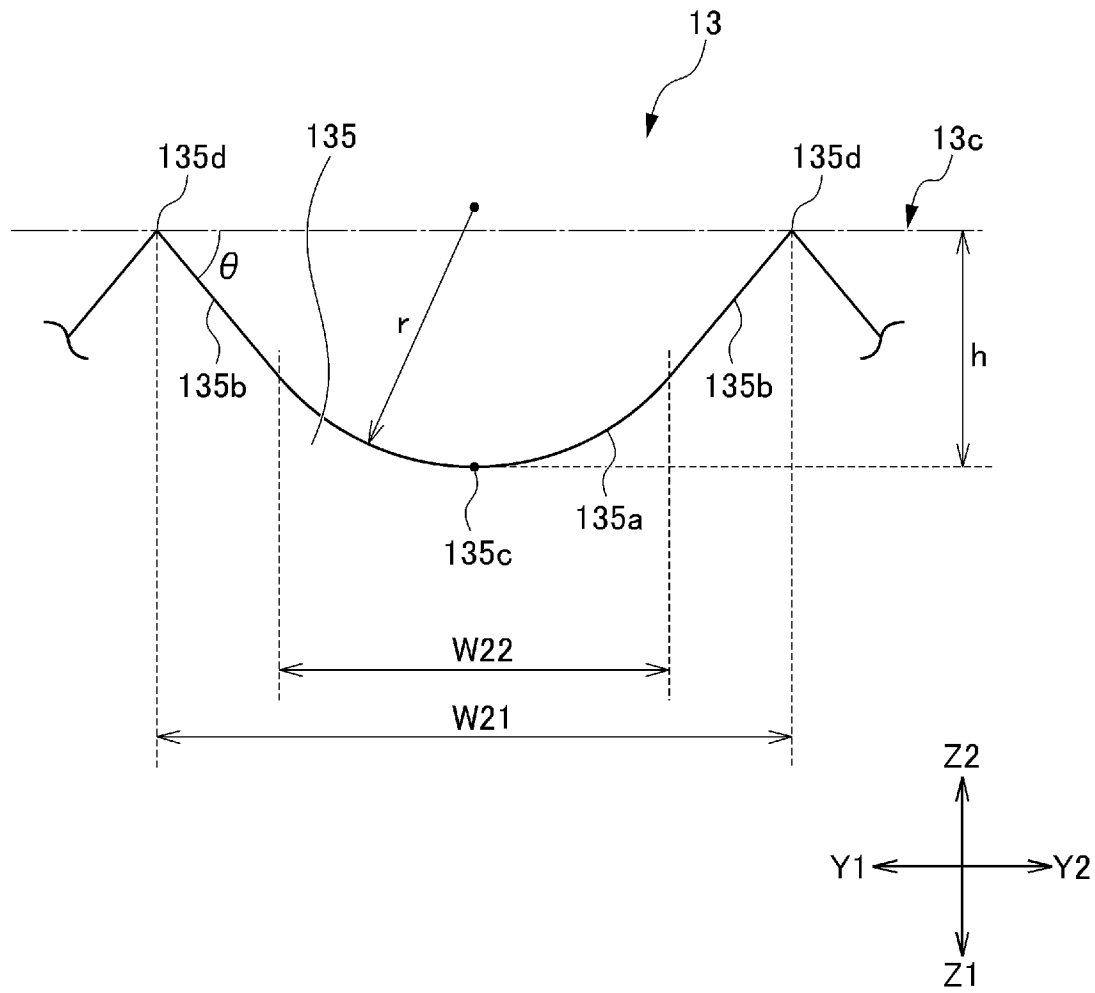
[図1]



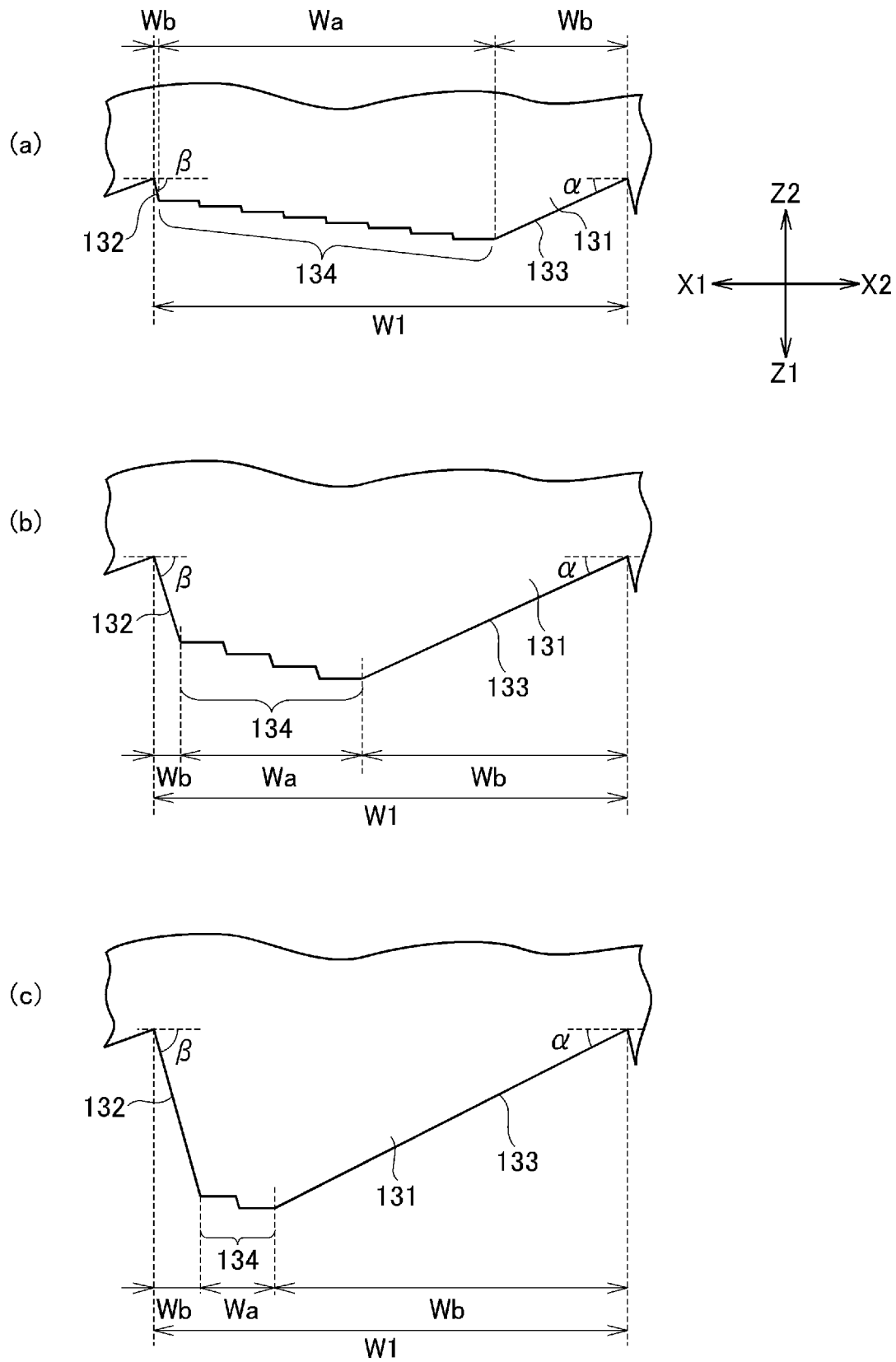
[図2]



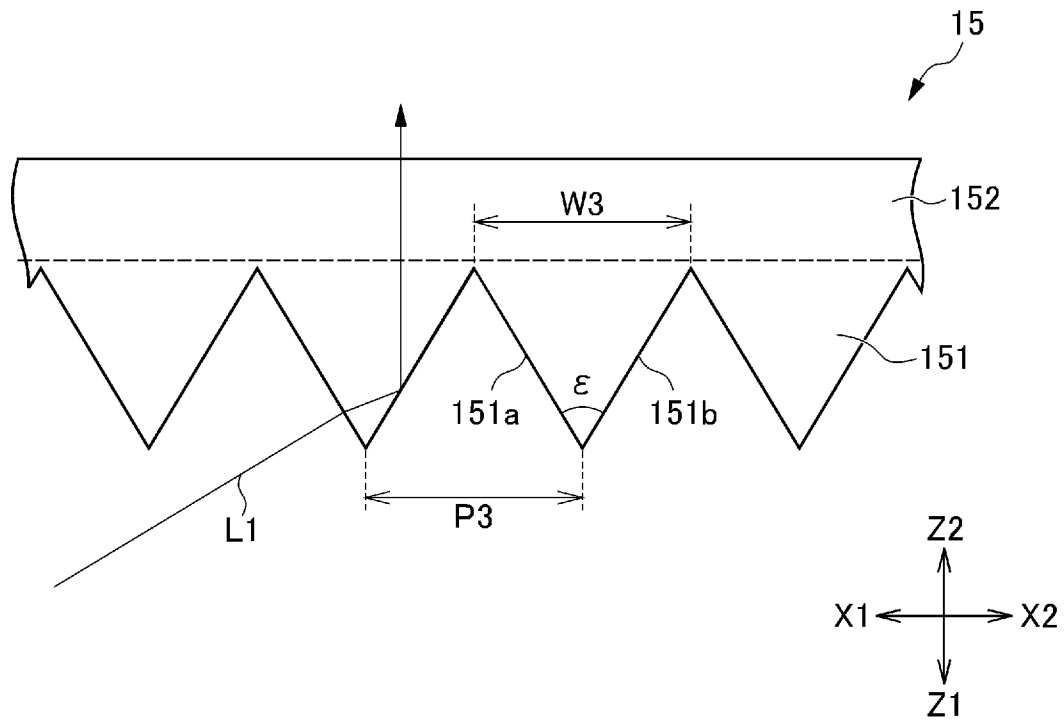
[図3]



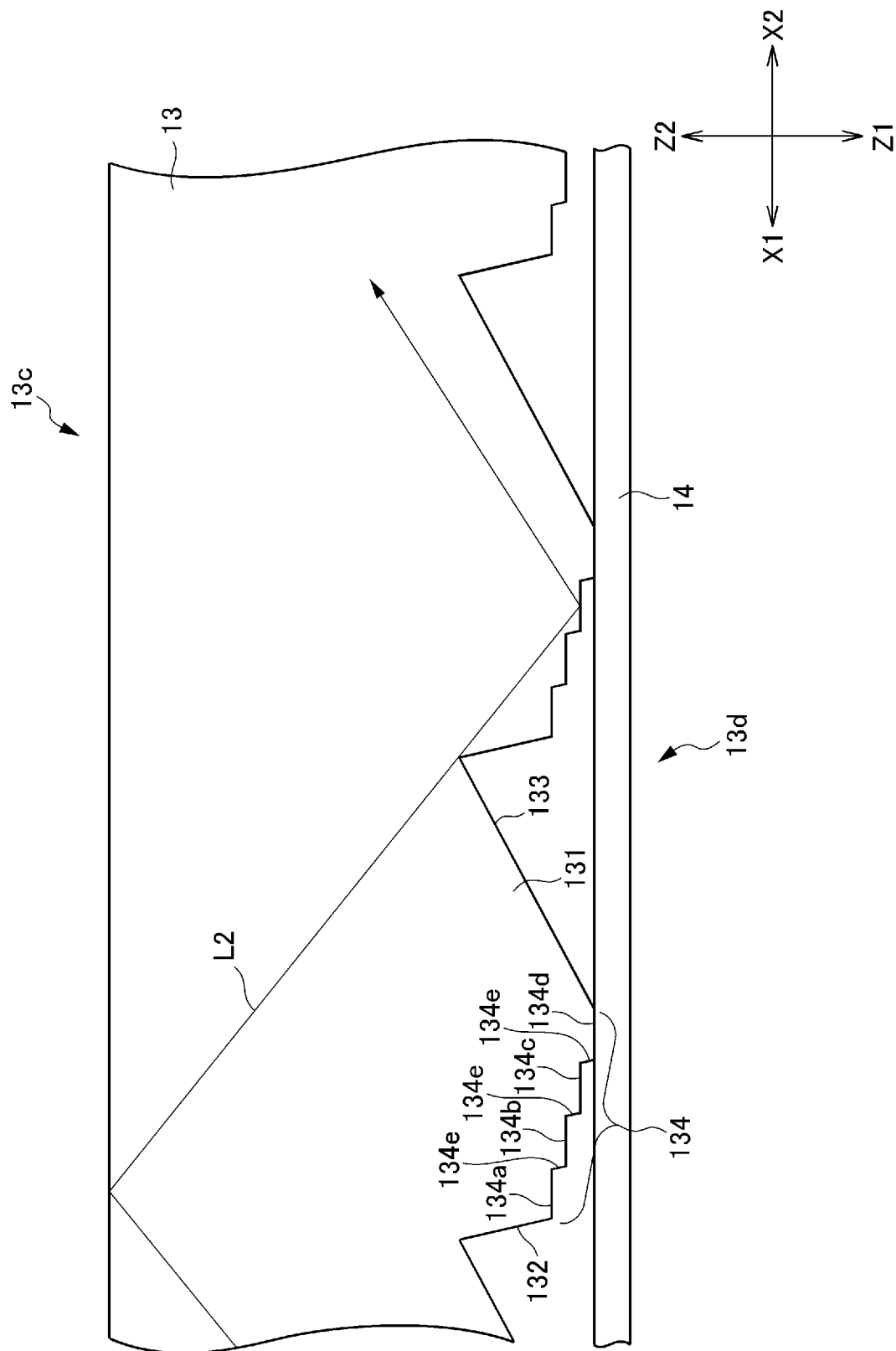
[図5]



[図6]

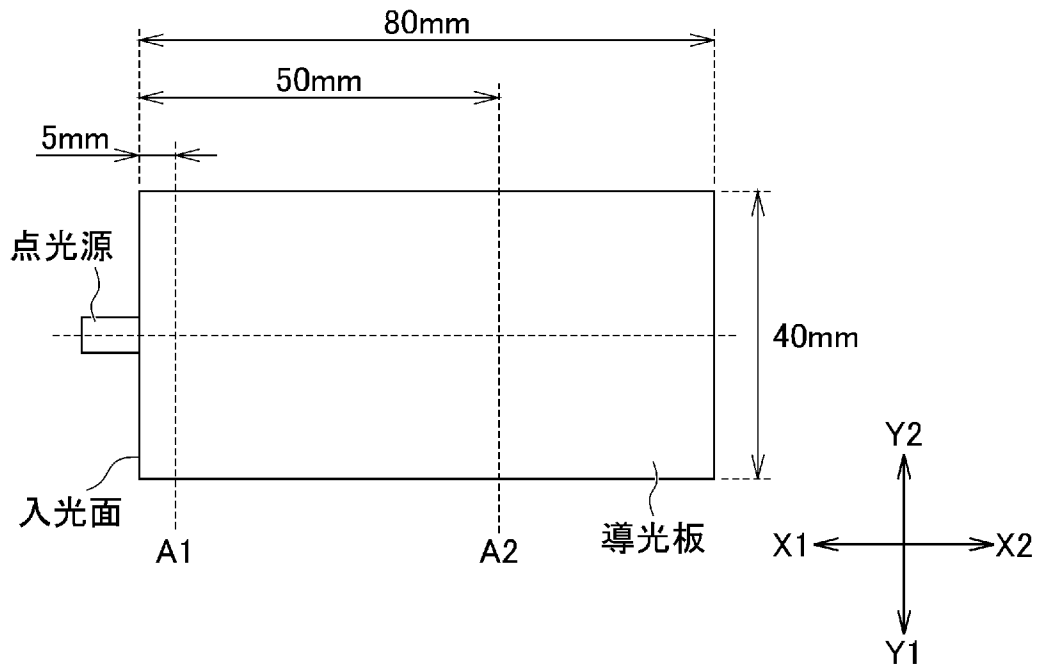


[図7]

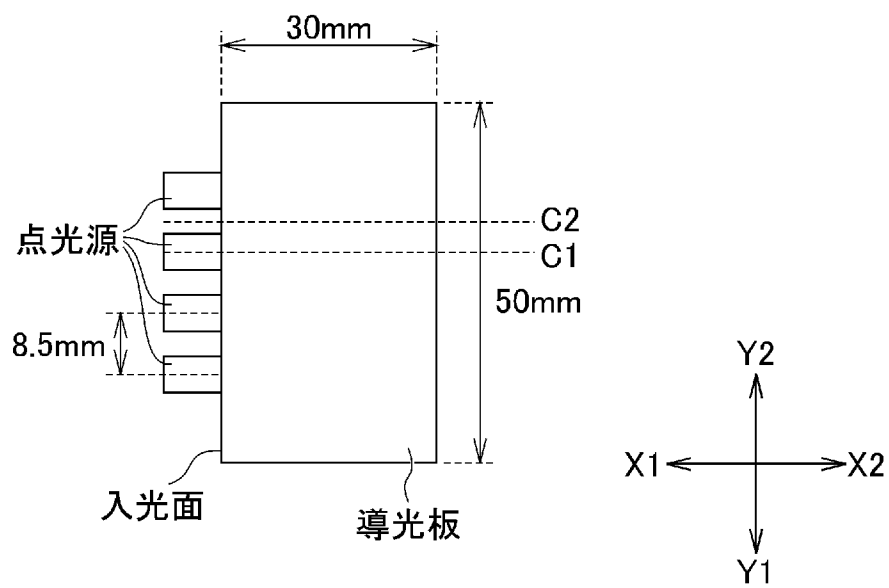


[図8]

(a)

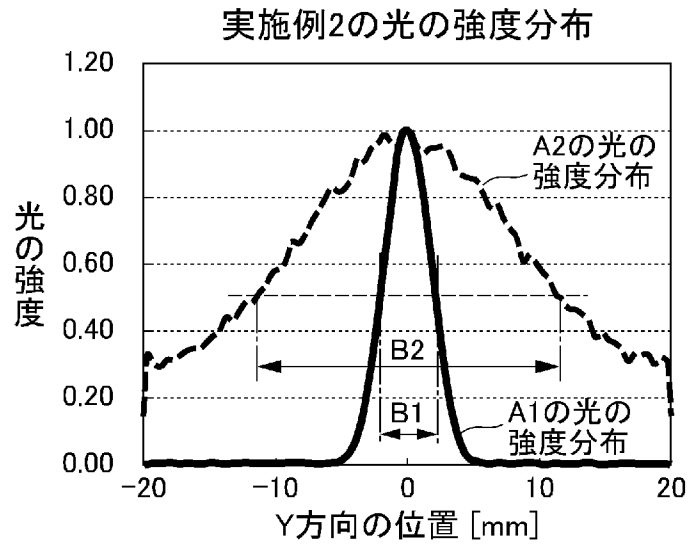


(b)

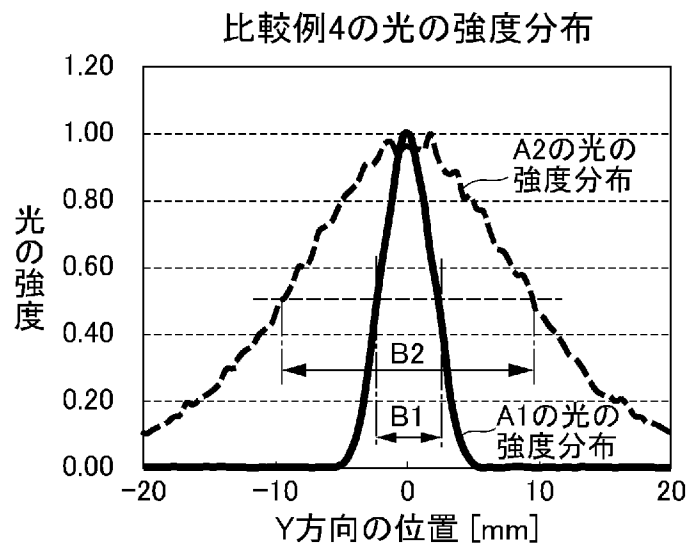


[図9]

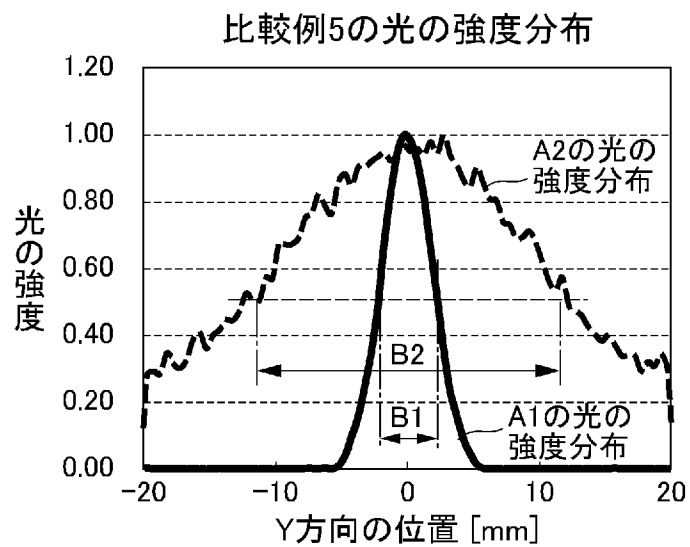
(a)



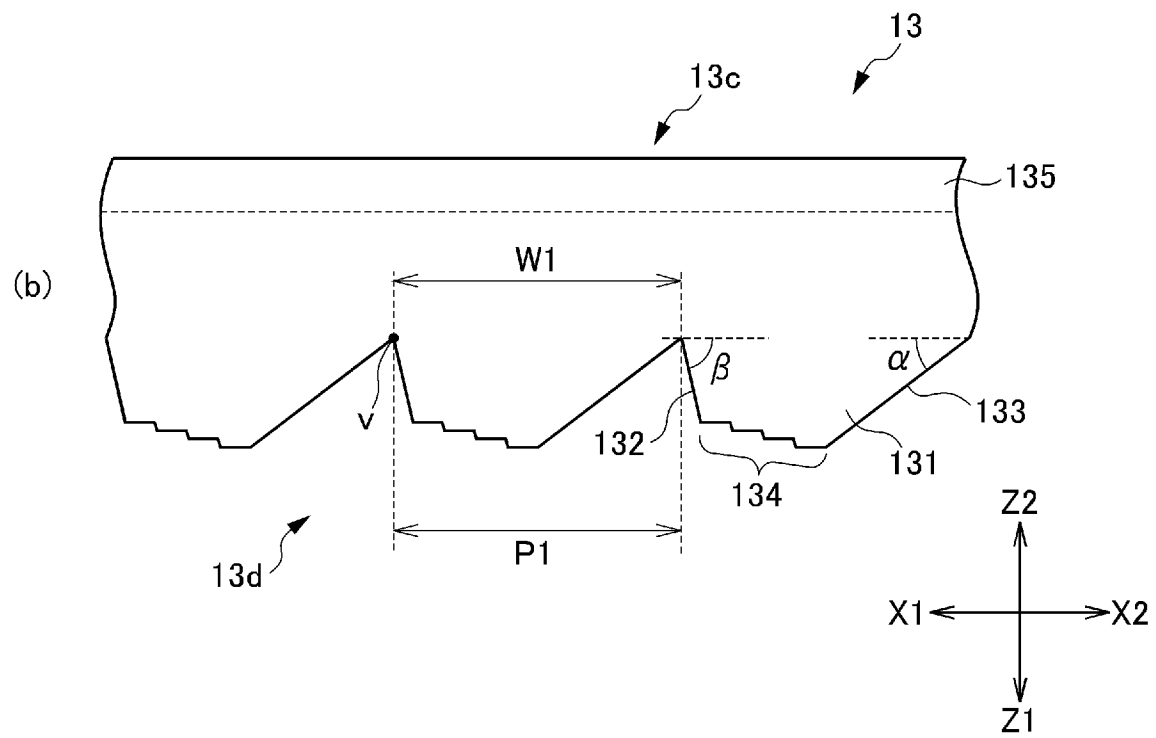
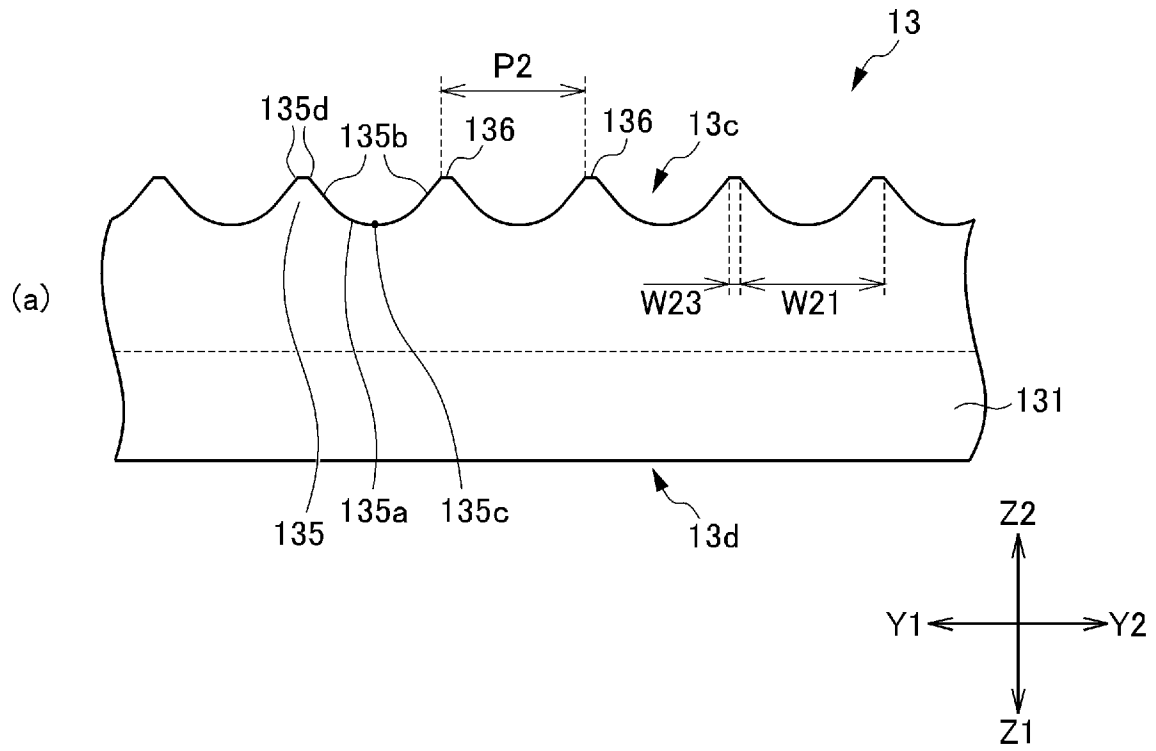
(b)



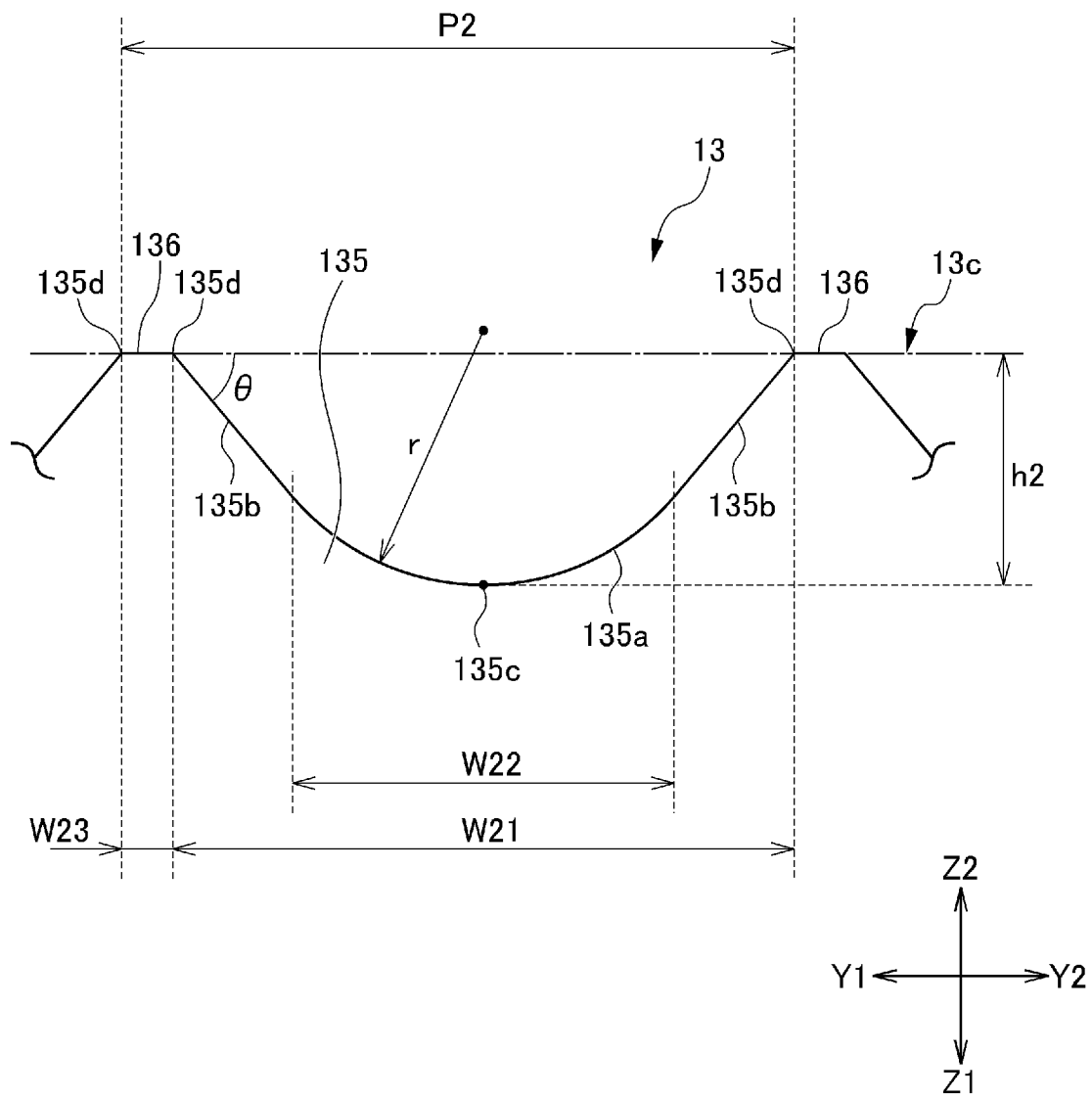
(c)



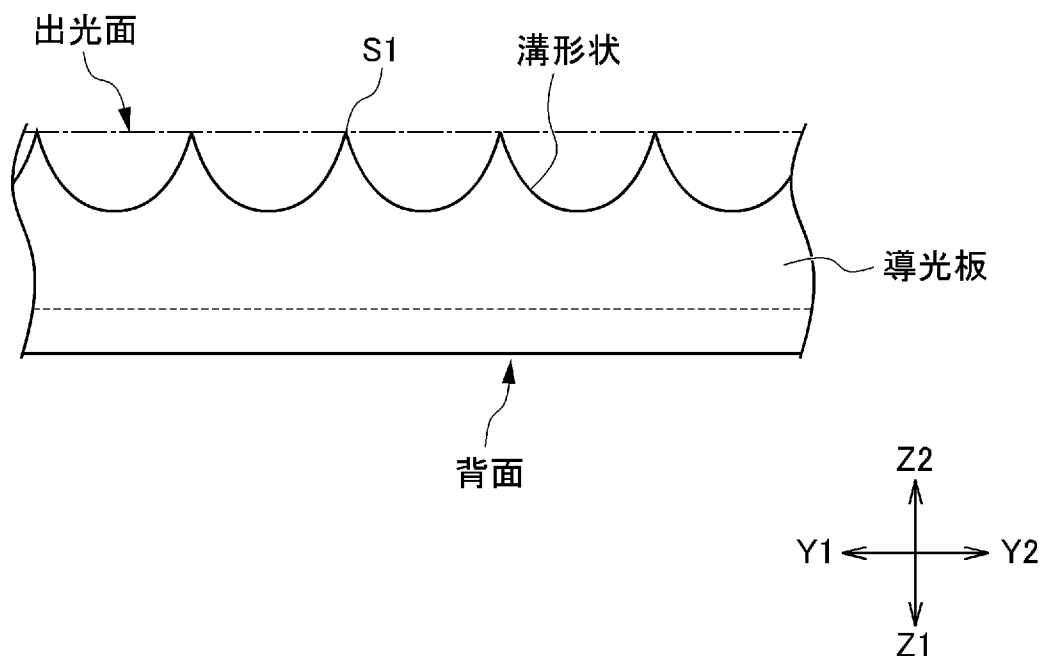
[図10]



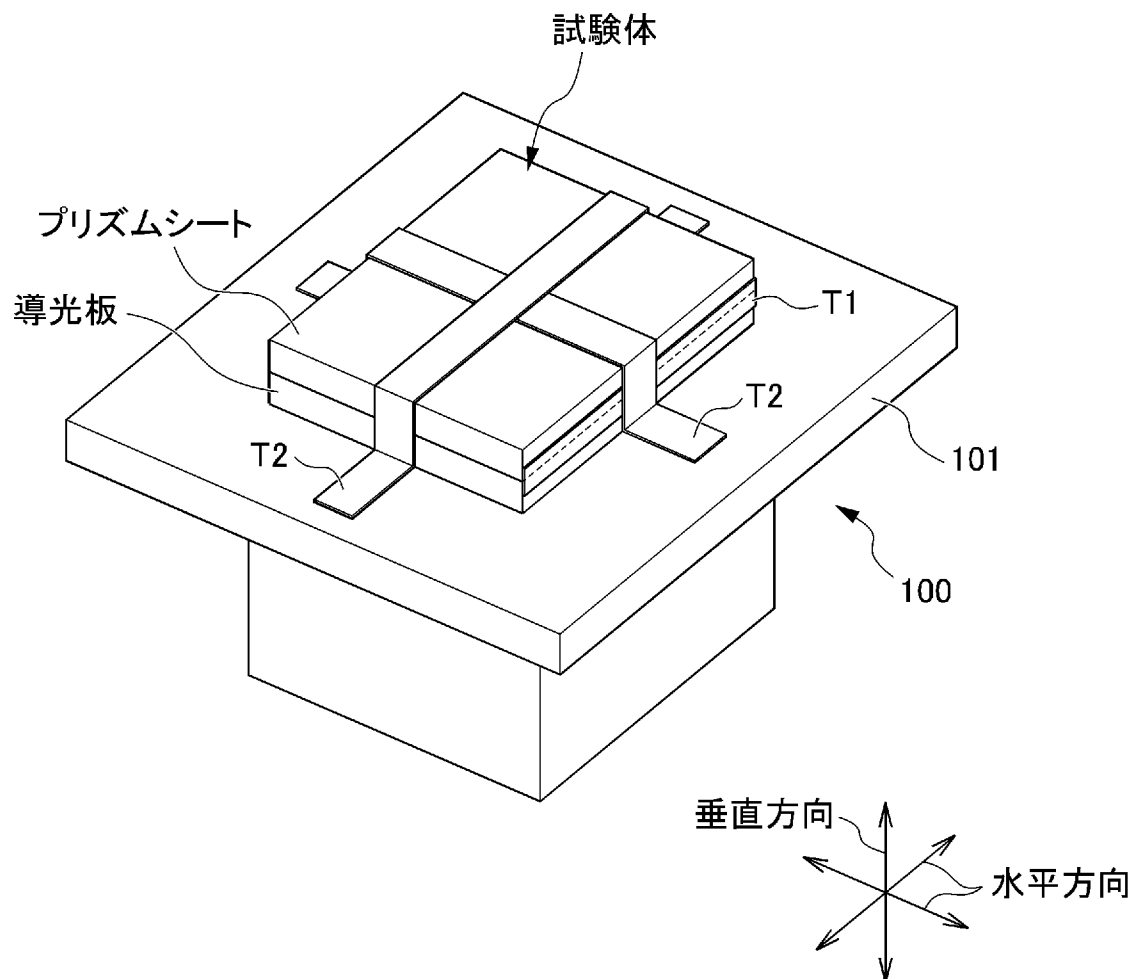
[図11]



[図12]



[図13]



[図14]

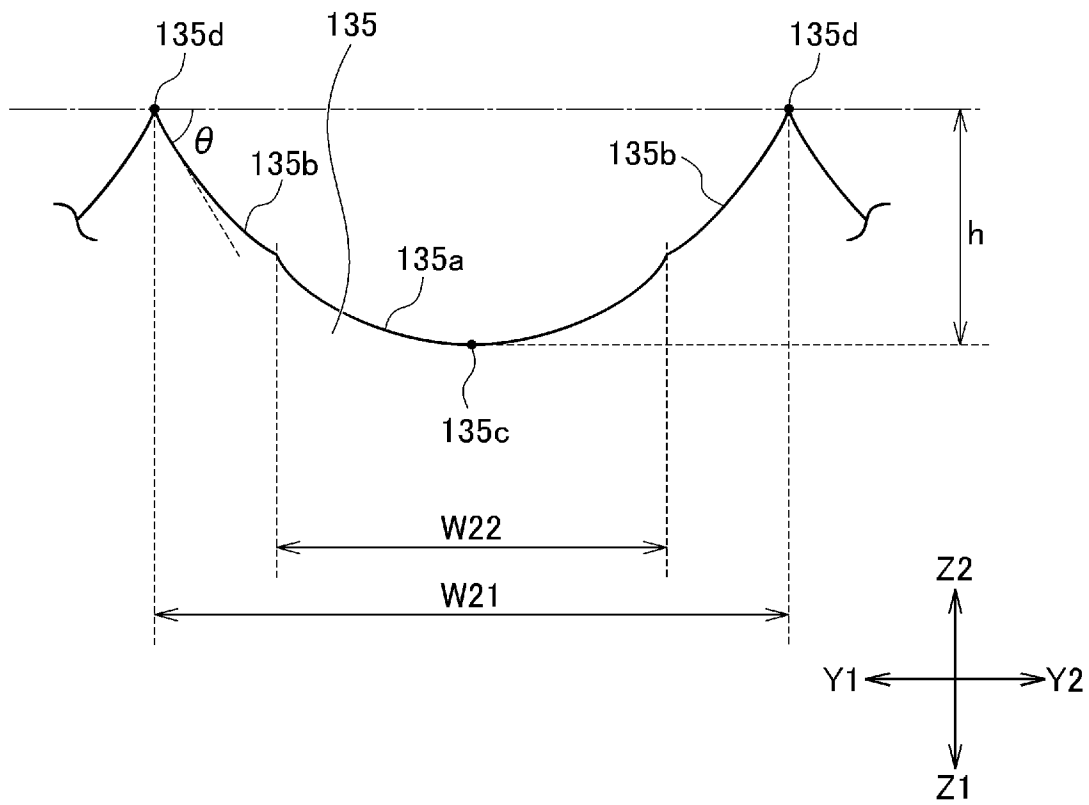
	試験体1	試験体2	試験体3	試験体4	試験体5	試験体6
光偏向シートの 頂角 ε [度]	58.5	58.5	58.5	58.5	58.5	58.5
平坦部の幅W23 [μm]	0	0.5	1.5	2	2.5	3.6
傷等の発生数 [個]	3	0	0	0	0	0
ホットスポット	○	○	○	○	△	×
総合評価	×	◎	◎	◎	○	○

	試験体7	試験体8	試験体9	試験体10	試験体11	試験体12
光偏向シートの 頂角 ε [度]	68.1	68.1	68.1	68.1	68.1	68.1
平坦部の幅W23 [μm]	0	0.5	1.5	2	2.5	3.6
傷等の発生数 [個]	2	0	0	0	0	0
ホットスポット	○	○	○	○	△	×
総合評価	×	◎	◎	◎	○	○

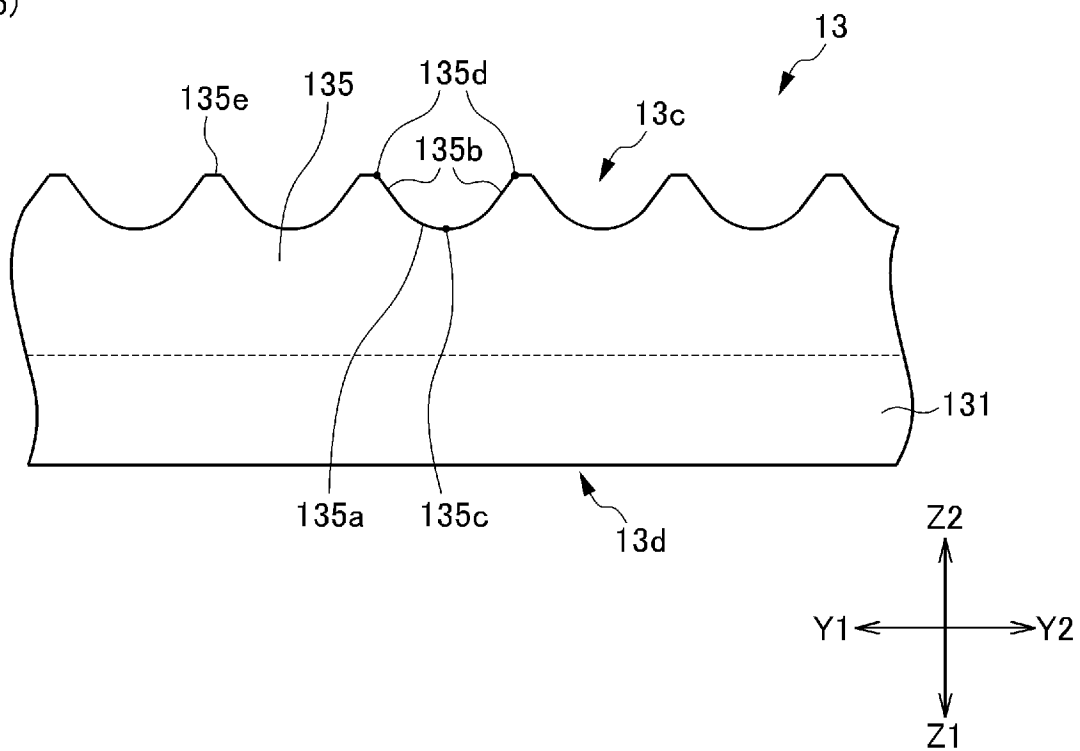
	試験体13	試験体14	試験体15	試験体16	試験体17	試験体18
光偏向シートの 頂角 ε [度]	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0	75.0
平坦部の幅W23 [μm]	0	0.5	1.5	2	2.5	3.6
傷等の発生数 [個]	2	0	0	0	0	0
ホットスポット	○	○	○	○	△	×
総合評価	×	◎	◎	◎	○	○

[図15]

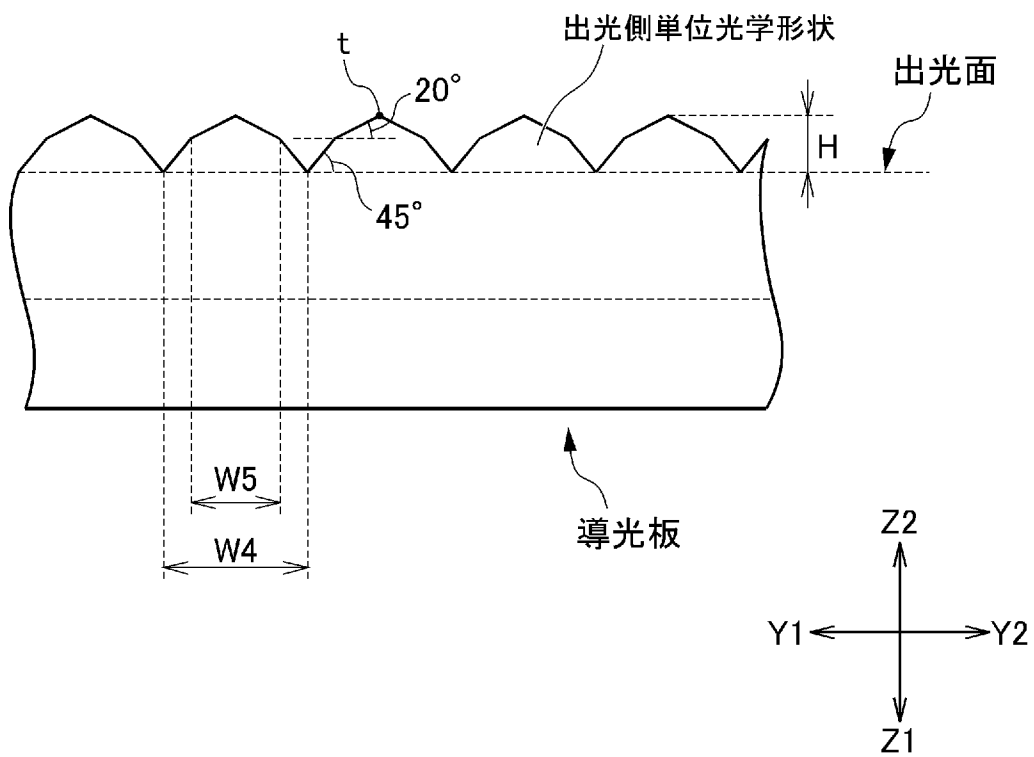
(a)



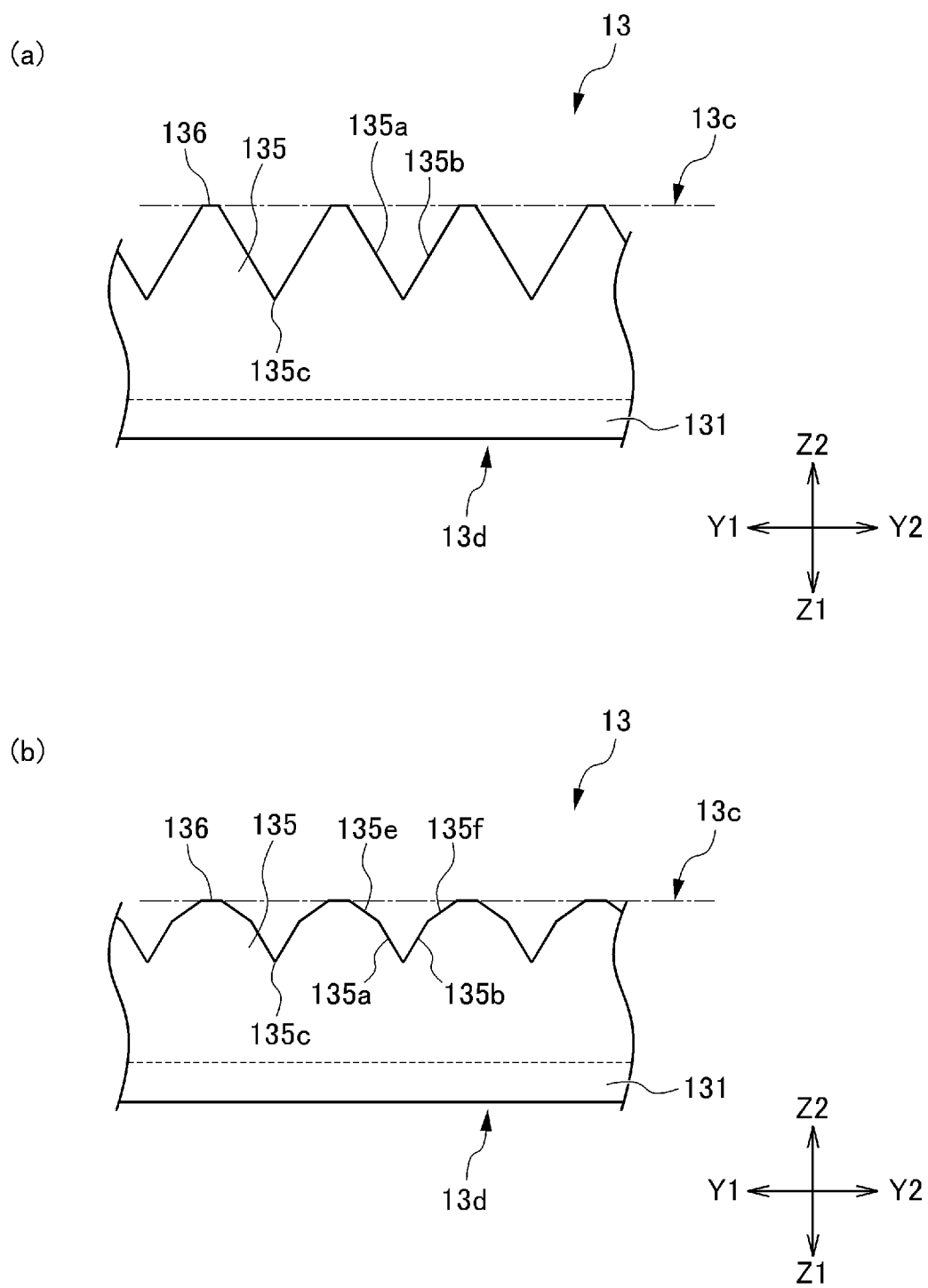
(b)



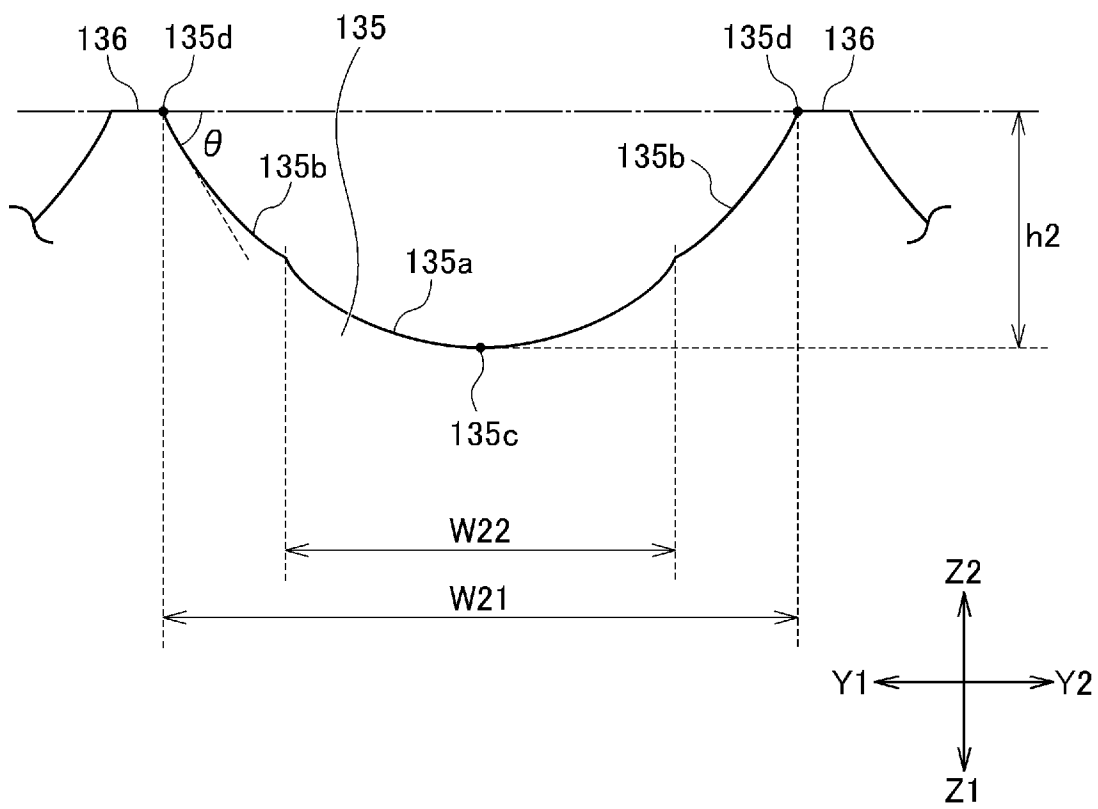
[図16]



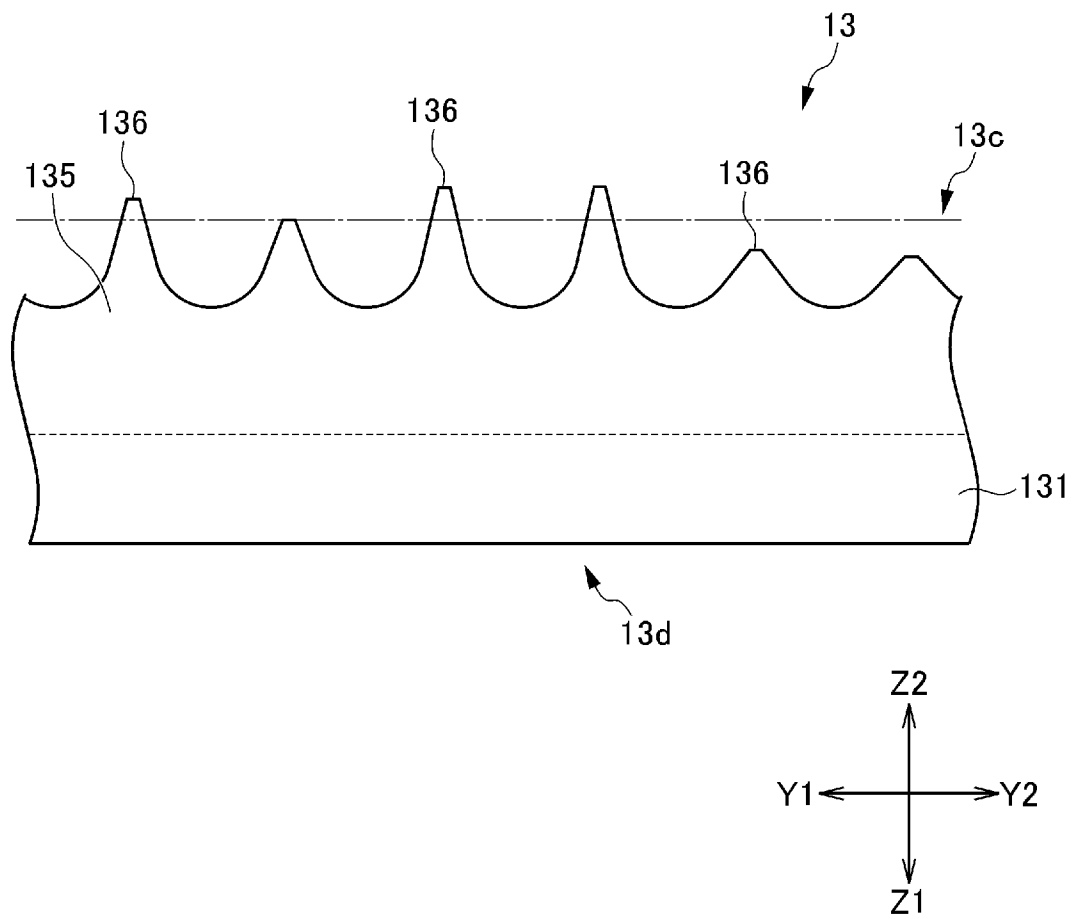
[図17]



[図18]



[図19]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/054002

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
A	WO 2013/002015 A1 (Sharp Corp.), 03 January 2013 (03.01.2013), entire text; all drawings & US 2014/0119048 A1 entire text; all drawings	1-9
A	WO 2013/005542 A1 (Sharp Corp.), 10 January 2013 (10.01.2013), entire text; all drawings & US 9164216 B2 entire text; all drawings	1-9

☐ 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
09 May 2016 (09.05.16)

Date of mailing of the international search report
17 May 2016 (17.05.16)

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 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 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
A	W0 2013/002015 A1 (シャープ株式会社) 2013.01.03, 全文, 全図 & US 2014/0119048 A1, 全文, 全図	1 - 9
A	W0 2013/005542 A1 (シャープ株式会社) 2013.01.10, 全文, 全図 & US 9164216 B2, 全文, 全図	1 - 9

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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

0 9 . 0 5 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

1 7 . 0 5 . 2 0 1 6

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)

石田 佳久

3 X

4 0 6 9

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