(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9月20日(20.09.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/168087 A1

(51) 国際特許分類:
G02B 27/22 (2006.01)　*G03B 35/24* (2006.01)

(21) 国際出願番号：　PCT/JP2017/041881

(22) 国際出願日：　2017年11月21日(21.11.2017)

(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 2017-048641　2017年3月14日(14.03.2017)　JP

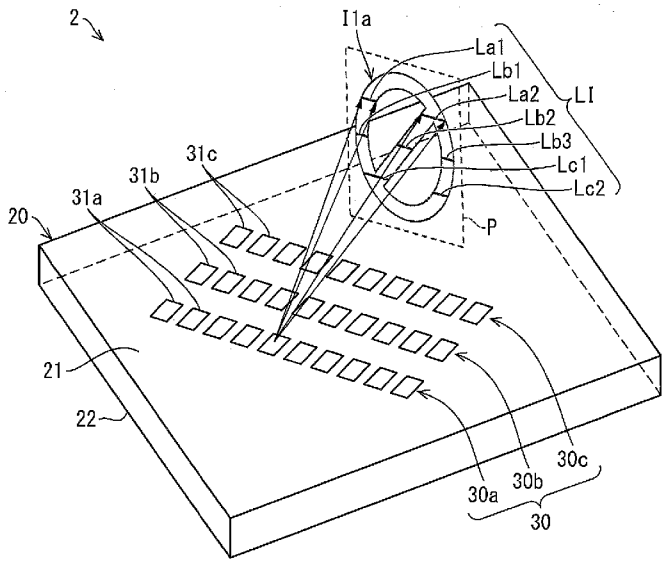
(71) 出願人: オムロン株式会社 (**OMRON CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 広瀬 勇司 (**HIROSE, Yuji**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 岡安 裕 (**OKAYASU, Yutaka**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 田中 景一朗 (**TANAKA, keiichiro**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 大角 吉正 (**OSUMI, Yoshimasa**); 〒4910201 愛知県一宮市奥町字野越４６番地 オムロンアミューズメント株式会社内 Aichi (JP). 田上 靖宏 (**TANOUE, Yasuhiro**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 奥

(54) **Title:** OPTICAL DEVICE AND DISPLAY APPARATUS

(54) 発明の名称： 光デバイスおよび表示装置

[図9]



(57) **Abstract:** A first stereoscopic image display device (2) provided with a light-guide plate (20) having a plurality of reflecting members (31a, 31b, 31c), in which, when four quadrants are specified for the reflecting members (31a, 31b, 31c), the quadrants having the positions of the reflecting members (31a, 31b, 31c) as origin points thereof in a plan view from the direction perpendicular to an emission surface (21), and the four quadrants being divided by two straight lines orthogonal to each other and inclined 45° with respect to the direction in which incident light is incident on the reflecting

WO 2018/168087 A1

[続葉有]

田 満(OKUDA, Mitsuru); 〒4910201 愛知県一宮市奥町字野越４６番地 オムロンアミューズメント株式会社内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 村 上 尚 (MURAKAMI, Takashi); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋２丁目北２番６号 大和南森町ビル４Ｆ Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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:

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

members (31a, 31b, 31c), light undergoing a change in optical path by the reflecting members (31a, 31b, 31c) is emitted in a quadrant adjacent to the quadrant on which incident light is incident, whereby a stereoscopic image that is not distorted to an observer is recognized even when the observer views the stereoscopic image from a high angle relative to the direction of a line normal to the surface of the light-guide plate.

(57) 要約：複数の反射部材（３１ａ・３１ｂ・３１ｃ）を有する導光板（２０）を備え、各反射部材（３１ａ・３１ｂ・３１ｃ）について、出射面（２１）に垂直な方向からの平面視において、各反射部材（３１ａ・３１ｂ・３１ｃ）の位置を原点とする４つの象限であって、入射光が各反射部材（３１ａ・３１ｂ・３１ｃ）に入射する方向に対して４５°傾きかつ互いに直交する２つの直線によって分割される４つの象限を規定したとき、各反射部材（３１ａ・３１ｂ・３１ｃ）によって光路変更された光は、入射光が入射する象限に隣接する象限に出射されることにより、観察者が導光板の表面の法線方向に対して高角度の角度から立体画像を見たときにおいても、観察者に対して歪んでいない立体画像を認識させる第１立体画像表示デバイス（２）。

明　細　書

発明の名称 ： 光デバイスおよび表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、立体画像を表示する光デバイスおよび表示装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、立体画像を表示する光デバイスとして、例えば、特許文献１に開示された画像表示装置が知られている。

[0003] 特許文献１に開示された画像表示装置は、導光板と、導光板の端部に設けられた光源と、導光板の裏面に形成された複数の第１プリズムを有する第１表示パターンと、導光板の裏面に形成された複数の第２プリズムを有する第２表示パターンとを含んでいる。そして、第１表示パターンは、複数の第１プリズムによって導光板の表面側に第１画像を形成し、第２表示パターンは、複数の第２プリズムによって導光板の表面側に第２画像を形成するようになっている。

[0004] この構成により、各表示パターンの第１プリズムおよび第２プリズムの形状（主に反射面）を適宜に設定することにより、例えば観察者の右目に視認させるための第１画像と、観察者の左目に視認させるための第２画像とを生成することができる。それにより、融像のための不自然な動作を観察者に強いることがなく、観察者に自然な状態で立体的な画像（立体画像）を認識させることができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：日本国公開特許公報「特開２０１２－１１８３７８号公報（２０１２年６月２１日公開）」

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献１に記載の画像表示装置では、観察者が導光板の

表面の法線方向に対して高角度（例えば、４５°以上）の角度から立体画像を見たとき、立体画像が歪んで見える。

[0007] この理由は、以下のとおりである。すなわち、図２１の（ａ）および（ｂ）に示すように、導光板における出射面の法線方向に対する光の出射角度をγとする場合、出射角度γ＝３０°では立体画像の形状に対する広がり感度は約１であり、小さい。しかし、出射角度γ＝７５°では立体画像の形状に対する広がり感度は約１９であり、大きい。そして、この立体画像の形状に対する広がり感度は、出射角度γ＝６０°から急に大きくなる。この結果、出射角度γ＝６０°以上の高視野角部では形状の誤差がボケに大きく影響するためである。ここで、広がり感度とは、出射面の法線方向である０°方向に出射する光が導光板内での導光角が微小量変化したときの出射角の変化量に対する、各方向に出射する光が導光板内での導光角が微小量変化したときの出射角の変化量の比をいう。出射角０°のときに広がり感度＝１とする。

[0008] 本発明の一態様は、観察者が導光板の表面の法線方向に対して高角度の角度から立体画像を見たときにおいても、観察者に対して歪んでいない立体画像を認識させることができる光デバイスを実現することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係る光デバイスは、入射光を導光して出射面から出射する導光板を備え、前記導光板は、前記導光板内を導光された光を光路変更させて前記出射面から出射させる複数の光路変更部を有し、複数の前記光路変更部によって光路変更され前記出射面から出射した光が観察者に立体像として認識される光デバイスであって、各光路変更部について、前記出射面に垂直な方向からの平面視において、該光路変更部の位置を原点とする４つの象限であって、前記入射光が前記光路変更部に入射する方向に対して４５°傾きかつ互いに直交する２つの直線によって分割される４つの象限を規定したとき、該光路変更部によって光路変更された光は、前記入射光が入射する象限に隣接する象限に出射されることを特徴とする。

発明の効果

[0010] 本発明の一態様によれば、観察者が導光板の表面の法線方向に対して高角度の角度から立体画像を見たときにおいても、観察者に対して歪んでいない立体画像を認識させることができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の実施形態１に係る表示装置の構成を示す斜視図である。

[図2]上記表示装置が壁に取り付けられている様子を示すものであり、（ａ）は上記表示装置を左方向から見た図であり、（ｂ）は上記表示装置を正面から見た図であり、（ｃ）は上記表示装置を上方から見た図である。

[図3]上記表示装置が備える第１立体画像表示デバイスの構成を示す斜視図である。

[図4]光源を通り、出射面に垂直な断面で切断した上記第１立体画像表示デバイスの断面図である。

[図5]上記第１立体画像表示デバイスの構成を示す平面図である。

[図6]（ａ）は、上記第１立体画像表示デバイスが備える反射部材の構造を示す斜視図であり、（ｂ）～（ｃ）は、前記反射部材の変形例の構造を示す斜視図である。

[図7]上記第１立体画像表示デバイスにおける導光板に形成された反射部材の配列を示す斜視図である。

[図8]（ａ）は、上記第１立体画像表示デバイスにより空間に低視野角側立体画像と、高視野角側立体画像とを形成する様子を示す斜視図であり、（ｂ）は空間に上記低視野角側立体画像と上記高視野角側立体画像とを形成する様子を示す、上記反射部材が並ぶ方向の断面図である。

[図9]上記立体画像表示デバイスによる立体画像の結像方法を示す斜視図である。

[図10]上記反射部材によって反射されて出射面から出射される光の出射方向を説明するための図である。

[図11]（ａ）は、上記第１立体画像表示デバイスによって結像される立体画

像を観察者が視認することができる範囲を示す上面図であり、上記表示装置が備える第２立体画像表示デバイスによって結像される立体画像を観察者が視認することができる範囲を示す上面図である。

[図12]上記表示装置が備える２次元画像表示デバイスの構成を示す斜視図である。

[図13]ＸＹ平面に平行な面で切断した上記２次元画像表示デバイスの断面図である。

[図14]上記２次元画像表示デバイスの構成を示す平面図である。

[図15]本発明の実施形態２に係る表示装置の構成を示す斜視図である。

[図16]上記表示装置が備える第１立体画像表示デバイスの構成を示す斜視図である。

[図17]上記第１立体画像表示デバイスによる立体画像の結像方法を示す斜視図である。

[図18]本発明の実施形態３に係る表示装置の構成を示す斜視図である。

[図19]上記表示装置が備える第１立体画像表示デバイスの構成を示す斜視図である。

[図20]上記第１立体画像表示デバイスが備える反射部材の構造を示す斜視図である。

[図21]（ａ）および（ｂ）は、高視野角における立体画像の視認性が悪くなる理由を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0012] 〔実施形態１〕

本発明の実施形態１における表示装置１Ａについて、図１～図１４を参照しながら詳細に説明する。

[0013] （表示装置１Ａの構成）

図１は、表示装置１Ａの構成を示す斜視図である。以降の説明では、図１における＋Ｘ方向を前方向、－Ｘ方向を後方向、＋Ｙ方向を右方向、－Ｙ方向を左方向、＋Ｚ方向を上方向、－Ｚ方向を下方向として説明する。

[0014] 図１に示すように、表示装置１Ａは、第１立体画像表示デバイス（光デバイス）２と、第２立体画像表示デバイス（光デバイス）３と、２次元画像表示デバイス４とを備えている。第１立体画像表示デバイス２、第２立体画像表示デバイス３、および２次元画像表示デバイス４は、ＹＺ平面に平行な大きさが略同様の大きさとなっており、前方から第１立体画像表示デバイス２、第２立体画像表示デバイス３、２次元画像表示デバイス４の順に筐体（不図示）に重ねて収められている。

[0015] 図２は、表示装置１Ａが壁に取り付けられている様子を示すものであり、（ａ）は表示装置１Ａを左方向から見た図であり、（ｂ）は表示装置１Ａを正面から見た図であり、（ｃ）は表示装置１Ａを上方から見た図である。

[0016] 図２の（ａ）～（ｃ）に示すように、表示装置１Ａは、例えば、ホテルや商業施設などにおいて廊下の壁の上部に取り付けられる。図２の（ｂ）に示すように、表示装置１Ａは、第１立体画像表示デバイス２および第２立体画像表示デバイス３により、表示装置１Ａの前方に立体画像（立体像）Ｉ１（本実施形態では、文字「Ａ」）を表示する。さらに表示装置１Ａは、２次元画像表示デバイス４により、表示装置１Ａの前方に２次元画像Ｉ２（本実施形態では、文字「Ｂ」）を表示する。より詳細には、第１立体画像表示デバイス２は、表示装置１Ａの下方、表示装置１Ａの前方、かつ表示装置１Ａの左右中央から右側の範囲にいる観察者Ｏ１によって視認される立体画像（立体像）Ｉ１ａを表示し、第２立体画像表示デバイス３は、表示装置１Ａの下方、表示装置１Ａの前方、かつ表示装置１Ａの左右中央から左側の範囲にいる観察者Ｏ２によって視認される立体画像（立体像）Ｉ１ｂを表示するようになっている。以降では、第１立体画像表示デバイス２、第２立体画像表示デバイス３、および２次元画像表示デバイス４の詳細について説明する。

[0017] （第１立体画像表示デバイス２および第２立体画像表示デバイス３）

第１立体画像表示デバイス２および第２立体画像表示デバイス３について、図３～図１１を参照しながら説明する。なお、第１立体画像表示デバイス２および第２立体画像表示デバイス３は、互いに左右対称の構造であるため

、ここでは、第１立体画像表示デバイス２の詳細について説明し、第２立体画像表示デバイス３については、第１立体画像表示デバイス２と異なる点についてのみ説明する。

[0018] 図３は、第１立体画像表示デバイス２の構成を示す斜視図である。図４は、光源１０を通り、出射面２１に垂直な断面で切断した第１立体画像表示デバイス２の断面図である。図５は、第１立体画像表示デバイス２の構成を示す平面図である。

[0019] 図３～図５に示すように、第１立体画像表示デバイス２は、光源１０と、導光板２０とを備えている。

[0020] 光源１０は、導光板２０に光を照射するための部材であり、例えば発光ダイオード（ＬＥＤ）によって構成されている。光源１０は、１つの発光ダイオードを備える構成であってもよいし、複数の発光ダイオードから発光された光をコリメートする構成であってもよい。光源１０は、導光板２０の左下に配置されている。

[0021] 導光板２０は、光源１０から入射された光（入射光）を導光する部材であり、略直方体形状をしている。導光板２０は、透明で屈折率が比較的高い樹脂材料で成形される。導光板２０を形成する材料としては、例えばポリカーボネート樹脂、メタクリレート樹脂などを使用することができる。本実施形態では、導光板２０は、メタクリレート樹脂によって成形されている。

[0022] 導光板２０は、図４に示すように、出射面２１と、裏面２２と、入射面２３とを備えている。

[0023] 出射面２１は、導光板２０の内部を導光され、後述する第１光路変更部３０により光路変更された光を出射する面である。出射面２１は、導光板２０の前面（表面）および表示装置１Ａの前面を構成している。

[0024] 裏面２２は、出射面２１と互いに平行な面であり、第１光路変更部３０が配置される面である。第１光路変更部３０の詳細については後述する。

[0025] 入射面２３は、光源１０から出射された光が導光板２０の内部に入射される面である。入射面２３は、出射面２１と裏面２２とを接続する側面の左下

部分を切り欠くことによって形成される平面である。第１立体画像表示デバイス２では、光源１０から出射された光は、導光板２０の左下から導光板２０に入射される。本実施形態では、入射面２３は、ＸＹ平面およびＸＺ平面と４５°の角度をなすように形成されている。

[0026] 第１光路変更部３０は、導光板２０の内部において裏面２２に配置され、導光板２０内を導光された光を光路変更して出射面２１から出射させるための部材である。第１光路変更部３０は、図３に示すように、光路変更部群３０ａ・３０ｂ・３０ｃ…からなっている。なお、図３～図５では、簡略化のため、光路変更部群３０ａ～３０ｃのみを示している。

[0027] 各光路変更部群３０ａ・３０ｂ・３０ｃ…は、複数の反射部材（プリズム、光路変更部）から形成されている。例えば、光路変更部群３０ａは、複数の反射部材（光路変更部）３１ａから構成されている。同様に、光路変更部群３０ｂ・３０ｃ…は、それぞれ複数の反射部材（光路変更部）３１ｂ・３１ｃ…から構成されている。

[0028] 図６の（ａ）は、反射部材３１ａの構造を示す斜視図であり、図６の（ｂ）～（ｄ）は、反射部材３１ａの変形例の構造を示す斜視図である。なお、反射部材３１ｂ・３１ｃ…は、反射部材３１ａと同様の構成をしているため、ここでは、反射部材３１ａについてのみ説明し、反射部材３１ｂ・３１ｃ…についての説明は省略する。

[0029] 図６の（ａ）に示すように、反射部材３１ａは、三角錐形状となっており、入射した光を反射（全反射）する反射面３１ａａを備えている。反射面３１ａａは、図４に示すように、導光板２０の出射面２１または裏面２２とのなす角度が所定の角度以上（本実施形態では、４８°）をなすように形成されている。なお、本発明の反射部材３１ａは必ずしも三角錐形状に限られない。本発明の一態様の反射部材３１ａは、例えば、図６の（ｂ）～（ｄ）に示すように、三角錐を円弧状にしたものや、三角錐を円弧状にしたものに変曲部を付したものや、一辺が波状に形成された三角錐を円弧状にしたものであってもよい。

[0030] 図７は、第１立体画像表示デバイス２における導光板２０に形成された反射部材３１ａ・３１ｂ・３１ｃの配列を示す斜視図である。

[0031] 図７に示すように、各光路変更部群３０ａ・３０ｂ・３０ｃ…では、複数の反射部材３１ａ・３１ｂ・３１ｃ…の反射面３１ａａ・３１ｂａ・３１ｃａ…が光の入射方向に対する角度が互いに異なるように導光板２０の裏面２２に配置されている。これにより、各光路変更部群３０ａ・３０ｂ・３０ｃ…は、入射した光を光路変更して、出射面２１から入射面２３に平行な方向において様々な方向へ出射させる。

[0032] 図８の（ａ）は、空間に立体画像Ｉ１ａとしての、低視野角側立体画像Ｉ１ａａと、高視野角側立体画像Ｉ１ａｂとを形成する様子を示す斜視図であり、（ｂ）は空間に低視野角側立体画像Ｉ１ａａと高視野角側立体画像Ｉ１ａｂとを形成する様子を示す、反射部材３１ａが並ぶ方向の断面図である。なお、図８の（ａ）および（ｂ）には、光路変更部群３０ａ・３０ｂ・３０ｃ…のうち光路変更部群３０ａのみを示している。

[0033] 図８の（ａ）および（ｂ）に示すように、複数の光路変更部群３０ａは、反射部材３１ａとして、導光板２０の出射面２１に直交しかつ反射部材３１ａが並ぶ方向に平行な基準面に対して０度以上かつ所定の角度未満の低視野角方向の空間に立体画像Ｉ１ａとしての低視野角側立体画像Ｉ１ａａを結像させる低視野角光路偏向部群３７と、上記基準面に対して上記所定の角度以上かつ９０度未満の高視野角方向の空間に立体画像Ｉ１ａとしての高視野角側立体画像Ｉ１ａｂを結像させる高視野角光路偏向部群３８とを備えている。

[0034] 次に、第１立体画像表示デバイス２による立体画像Ｉ１ａの結像方法について、図９を参照しながら説明する。

[0035] 図９は、第１立体画像表示デバイス２による立体画像Ｉ１ａの結像方法を示す斜視図である。なお、ここでは、第１立体画像表示デバイス２によって第１立体画像表示デバイス２よりも前側に存在する立体画像結像面Ｐに立体画像Ｉ１ａとして斜め線入りリングマークを結像することについて説明する

。

[0036] 第１立体画像表示デバイス２は、図９に示すように、例えば、光路変更部群３０ａの各反射部材３１ａによって光路変更された光は、第１立体画像表示デバイス２よりも前側に存在する立体画像結像面Ｐに線Ｌａ１および線Ｌａ２で交差する。これにより、立体画像結像面Ｐに立体画像Ｉ１ａの一部である線画像ＬＩを結像させる。線画像ＬＩは、ＹＺ平面に平行な線画像である。このように、光路変更部群３０ａに属する多数の反射部材３１ａからの光によって、線Ｌａ１および線Ｌａ２の線画像ＬＩが結像される。なお、線Ｌａ１および線Ｌａ２の像を結像する光は、光路変更部群３０ａにおける少なくとも２つの反射部材３１ａによって提供されていればよい。

[0037] 同様に、光路変更部群３０ｂの各反射部材３１ｂによって光路変更された光は、立体画像結像面Ｐに線Ｌｂ１、線Ｌｂ２および線Ｌｂ３で交差する。これにより、立体画像結像面Ｐに立体画像Ｉ１ａの一部である線画像ＬＩを結像させる。

[0038] また、光路変更部群３０ｃの各反射部材３１ｃによって光路変更された光は、立体画像結像面Ｐに線Ｌｃ１および線Ｌｃ２で交差する。これにより、立体画像結像面Ｐに立体画像Ｉ１ａの一部である線画像ＬＩを結像させる。

[0039] 各光路変更部群３０ａ・３０ｂ・３０ｃ…によって結像される線画像のＸ軸方向の位置は互いに異なっている。第１立体画像表示デバイス２では、光路変更部群３０ａ・３０ｂ・３０ｃ…間の距離を小さくすることによって、各光路変更部群３０ａ・３０ｂ・３０ｃ…によって結像される線画像ＬＩのＸ軸方向の距離を小さくすることができる。その結果、第１立体画像表示デバイス２では、光路変更部群３０ａ・３０ｂ・３０ｃ…の各反射部材３１ａ・３１ｂ・３１ｃ…によって光路変更された光によって結像された複数の線画像ＬＩを集積することにより、実質的に、立体画像Ｉ１ａを立体画像結像面Ｐに結像する。

[0040] なお、立体画像結像面Ｐは、Ｘ軸に垂直な平面であってもよく、Ｙ軸に垂直な平面であってもよく、またＺ軸に垂直な平面であってもよい。また、立

体画像結像面Ｐは、Ｘ軸、Ｙ軸、またはＺ軸に垂直でない平面であってもよい。さらに、立体画像結像面Ｐは、平面ではなく曲面であってもよい。すなわち、第１立体画像表示デバイス２は、空間上の任意の面（平面および曲面）上に立体画像Ｉ１ａを結像させることができる。

[0041] 次に、第１立体画像表示デバイス２における、反射部材３１ａ・３１ｂ・３１ｃ…によって反射されて出射面２１から出射される光の出射方向について、図１０および図１１を参照しながら説明する。

[0042] 図１０は、反射部材３１ａ・３１ｂ・３１ｃ…によって反射されて出射面２１から出射される光の出射方向を説明するための図（天球図）である。図１０に示すＹＺ平面は、出射面２１に対応するものであり、図１０に示す円は、光源１０からの光が入射した反射部材３１ａ・３１ｂ・３１ｃ…を中心とする球面Ｓを示している。

[0043] ここで、ＹＺ平面を平面視したときに、（１）反射部材３１ａ・３１ｂ・３１ｃ…の反射面３１ａａ・３１ｂａ・３１ｃａ…とＹＺ平面に平行な面（この面は反射位置を通る）とが交わる線に垂直な線と、（２）光の入射方向と、がなす角を反射部材３１ａ・３１ｂ・３１ｃ…の回転角と定義する。例えば、回転角０°において、ＹＺ平面を平面視したときに、光は反射部材３１ａ・３１ｂ・３１ｃ…に垂直に入射する。このとき、図１０に示す点線Ｌ１～Ｌ４は、反射部材３１ａ・３１ｂ・３１ｃ…の回転角がそれぞれ１０°、２０°、３０°、および４０°の角度をなす場合における、反射部材３１ａ・３１ｂ・３１ｃ…によって反射された光が球面Ｓと交わる位置を示している。なお、説明の便宜上、導光板２０から光が出射される側の空間（すなわち、導光板２０から＋Ｘ軸方向にある空間）を、４つの象限（第１象限～第４象限）に分けて説明する。第１象限は、Ｙ座標およびＺ座標が共に正の値であり、第２象限は、Ｙ座標が負の値かつＺ座標が正の値であり、第３象限は、Ｙ座標およびＺ座標が共に負の値であり、第４象限は、Ｙ座標が正の値かつＺ座標が負の値である空間とする。換言すれば、第１象限～第４象限は、反射部材３１ａ・３１ｂ・３１ｃ…の位置（光が反射される位置）を原

点とし、導光板２０に直交しかつ互いに直交する２つの平面によって形成される４つの象限である。

[0044] 図１１の（ａ）は、第１立体画像表示デバイス２によって結像される立体画像Ｉ１ａを観察者Ｏ１が視認することができる範囲を示す上面図であり、第２立体画像表示デバイス３によって結像される立体画像Ｉ１ａを観察者Ｏ２が視認することができる範囲を示す上面図である。

[0045] 図１０に示すように、第３象限に存在する光源１０からＹ軸およびＺ軸と４５°をなす角度で反射部材３１ａ・３１ｂ・３１ｃ…に光が入射する場合について説明する。第１立体画像表示デバイス２は、上述したように、反射面３１ａａ・３１ｂａ・３１ｃａ…が導光板２０の出射面２１または裏面２２とのなす角度が所定の角度以上（本実施形態では、４８°）をなすように形成されている。これにより、反射面３１ａａ・３１ｂａ・３１ｃａ…によって反射された光の一部は、それぞれ出射面２１から第４象限に向けて出射させることができるようになっている（図１０に示すように、点線Ｌ１～Ｌ４のそれぞれの一部は、第４象限に存在している）。

[0046] 換言すれば、出射面２１に垂直な方向からの平面視において、反射部材３１ａ・３１ｂ・３１ｃ…の位置を原点とする４つの象限であって、光源１０からの入射光が反射部材３１ａ・３１ｂ・３１ｃ…に入射する方向に対して４５°傾きかつ互いに直交する２つの直線によって分割される４つの象限を規定したとき、各反射部材３１ａ・３１ｂ・３１ｃ…によって反射された光は、入射光が入射する象限（第３象限）に隣接する象限（第４象限）に出射される。

[0047] その結果、第１立体画像表示デバイス２では、図１１の（ａ）に示すように、第４象限に向けて出射された各光によって、導光板２０の前方であり、導光板２０の表面の法線方向に対して右側の空間に立体画像Ｉ１ａを結像させることができる。このとき、光源１０が導光板２０の左下に配置されているため、ＹＺ平面を平面視したときに、反射面３１ａａ・３１ｂａ・３１ｃａ…の法線と、入射光の入射方向とがなす角度を小さくすることができる。

すなわち、反射部材３１ａ・３１ｂ・３１ｃ…への入射光の入射方向と、反射部材３１ａ・３１ｂ・３１ｃ…からの出射光の出射方向とのなす角度を小さくすることができる。その結果、立体画像Ｉ１ａの形状に対する広がり感度を小さくすることができるので、観察者Ｏ１が導光板２０の表面の法線方向に対して高角度の角度から立体画像Ｉ１ａを見たときにおいても、観察者Ｏ１に対して歪んでいない立体画像Ｉ１ａを認識させることができる。

[0048] また、第１立体画像表示デバイス２では、第４象限に向けて出射された各光によって、表示装置１Ａの下方、表示装置１Ａの前方、かつ表示装置１Ａの左右中央から右側の範囲にいる観察者Ｏ１によって視認される立体画像Ｉ１ａを空中に結像する。これにより、表示装置１Ａが観察者Ｏ１の目の高さよりも高い位置に設置された場合に、観察者Ｏ１に立体画像Ｉ１ａを視認させることができる。

[0049] なお、本実施形態の表示装置１Ａでは、第１立体画像表示デバイス２が、第１立体画像表示デバイス２よりも前側に存在する立体画像結像面Ｐに実像である立体画像Ｉ１ａを形成する態様であったが、本発明の表示装置はこれに限られない。本発明の一態様の表示装置では、第１立体画像表示デバイスは、反射部材３１ａ・３１ｂ・３１ｃ…によって反射された光によって虚像を併せて結像させ、例えば、出射面２１を貫通する立体画像を表示する態様であってもよい。

[0050] また、第２立体画像表示デバイス３は、上述したように、第１立体画像表示デバイス２と互いに左右対称の構造となっている。この構成により、第２立体画像表示デバイス３は、図１１の（ｂ）に示すように、表示装置１Ａの前方であり、表示装置１Ａの表面の法線方向に対して左側の空間に立体画像Ｉ１ｂを結像させることができる。また、観察者Ｏ２が表示装置１Ａの表面の法線方向に対して高角度の角度から立体画像Ｉ１ｂを見たときにおいても、観察者Ｏ１が歪んでいない立体画像Ｉ１ｂを認識することができる。また、表示装置１Ａが観察者Ｏ２の目の高さよりも高い位置に設置された場合に、観察者Ｏ２に立体画像Ｉ１ｂを視認させることができる。

[0051] このように、表示装置１Ａは、第１立体画像表示デバイス２と、第２立体画像表示デバイス３と重ねた構成であり、第１立体画像表示デバイス２と、第２立体画像表示デバイス３とが光を出射する角度範囲が左右対称である（互いに異なっている）ことにより、互いに同じ立体画像Ｉ１ａ、Ｉ１ｂを互いに異なる角度範囲に対して表示する（具体的には、表示装置１Ａの前方向を０°として、ＸＹ平面に平行な面において広範囲の角度（例えば、－７５°～７５°）で立体画像Ｉ１を表示する）ことができる。

[0052] なお、本実施形態の表示装置１Ａでは、第１立体画像表示デバイス２と、第２立体画像表示デバイス３とが同じ立体画像Ｉ１を表示する態様について説明したが、本発明の表示装置１Ａはこれに限られない。すなわち、本発明の表示装置の一態様では、第１立体画像表示デバイス２と、第２立体画像表示デバイス３とが互いに異なる立体画像Ｉ１ａおよび立体画像Ｉ１ｂをそれぞれ表示させてもよい。

[0053] （２次元画像表示デバイス４）

次に、２次元画像表示デバイス４について、図１２～図１４を参照しながら説明する。２次元画像表示デバイス４は、２次元画像表示デバイス４の表面（後述する出射面７１）上に２次元画像Ｉ２を表示する。

[0054] 図１２は、２次元画像表示デバイス４の構成を示す斜視図である。図１３は、ＸＹ平面に平行な面で切断した２次元画像表示デバイス４の断面図である。図１４は、２次元画像表示デバイス４の構成を示す平面図である。

[0055] 図１２および図１３に示すように、第１立体画像表示デバイス２は、光源６０と、導光板７０を備えている。

[0056] 光源６０は、導光板２０に光を照射するための部材であり、例えば発光ダイオード（ＬＥＤ）によって構成されている。光源６０は、１つの発光ダイオードを備える構成であってもよいし、複数の発光ダイオードを備える構成であってもよい。光源６０は、導光板７０の上部に配置されている。

[0057] 導光板７０は、光源６０から入射された光を導光する部材であり、略直方体形状をしている。導光板７０は、透明で屈折率が比較的高い樹脂材料で成

形される。導光板７０を形成する材料としては、例えばポリカーボネート樹脂、メタクリレート樹脂などを使用することができる。本実施形態では、導光板７０は、メタクリレート樹脂によって成形されている。

[0058] 導光板７０は、図１３に示すように、出射面７１と、裏面７２と、入射面７３とを備えている。

[0059] 出射面７１は、導光板７０の内部を導光され、後述する第２光路変更部８０により光路変更された光を出射する面である。出射面７１は、導光板７０の前面（表面）を構成している。

[0060] 裏面７２は、出射面７１と互いに平行な面であり、第２光路変更部８０が配置される面である。第２光路変更部８０の詳細については後述する。

[0061] 入射面７３は、光源６０から出射された光が導光板２０の内部に入射される面であり、導光板７０の上部の側面である。２次元画像表示デバイス４では、光源６０から出射された光は、導光板７０の上部から導光板７０に入射される。

[0062] 第２光路変更部８０は、導光板７０の内部において裏面７２に配置され、導光板７０内を導光された光を光路変更するための部材である。第２光路変更部８０は、図１４に示すように、裏面７２の各区画に設けられた光路変更部群８０ａ・８０ｂ・８０ｃ…からなっている。なお、図１４では、簡略化のため、光路変更部群８０ａ～８０ｃのみを示している。

[0063] 各光路変更部群８０ａ・８０ｂ・８０ｃ…は、複数の反射部材から形成されている。例えば、光路変更部群８０ａは、複数の反射部材８１ａから構成されている。同様に、光路変更部群８０ｂ・８０ｃ…は、それぞれ複数の反射部材から構成されている。

[0064] ２次元画像表示デバイス４によって表示される２次元画像Ｉ２は、複数のドットの集合にて示される。前記複数のドットは、各光路変更部群８０ａ・８０ｂ・８０ｃ…によって結像される。例えば、１つのドットは、光路変更部群８０ａの複数の反射部材８１ａによって反射された光が、出射面７１上の一点に収束することにより結像された１つ点画像である。２次元画像表示

デバイス４では、各光路変更部群８０ａ・８０ｂ・８０ｃ…によって結像された複数の点画像を集積することにより、見かけ上、面画像が表示された２次元画像Ｉ２を表示する。

[0065] このように、表示装置１Ａは、第１立体画像表示デバイス２、第２立体画像表示デバイス３、および２次元画像表示デバイス４を備える構成である。それゆえ、第１立体画像表示デバイス２および第２立体画像表示デバイス３により立体画像Ｉ１（立体画像Ｉ１ａおよび立体画像Ｉ１ｂ）を表示するとともに、２次元画像表示デバイス４により２次元画像Ｉ２を表示することができる。これにより、例えば、２次元画像Ｉ２として設備を示す文字（例えば、「ＥＸＩＴ」）や設備を示す画像を表示させ、立体画像Ｉ１として設備の位置する方向を示す矢印を表示させることにより、観察者Ｏ１・Ｏ２にとって直感的（感覚的）にわかりやすい表示を行うことができる。

[0066] なお、表示装置１Ａでは、立体画像Ｉ１を表示させるために、２つの立体画像表示デバイス（第１立体画像表示デバイス２および第２立体画像表示デバイス３）を重ねた構成であったが、本発明の表示装置はこれに限られない。例えば、本発明の表示装置の一態様では、立体画像Ｉ１を表示させるために、３つ以上の立体画像表示デバイスを重ねた構成であってもよい。

[0067] 〔実施形態２〕

本発明の他の実施形態について説明すれば、以下のとおりである。なお、説明の便宜上、前記実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

[0068] 本実施形態における表示装置１Ｂの構成について、図１５および図１６に基づいて説明する。

[0069] 図１５は、表示装置１Ｂの構成を示す斜視図である。

[0070] 表示装置１Ｂは、実施形態１における第１立体画像表示デバイス２および第２立体画像表示デバイス３の代わりに、第１立体画像表示デバイス（光デバイス）５および第２立体画像表示デバイス（光デバイス）６を備えている。

[0071] 第１立体画像表示デバイス５および第２立体画像表示デバイス６について、図１６を参照しながら説明する。なお、第１立体画像表示デバイス５および第２立体画像表示デバイス６は、互いに左右対称の構造であるため、ここでは、第１立体画像表示デバイス５の詳細について説明し、第２立体画像表示デバイス６については、第１立体画像表示デバイス５と異なる点についてのみ説明する。

[0072] 図１６は、第１立体画像表示デバイス５の構成を示す斜視図である。

[0073] 第１立体画像表示デバイス５は、図１６に示すように、第１立体画像表示デバイス２における第１光路変更部３０に代えて、第１光路変更部９０を備えている。

[0074] 第１光路変更部９０は、導光板２０の内部において裏面２２に配置され、導光板２０内を導光された光を光路変更して出射面２１から出射させるための部材である。第１光路変更部９０は、図１６に示すように、光路変更部群（光路変更部）９０ａ・９０ｂ・９０ｃ…からなっている。なお、図１６では、簡略化のため、光路変更部群９０ａ～９０ｃのみを示している。

[0075] 各光路変更部群９０ａ・９０ｂ・９０ｃ…は、入射面２３に平行な方向に沿って設けられており、それぞれフレネルレンズの一部により形成されている。

[0076] 次に、第１立体画像表示デバイス５による立体画像Ｉ１ａの結像方法について、図１７を参照しながら説明する。なお、ここでは、図１７に示すように、文字「Ａ」の線画像ＬＩを結像することについて説明する。

[0077] 図１７は、第１立体画像表示デバイス５による立体画像Ｉ１ａの結像方法を示す斜視図である。なお、図１７には、光路変更部群９０ａ・９０ｂ・９０ｃ…のうち光路変更部群９０ａ～９０ｇを図示している。

[0078] 第１立体画像表示デバイス５では、光路変更部群９０ａ～９０ｇは、光路変更部群９０ａ～９０ｇの各位置に入射した光を、光路変更部群９０ａ～９０ｇにそれぞれ対応する定点に実質的に収束させる。図１７には、光路変更部群９０ａ～９０ｇからの複数の光線が収束する様子が示されている。

[0079] 具体的には、光路変更部群９０ａは、立体画像Ｉ１ａの定点ＰＡの点画像ＰＩに対応しており、光路変更部群９０ａの各位置からの光線は、立体画像Ｉ１ａの定点ＰＡに収束する。これにより、立体画像Ｉ１ａの一部である点画像ＰＩを定点ＰＡに結像させる。同様に、光路変更部群９０ｂ～９０ｇによって光路変更された光によって、立体画像Ｉ１ａの一部である点画像ＰＩを定点ＰＢ～ＰＧにそれぞれ結像させる。第１立体画像表示デバイス５では、光路変更部群９０ａ・９０ｂ・９０ｃ…間の距離を小さくすることによって、各光路変更部群９０ａ・９０ｂ・９０ｃ…によって結像される点画像ＰＩの距離を小さくすることができる。その結果、第１立体画像表示デバイス５では、光路変更部群９０ａ・９０ｂ・９０ｃ…によって光路変更された光によって結像された複数の点画像ＰＩを集積することにより、実質的に、線画像である立体画像Ｉ１ａを立体画像結像面Ｐに結像する。

[0080] また、第１立体画像表示デバイス５では、実施形態１における第１立体画像表示デバイス２と同様に、出射面２１に垂直な方向からの平面視において、光路変更部群９０ａ・９０ｂ・９０ｃ…の位置を原点とする４つの象限であって、光源１０からの入射光が光路変更部群９０ａ・９０ｂ・９０ｃ…に入射する方向に対して４５°傾きかつ互いに直交する２つの直線によって分割される４つの象限を規定したとき、光路変更部群９０ａ・９０ｂ・９０ｃ…によって反射された光の一部が、入射光が入射する象限（第３象限とする）に隣接する象限（第４象限とする）に出射するように、光路変更部群９０ａ・９０ｂ・９０ｃ…が形成されている。

[0081] その結果、第１立体画像表示デバイス５では、第４象限に向けて出射された各光によって、導光板２０の前方であり、導光板２０の表面の法線方向に対して右側の空間に立体画像Ｉ１ａを結像させることができる。このとき、光源１０が導光板２０の左下に配置されているため、光路変更部群９０ａ・９０ｂ・９０ｃ…への入射光の入射方向と、光路変更部群９０ａ・９０ｂ・９０ｃ…からの出射光の出射方向とのなす角度を小さくすることができる。その結果、立体画像Ｉ１ａの形状に対する広がり感度が小さくすることがで

きるので、観察者Ｏ１が導光板２０の表面の法線方向に対して高角度の角度から立体画像Ｉ１ａを見たときにおいても、観察者Ｏ１が歪んでいない立体画像Ｉ１ａを認識することができる。

[0082] また、第１立体画像表示デバイス５では、第４象限に向けて出射された各光によって、表示装置１Ｂの下方、表示装置１Ｂの前方、かつ表示装置１Ｂの左右中央から右側の範囲にいる観察者Ｏ１によって視認される立体画像Ｉ１ａを空中に結像する。これにより、表示装置１Ｂが観察者Ｏ１の目の高さよりも高い位置に設置された場合に、観察者Ｏ１に立体画像Ｉ１ａを視認させることができる。

[0083] また、第２立体画像表示デバイス６は、上述したように、第１立体画像表示デバイス５と互いに左右対称の構造となっている。この構成により、第２立体画像表示デバイス６は、表示装置１Ｂの前方であり、表示装置１Ｂの表面の法線方向に対して左側の空間に立体画像Ｉ１ｂを結像させることができる。また、観察者Ｏ２が表示装置１Ｂの表面の法線方向に対して高角度の角度から立体画像Ｉ１ｂを見たときにおいても、観察者Ｏ２が歪んでいない立体画像Ｉ１ｂを認識することができる。また、表示装置１Ｂが観察者Ｏ２の目の高さよりも高い位置に設置された場合に、観察者Ｏ２に立体画像Ｉ１ｂを視認させることができる。

[0084] 〔実施形態３〕

本発明の他の実施形態について説明すれば、以下のとおりである。なお、説明の便宜上、前記実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

[0085] 本実施形態における表示装置１Ｃの構成について、図１８および図１９に基づいて説明する。

[0086] 図１８は、表示装置１Ｃの構成を示す斜視図である。

[0087] 表示装置１Ｃは、実施形態１における第１立体画像表示デバイス２および第２立体画像表示デバイス３の代わりに、第１立体画像表示デバイス（光デバイス）７および第２立体画像表示デバイス（光デバイス）８を備えている

。

[0088] 第１立体画像表示デバイス７および第２立体画像表示デバイス８について、図１９を参照しながら説明する。なお、第１立体画像表示デバイス７および第２立体画像表示デバイス８は、互いに左右対称の構造であるため、ここでは、第１立体画像表示デバイス７の詳細について説明し、第２立体画像表示デバイス８については、第１立体画像表示デバイス５と異なる点についてのみ説明する。

[0089] 図１９は、第１立体画像表示デバイス７の構成を示す斜視図である。

[0090] 第１立体画像表示デバイス７は、図１９に示すように、第１立体画像表示デバイス２における第１光路変更部３０に代えて、第３光路変更部１１０と第４光路変更部１２０とを備えている。

[0091] 第３光路変更部１１０および第４光路変更部１２０は、導光板２０の内部において裏面２２に配置され、導光板２０内を導光された光を光路変更して出射面２１から出射させるための部材である。第３光路変更部１１０は、複数の反射部材（光路変更部）１１０ａからなっている。同様に、第４光路変更部１２０は、複数の反射部材（光路変更部）１２０ａからなっている。

[0092] 図２０は、反射部材１１０ａ・１２０ａの構造を示す斜視図である。

[0093] 図２０に示すように、反射部材１１０ａ・１２０ａは、三角錐形状となっており、入射した光を反射（全反射）する反射面１１０ａａ・１２０ａａを備えている。反射面１１０ａａ・１２０ａａは、導光板２０の出射面２１または裏面２２とのなす角度が所定の角度以上（本実施形態では、４８°）をなすように形成されている。

[0094] 第１立体画像表示デバイス７では、第３光路変更部１１０によって光路変更された光によって、出射面２１側に第１画像を形成するとともに、第２第４光路変更部１２０によって光路変更された光によって、出射面２１側に第１画像と同一の第２画像を形成する。ただし、第１画像および第２画像が形成される位置は互い異なる。上記の構成により、第１立体画像表示デバイス７で、観察者０１に対して、右目で上記第１画像を視認させるとともに、左

目で上記第２画像を視認させることで、視差により立体的な画像（立体画像）を視認させることができる。

[0095] また、第１立体画像表示デバイス７では、実施形態１における第１立体画像表示デバイス２と同様に、出射面２１に垂直な方向からの平面視において、第３光路変更部１１０および第４光路変更部１２０の位置を原点とする４つの象限であって、光源１０からの入射光が第３光路変更部１１０および第４光路変更部１２０に入射する方向に対して４５°傾きかつ互いに直交する２つの直線によって分割される４つの象限を規定したとき、第３光路変更部１１０および第４光路変更部１２０によって反射された光の一部が、入射光が入射する象限（第３象限とする）に隣接する象限（第４象限とする）に出射するように、第３光路変更部１１０および第４光路変更部１２０が形成されている。

[0096] その結果、第１立体画像表示デバイス７では、第４象限に向けて出射された各光によって、導光板２０の前方であり、導光板２０の表面の法線方向に対して右側の空間にいる観察者０１に対して立体画像Ｉ１ａを視認させることができる。このとき、光源１０が導光板２０の左下に配置されているため、反射面１１０ａａ・１２０ａａ…の法線と、入射光の入射方向とがなす角度を小さくすることができる。すなわち、ＹＺ平面を平面視したときに、第３光路変更部１１０または第４光路変更部１２０への入射光の入射方向と、第３光路変更部１１０または第４光路変更部１２０からの出射光の出射方向とのなす角度を小さくすることができる。その結果、立体画像Ｉ１ａの形状に対する広がり感度が小さくすることができるので、観察者０１が導光板２０の表面の法線方向に対して高角度の角度から立体画像Ｉ１ａを見たときにおいても、観察者０１が歪んでいない立体画像Ｉ１ａを認識することができる。

[0097] また、第１立体画像表示デバイス７では、第４象限に向けて出射された各光によって、表示装置１Ｃの下方、表示装置１Ｃの前方、かつ表示装置１Ｃの左右中央から右側の範囲にいる観察者０１に対して立体画像Ｉ１ａを視認

させる。これにより、表示装置１Ｃが観察者Ｏ１の目の高さよりも高い位置に設置された場合に、観察者Ｏ１に立体画像Ｉ１ａを視認させることができる。

[0098] また、第２立体画像表示デバイス８は、上述したように、第１立体画像表示デバイス７と互いに左右対称の構造となっている。この構成により、第２立体画像表示デバイス８は、表示装置１Ｃの前方であり、表示装置１Ｃの表面の法線方向に対して左側にいる観察者Ｏ２に対して立体画像Ｉ１ｂを視認させることができる。また、観察者Ｏ２が表示装置１Ｃの表面の法線方向に対して高角度の角度から立体画像Ｉ１ｂを見たときにおいても、観察者Ｏ２が歪んでいない立体画像Ｉ１ｂを認識することができる。また、表示装置１Ｃが観察者Ｏ２の目の高さよりも高い位置に設置された場合に、観察者Ｏ２に立体画像Ｉ１ｂを視認させることができる。

[0099] （まとめ）

本発明の一態様に係る光デバイスは、入射光を導光して出射面から出射する導光板を備え、前記導光板は、前記導光板内を導光された光を光路変更させて前記出射面から出射させる複数の光路変更部を有し、複数の前記光路変更部によって光路変更され前記出射面から出射した光が観察者に立体像として認識される光デバイスであって、各光路変更部について、前記出射面に垂直な方向からの平面視において、該光路変更部の位置を原点とする４つの象限であって、前記入射光が前記光路変更部に入射する方向に対して４５°傾きかつ互いに直交する２つの直線によって分割される４つの象限を規定したとき、該光路変更部によって光路変更された光は、前記入射光が入射する象限に隣接する象限に出射されることを特徴とする。

[0100] 上記の特徴によれば、入射光が入射する象限に隣接する象限に出射された光によって観察者に視認される立体像は、光路変更部への入射光の入射方向と、光路変更部からの出射光の出射方向とのなす角度が小さい光によって形成される。その結果、立体像の形状に対する広がり感度が小さくすることができるので、入射光が入射する象限に隣接する象限に存在する観察者は、歪

んでいない立体像を認識することができる。これにより、光路変更部への光の入射角度を適宜設定することにより、観察者が導光板の表面の法線方向に対して高角度の角度から立体像を見たときにおいても、観察者に対して歪んでいない立体像を認識させることができる。

[0101] 本発明の一態様に係る光デバイスは、前記複数の光路変更部によって光路変更され前記出射面から出射した光が結像することで立体像を形成する構成であってもよい。

[0102] 本発明の一態様に係る光デバイスは、前記複数の光路変更部によって光路変更され前記出射面から出射した光が、視差によって前記観察者に立体像として認識される構成であってもよい。

[0103] 本発明の一態様に係る表示装置は、上記の光デバイスを複数重ねた構成である。

[0104] 上記の構成によれば、１つの表示装置において、複数の立体像を認識させることができる。

[0105] 本発明の一態様に係る表示装置は、複数の前記光デバイスのうち、ある前記光デバイスが光を出射する角度範囲は、他の前記光デバイスが光を出射する角度範囲と異なっている構成である。

[0106] 上記の構成によれば、１つの表示装置において、各光デバイスによって、異なる位置にいる観察者に対して、立体像を認識させることができる。

[0107] 本発明の一態様に係る表示装置は、複数の前記光デバイスは、互いに同じ前記立体像を互いに異なる角度範囲に対して表示する構成であってもよい。

[0108] 上記の構成によれば、広い視野角度で、同一の立体像を観察者に認識させることができる。

[0109] 本発明の一態様に係る表示装置は、２次元画像を表示する２次元画像表示デバイスがさらに重ねられている構成であってもよい。

[0110] 上記の構成によれば、光デバイスにより立体像を表示するとともに、２次元画像表示デバイスにより２次元画像を表示することができる。これにより、例えば、２次元画像として場所を示す文字や場所を示す画像を表示させ、

立体像として矢印を表示させることにより、観察者にとって直感的（感覚的）にわかりやすい表示を行うことができる。

[0111] 本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

符号の説明

[0112]

２、５、７	第１立体画像表示デバイス（光デバイス）
３、６、８	第２立体画像表示デバイス（光デバイス）
４	２次元画像表示デバイス
２０	導光板
２１	出射面
３１ａ、３１ｂ、３１ｃ、１１０ａ、１２０ａ	反射部材（光路変更部）
９０ａ、９０ｂ、９０ｃ	光路変更部群（光路変更部）
Ｉ１、Ｉ１ａ、Ｉ１ｂ	立体画像（立体像）
Ｏ１、Ｏ２	観察者

請求の範囲

[請求項1] 入射光を導光して出射面から出射する導光板を備え、

前記導光板は、前記導光板内を導光された光を光路変更させて前記出射面から出射させる複数の光路変更部を有し、

複数の前記光路変更部によって光路変更され前記出射面から出射した光が観察者に立体像として認識される光デバイスであって、

各光路変更部について、

前記出射面に垂直な方向からの平面視において、該光路変更部の位置を原点とする４つの象限であって、前記入射光が前記光路変更部に入射する方向に対して４５°傾きかつ互いに直交する２つの直線によって分割される４つの象限を規定したとき、

該光路変更部によって光路変更された光は、前記入射光が入射する象限に隣接する象限に出射されることを特徴とする光デバイス。

[請求項2] 前記複数の光路変更部によって光路変更され前記出射面から出射した光は結像することで立体像を形成することを特徴とする請求項１に記載の光デバイス。

[請求項3] 前記複数の光路変更部によって光路変更され前記出射面から出射した光は、視差によって前記観察者に立体像として認識されることを特徴とする請求項１に記載の光デバイス。

[請求項4] 請求項１から３のいずれか一項に記載の光デバイスを複数重ねたことを特徴とする表示装置。

[請求項5] 複数の前記光デバイスのうち、ある前記光デバイスが光を出射する角度範囲は、他の前記光デバイスが光を出射する角度範囲と異なっていることを特徴とする請求項４に記載の表示装置。

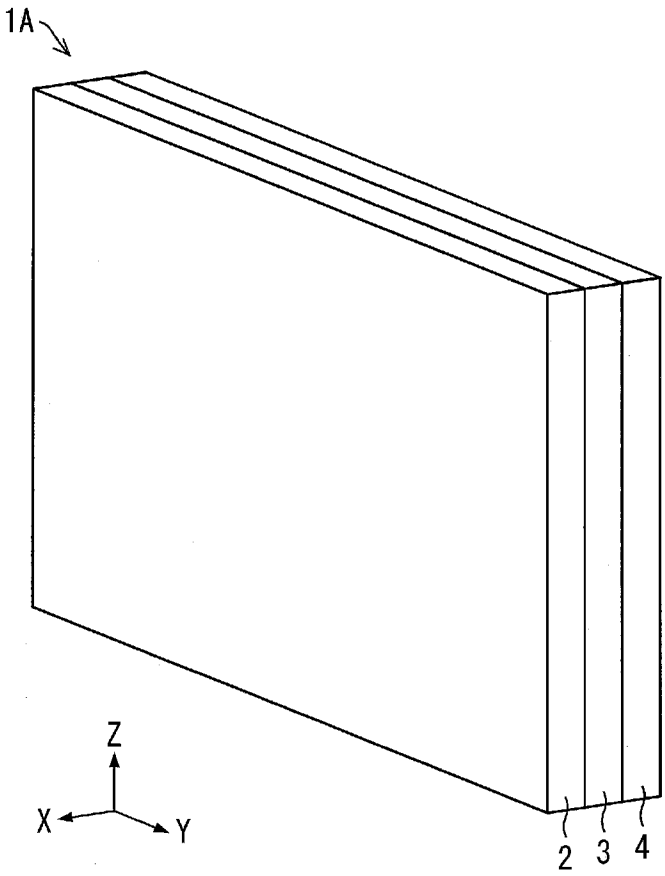
[請求項6] 複数の前記光デバイスは、互いに同じ前記立体像を互いに異なる角度範囲に対して表示することを特徴とする請求項５に記載の表示装置。

[請求項7] ２次元画像を表示する２次元画像表示デバイスがさらに重ねられて

いることを特徴とする請求項４から６のいずれか一項に記載の表示装置。

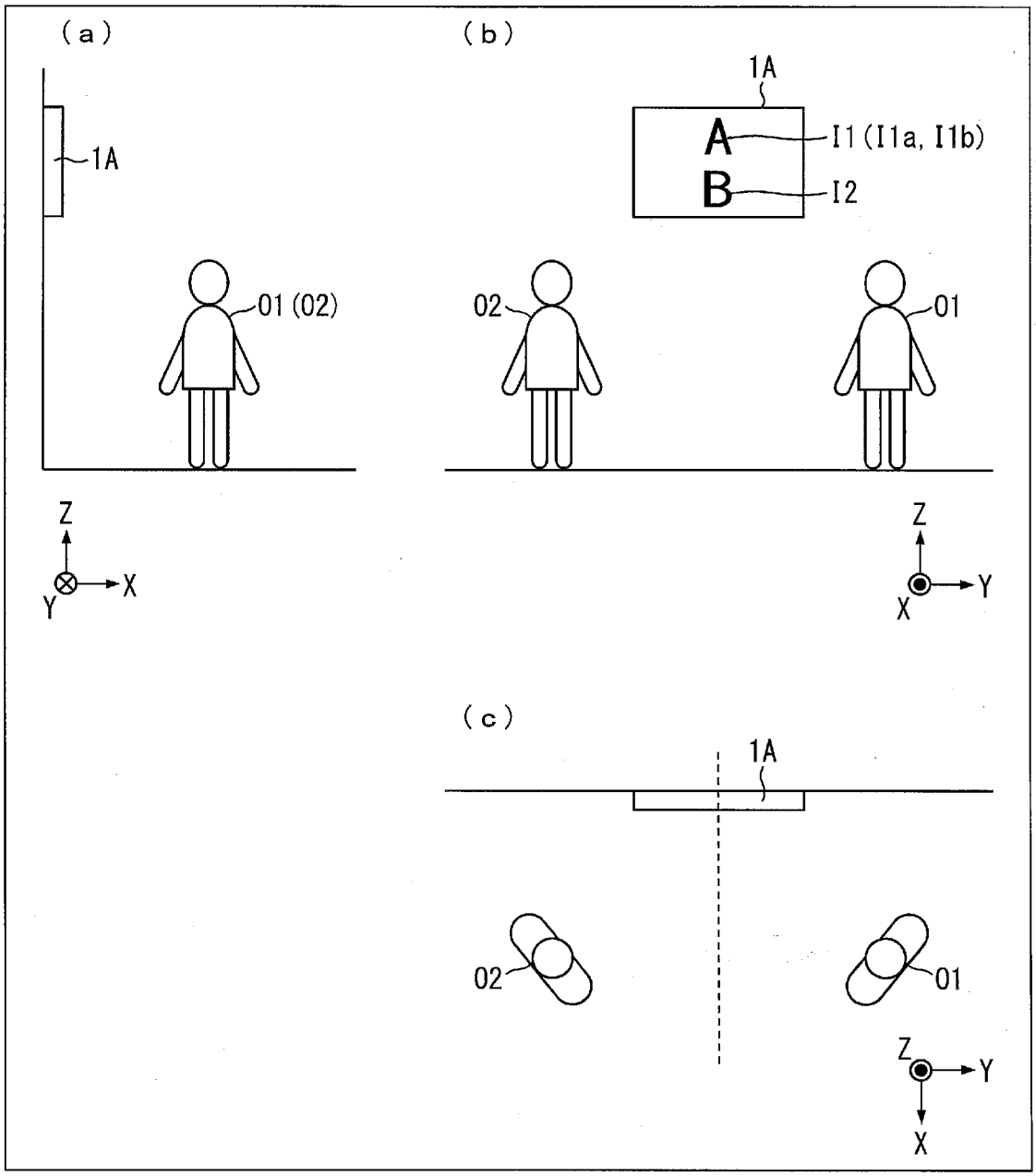
[図1]

図 1



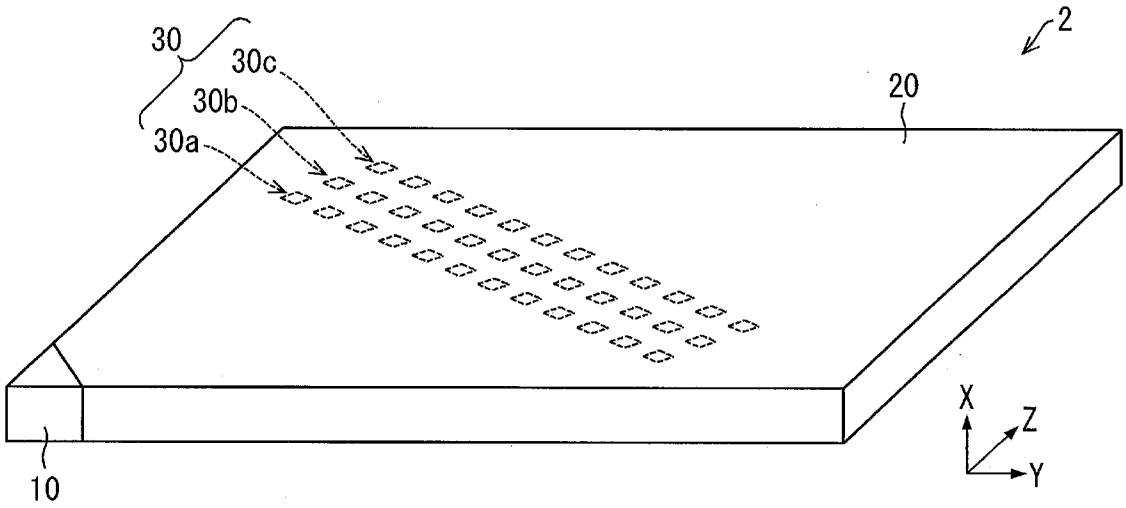
[図2]

図 2



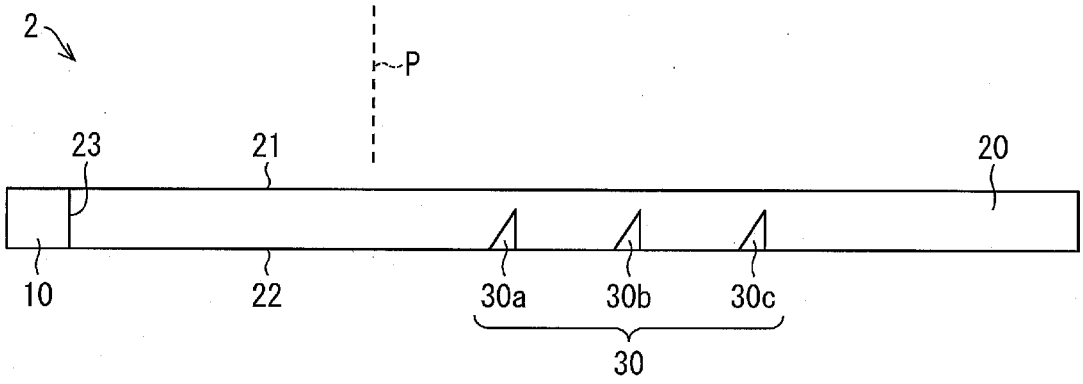
[図3]

図 3



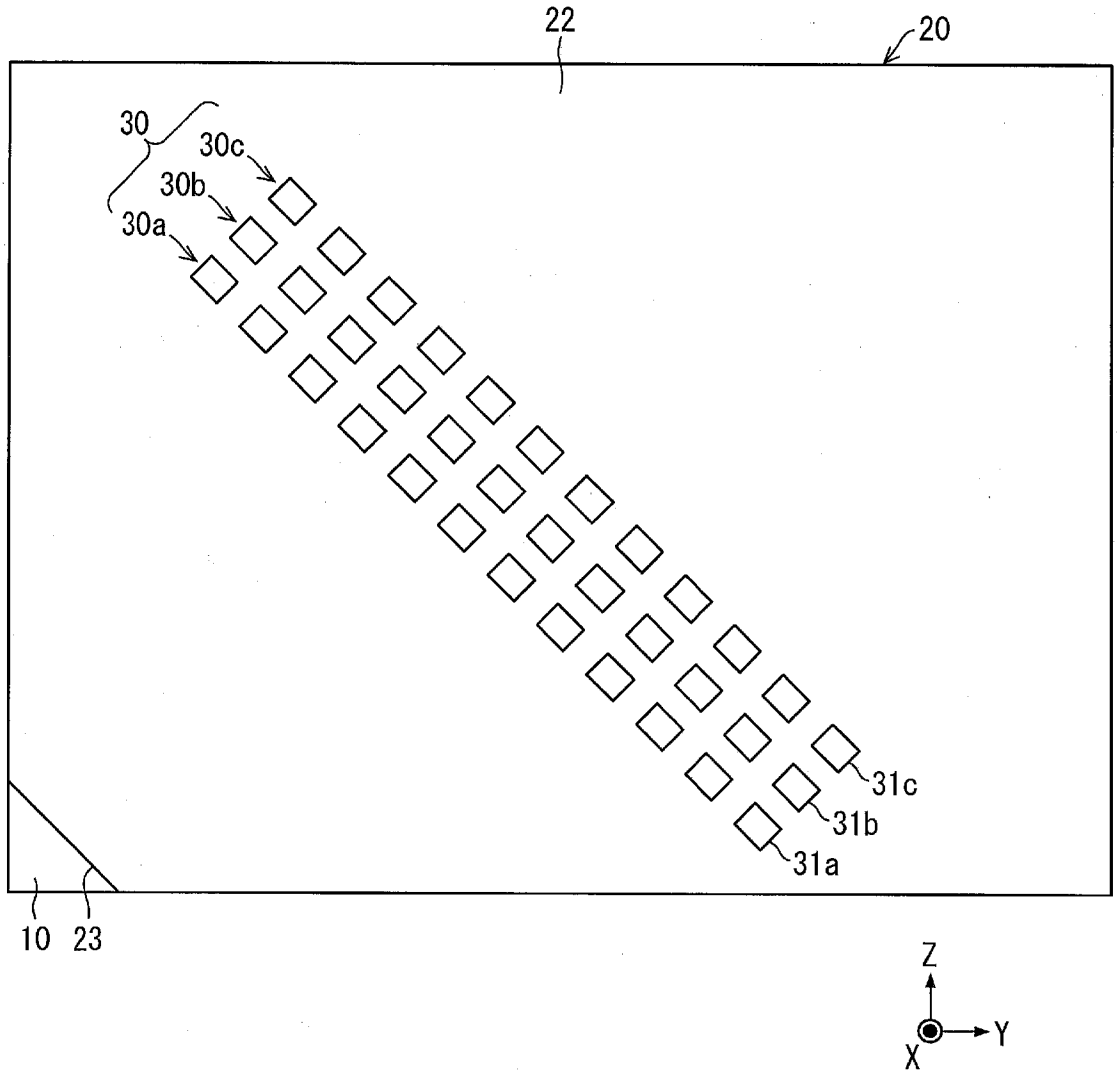
[図4]

図 4



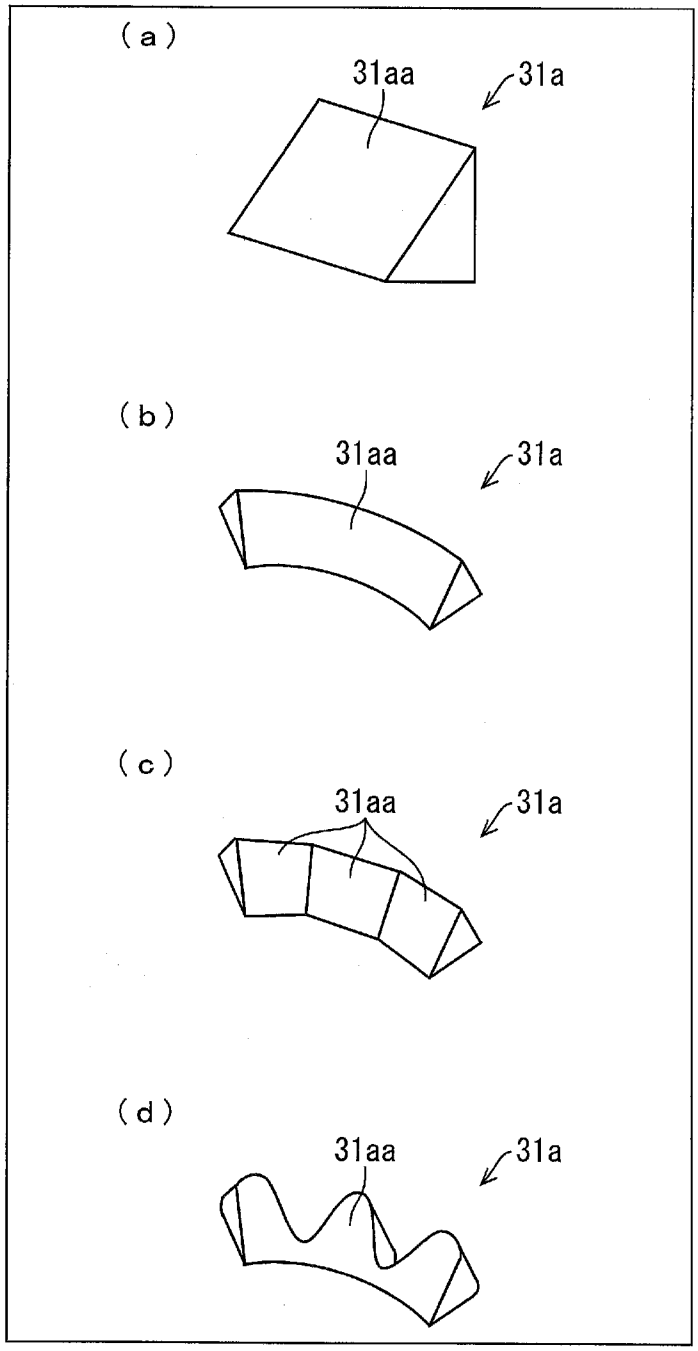
[図5]

図 5



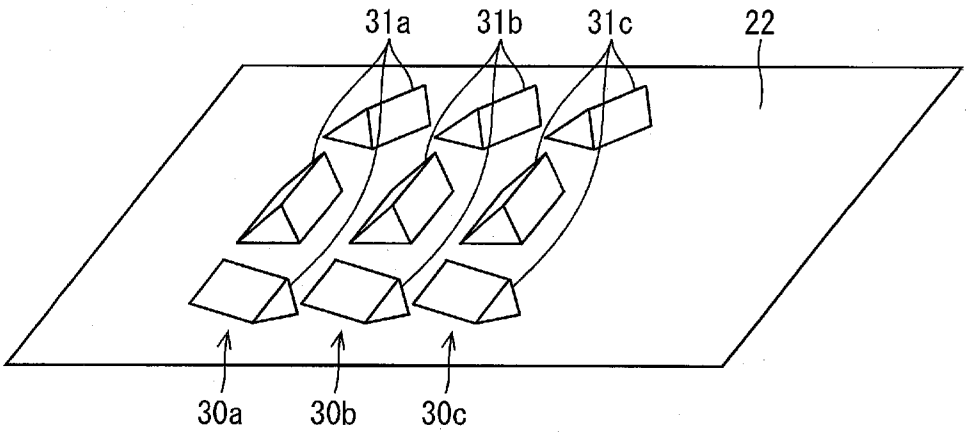
[図6]

図 6



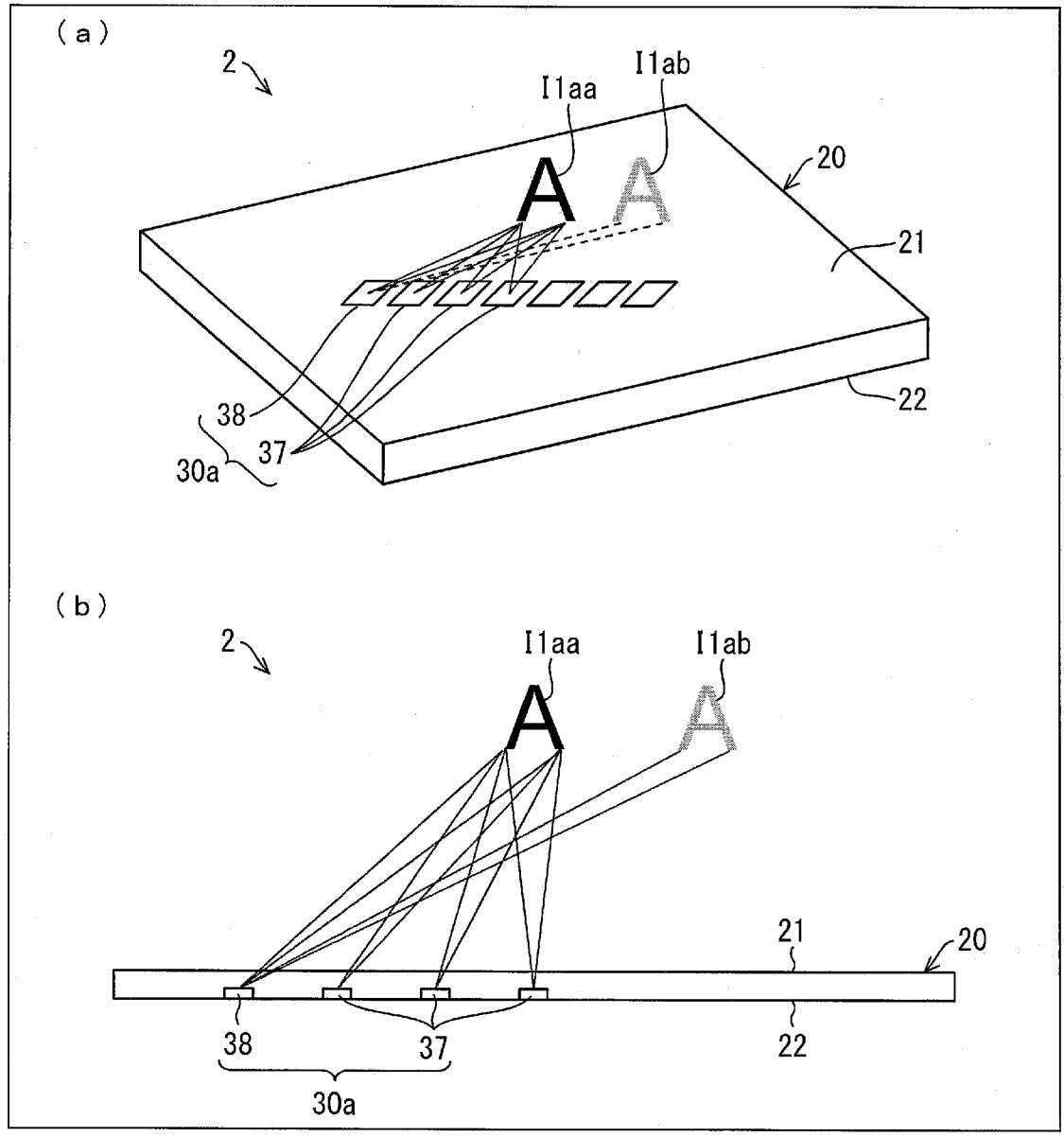
[図7]

図 7


31a
31b
31c
22
30a
30b
30c

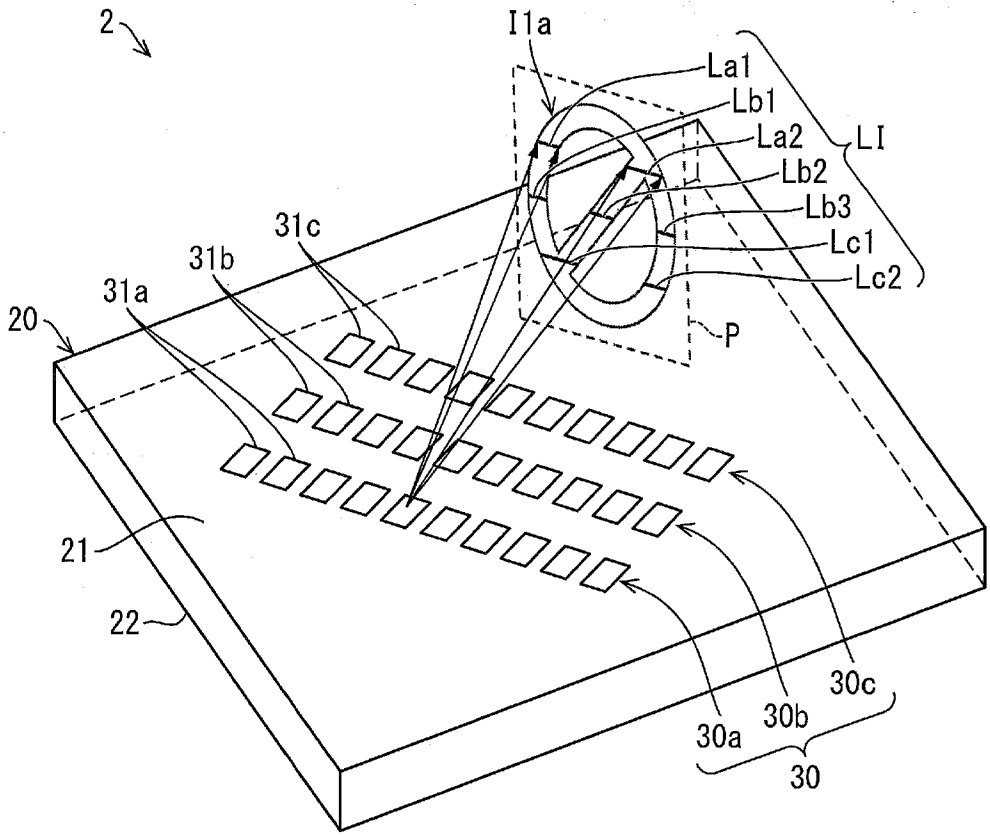
[図8]

図 8


(a)
2
I1aa
I1ab
A
A
20
21
22
38
37
30a
(b)
2
I1aa
I1ab
A
A
21
20
38
37
22
30a

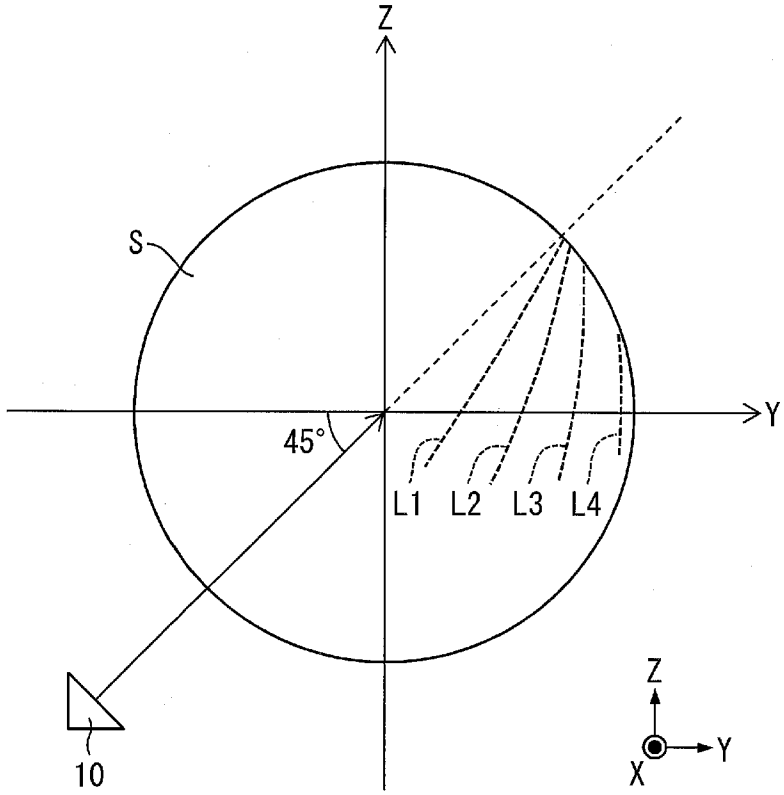
[図9]

図 9


2
I1a
La1
Lb1
La2
Lb2
Lb3
Lc1
Lc2
LI
31c
31b
31a
20
P
21
22
30c
30b
30a
30

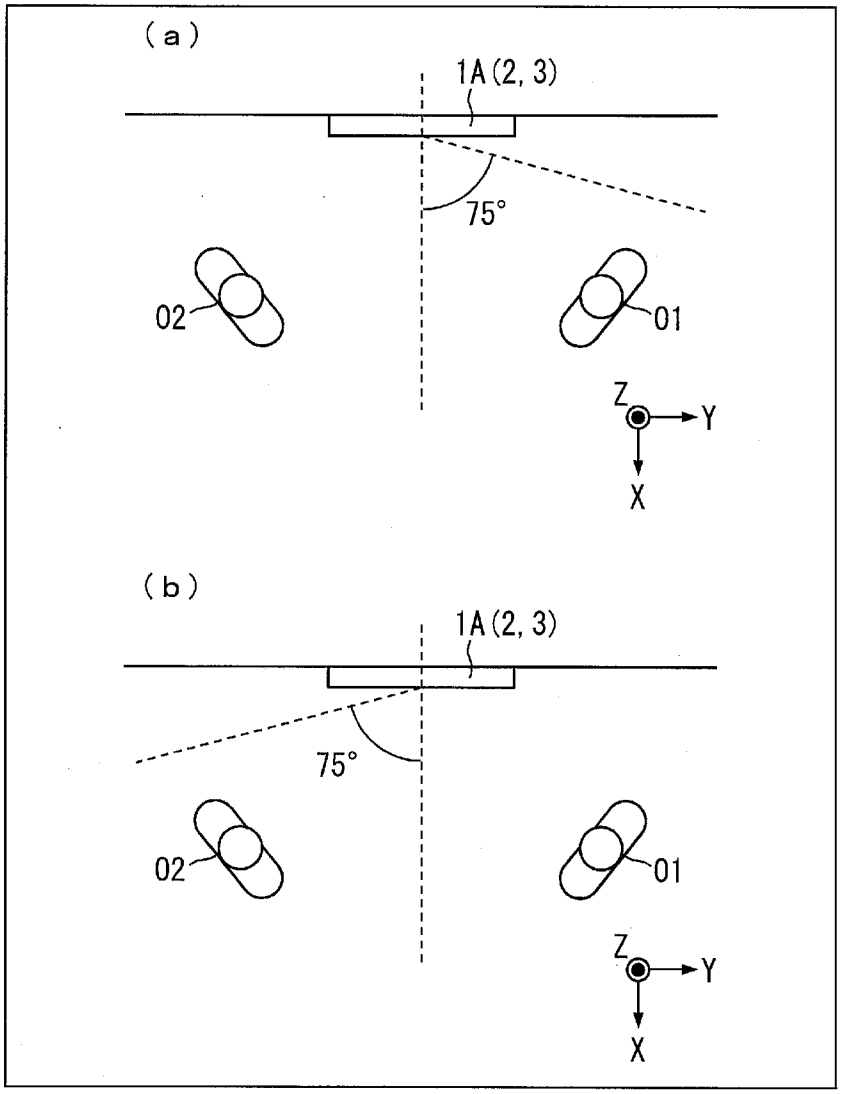
[図10]

図 10


Z
S
Y
45°
L1
L2
L3
L4
10
Z
Y
X

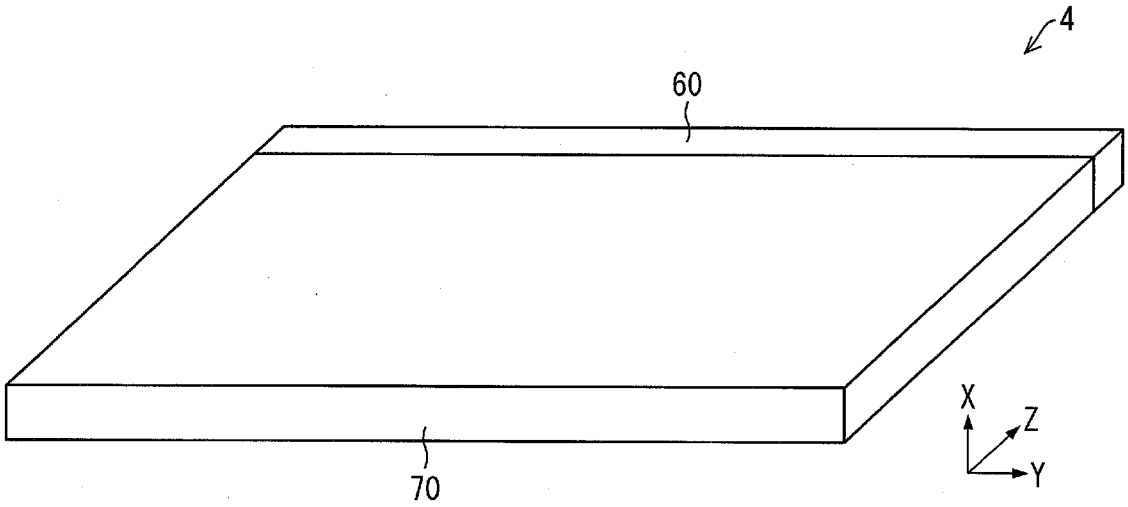
[図11]

図 11



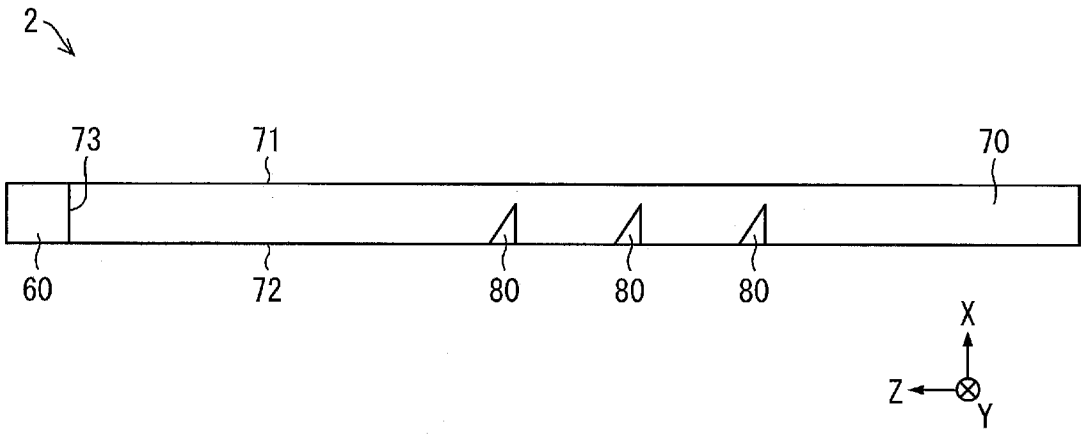
[図12]

図 12



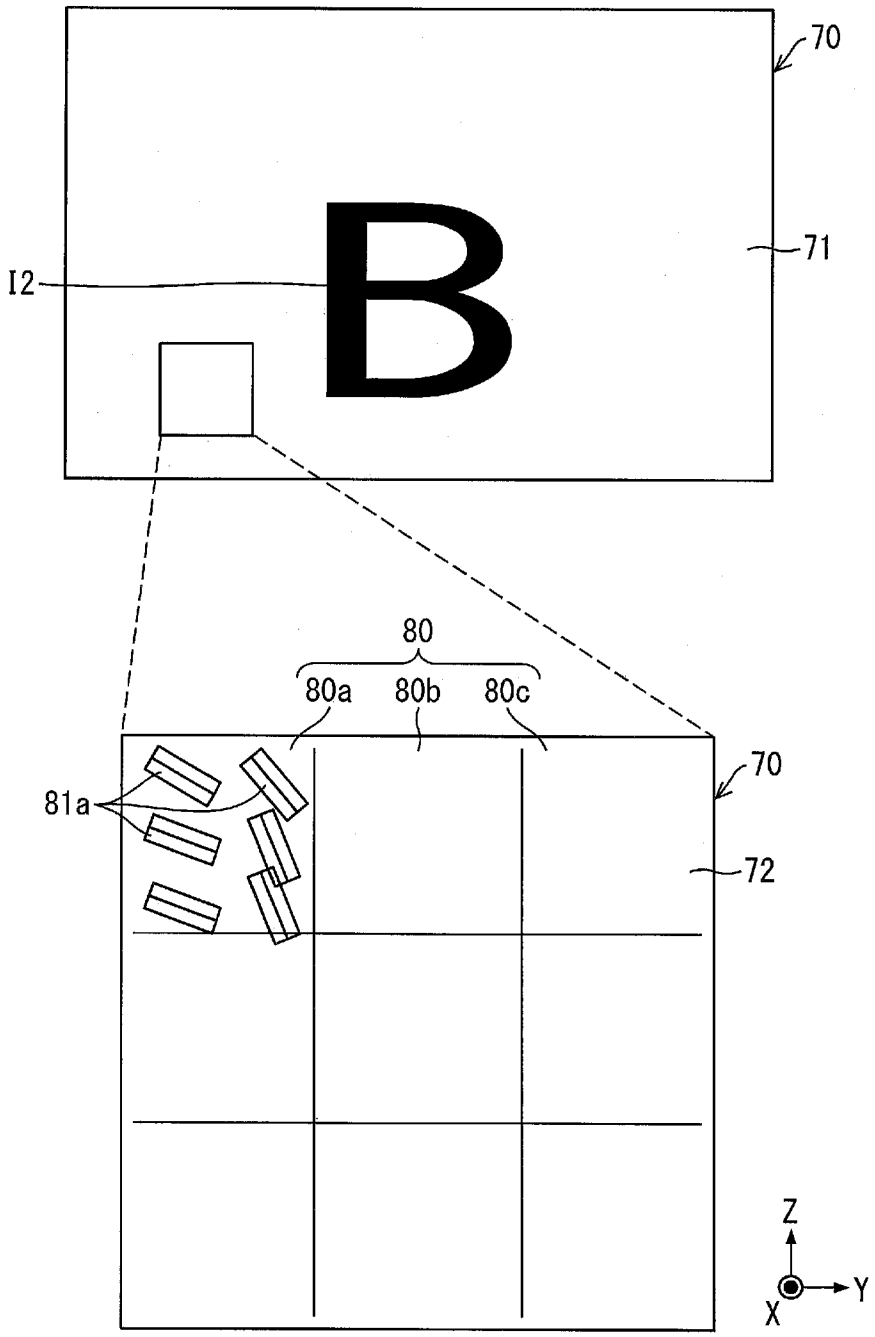
[図13]

図 13



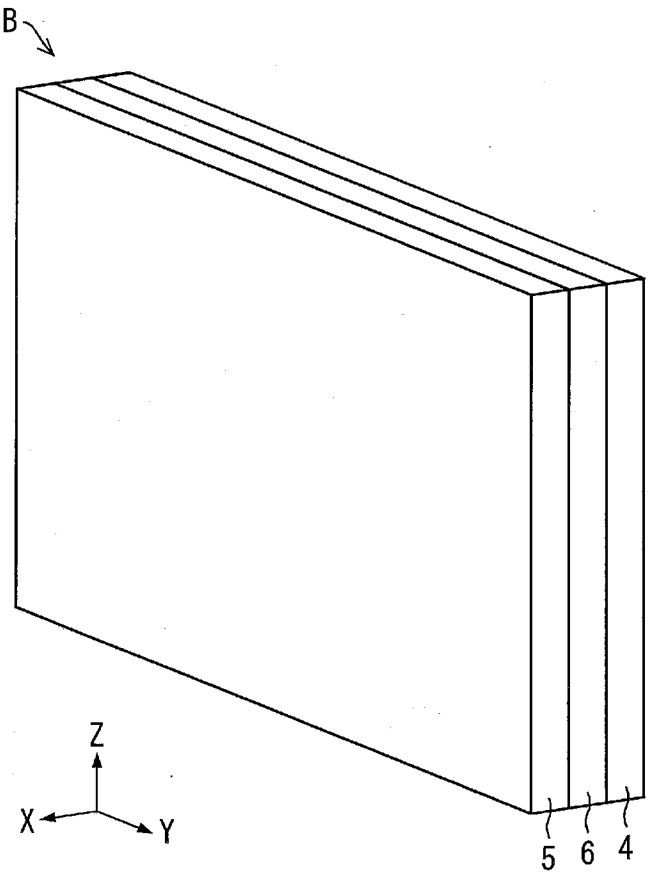
[図14]

図 14



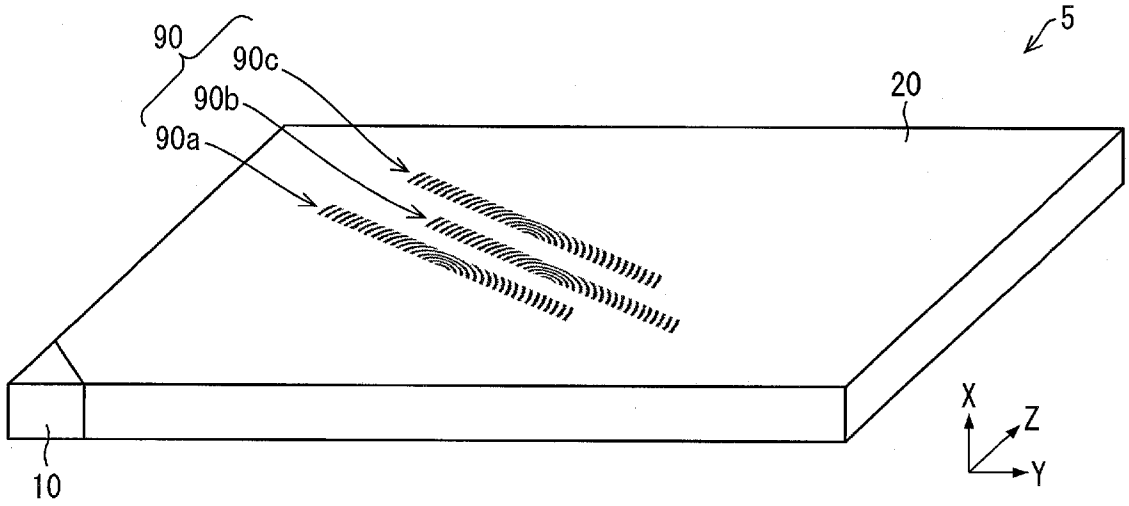
[図15]

図 15



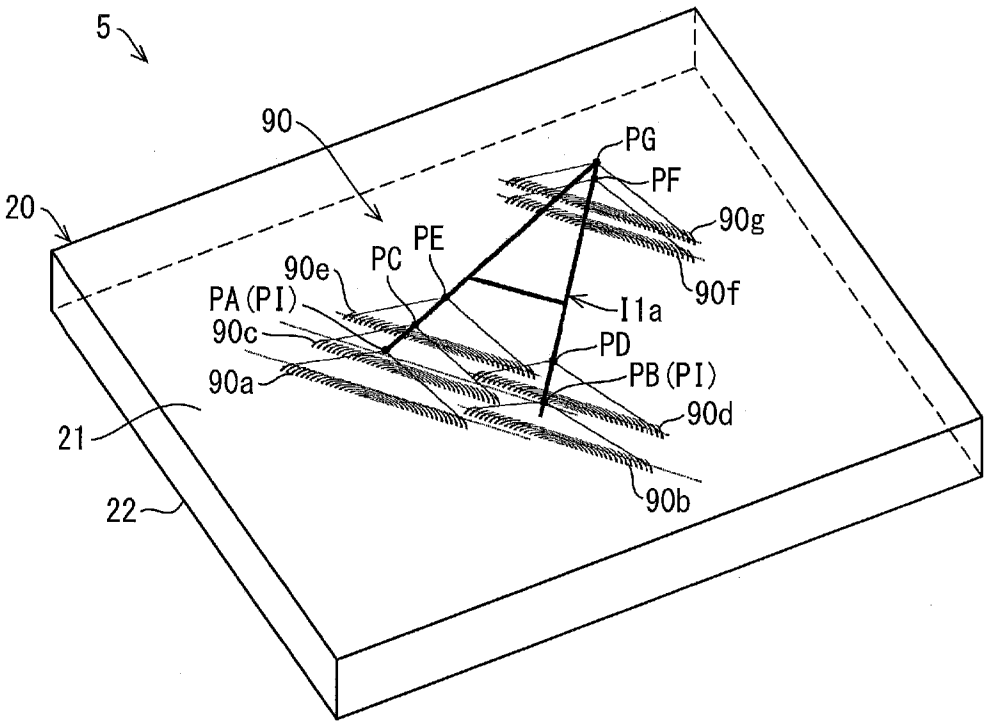
[図16]

図 16



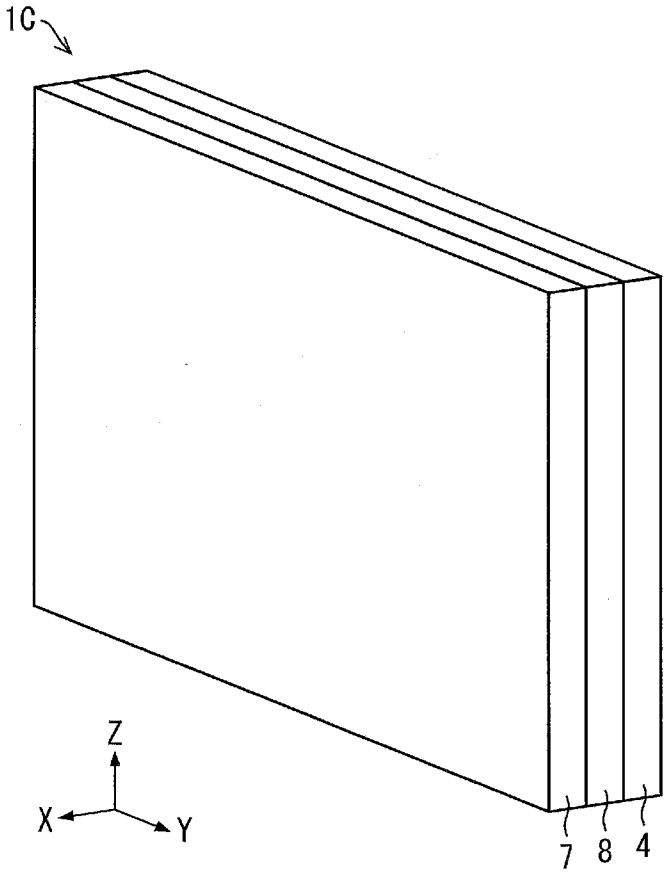
[図17]

図 17



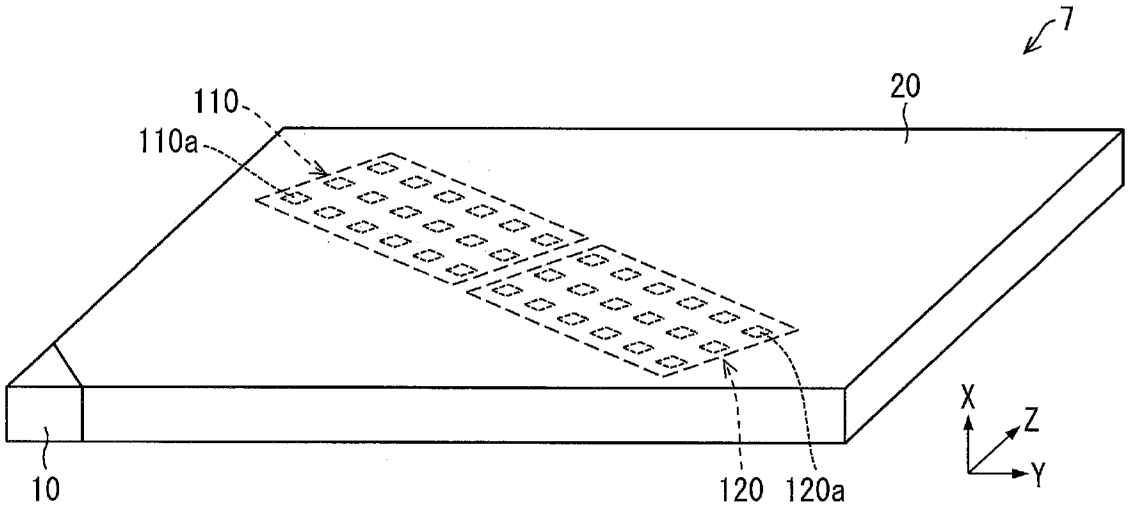
[図18]

図 18



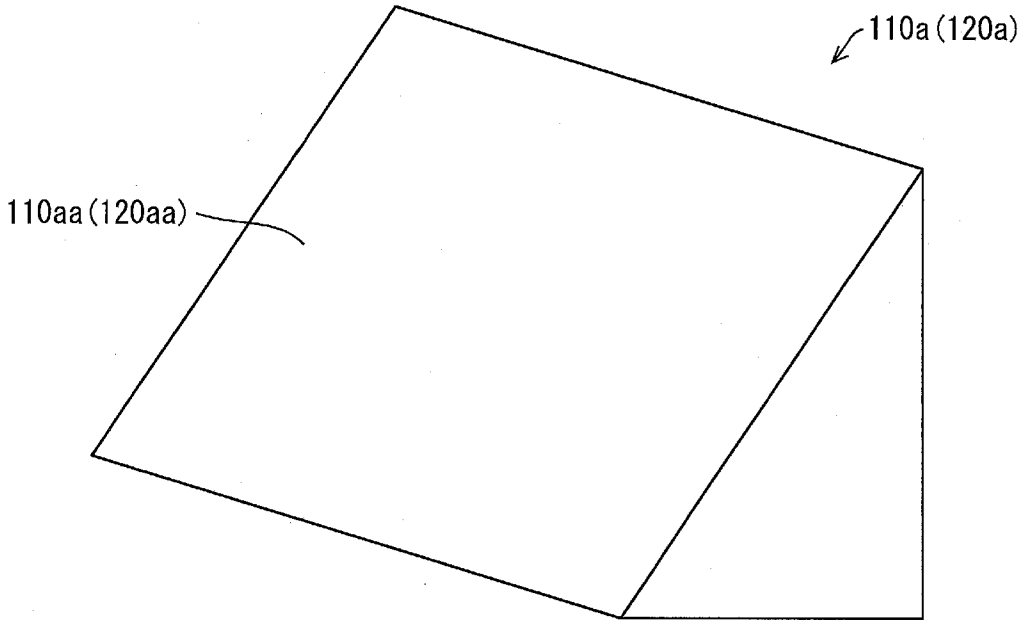
[図19]

図 19



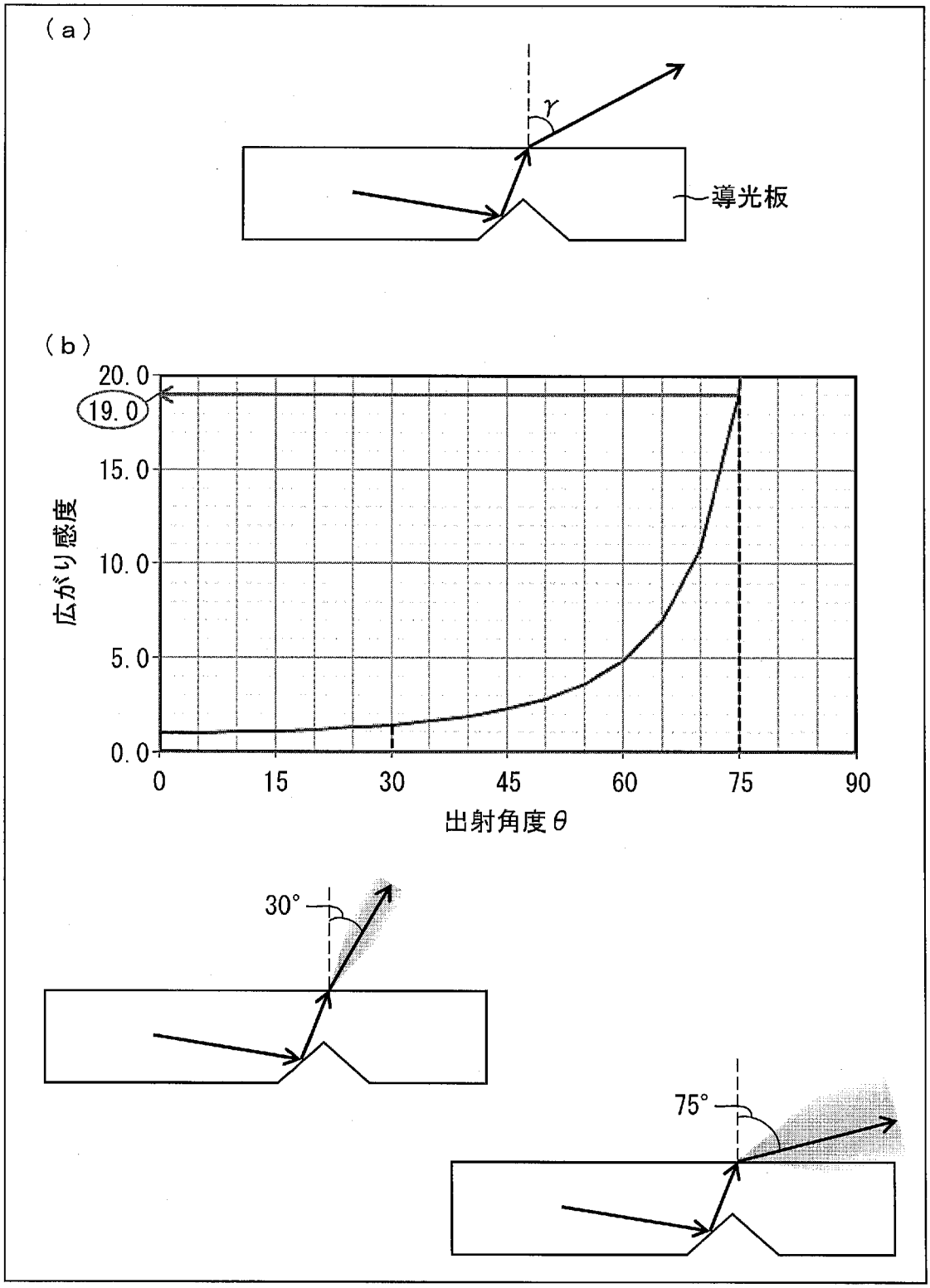
[図20]

図 20



[図21]

図 21



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/041881

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. G02B27/22(2006.01)i, G03B35/24(2006.01)i

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. G02B27/22, G03B35/24

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.
A	JP 2016-114929 A (OMRON CORP.) 23 June 2016, entire text, all drawings & US 2017/0192244 A1 & WO 2016/056345 A1 & TW 201636536 A & CN 107077003 A	1-7
A	JP 2008-27665 A (NIPPON LEIZ CO., LTD.) 07 February 2008, entire text, all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 2016-180776 A (FUJIKURA LTD.) 13 October 2016, entire text, all drawings & WO 2016/006525 A1	1-7
A	JP 2015-94833 A (OMRON CORP.) 18 May 2015, entire text, all drawings & US 2015/0131316 A1	1-7

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

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

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
30 January 2018 (30.01.2018)	13 February 2018 (13.02.2018)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０４１８８１

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02B27/22(2006.01)i, G03B35/24(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02B27/22, G03B35/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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	JP 2016-114929 A (オムロン株式会社) 2016.06.23, 全文,全図 & US 2017/0192244 A1 & WO 2016/056345 A1 & TW 201636536 A & CN 107077003 A	１－７
A	JP 2008-27665 A (日本ライツ株式会社) 2008.02.07, 全文,全図 (ファミリーなし)	１－７
A	JP 2016-180776 A (株式会社フジクラ) 2016.10.13, 全文,全図 & WO 2016/006525 A1	１－７

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
３０．０１．２０１８	１３．０２．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｌ　９５１３
右田　昌士
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２９５

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2015-94833 A（オムロン株式会社）2015.05.18, 全文,全図 & US 2015/0131316 A1	１－７