(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 2018/168086 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/JP2017/041879

(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 2017-048642　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).

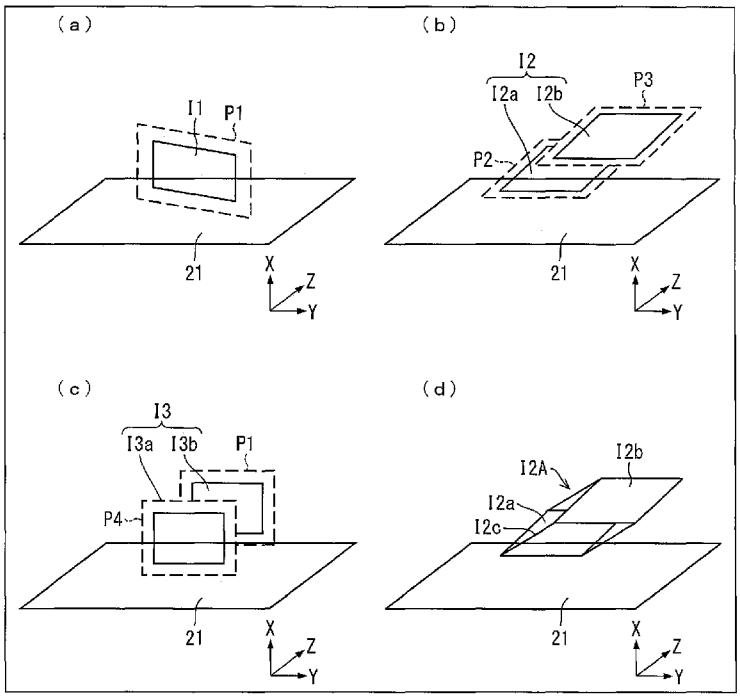
(72) 発明者: 篠原　正幸 (**SHINOHARA, Masayuki**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 田上 靖宏(**TANOUE, Yasuhiro**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 北村 智和(**KITAMURA, Norikazu**); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP). 奥田 満(**OKUDA, Mitsuru**); 〒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).

WO 2018/168086 A1

(54) **Title:** DISPLAY METHOD AND DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称： 表示方法および表示装置

図 7



(57) **Abstract:** In order for an observer to perceive a stereoscopic image having a three-dimensional appearance even when the optical element is transparent, in this stereoscopic image display method, which uses a display device provided with a transparent light guide plate, an observer can see the back side of a display device through the optical element, light that will be perceived by the observer as a stereoscopic image (I1) is emitted from the optical element, and the stereoscopic image (I1) is displayed in a stereoscopic image forming plane (P1) that is not parallel with the emission surface (21) of

［続葉有］

(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：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

the optical element.

(57) 要約：光学素子が透明である場合において、観察者に立体感のある立体画像を視認させる。透明な導光板を備える表示装置を用いた立体画像の表示方法であって、観察者は光学素子を通して表示装置の背面側を視認でき、光学素子から、観察者に立体画像（Ｉ１）として認識される光を出射させ、立体画像（Ｉ１）は、光学素子の出射面（２１）とは平行でない立体画像結像面（Ｐ１）に表示される。

明　細　書

発明の名称 ： 表示方法および表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、観察者に立体画像を認識させる表示方法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表示装置として、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」
特許文献2：日本国公開特許公報「特開２０１１－１７５２９７号公報」

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、光学素子としての導光板が透明であり、立体画像が導光板の出射面に平行な面に表示される。そのため、観察者は、導光板の発光面が光っているように感じてしまう。その結果、観察者が立体画像の立体感を感じにくいという問題がある。

[0007] 本発明の一態様は、光学素子が透明である場合において、観察者に立体感のある立体画像を視認させることができる立体画像の表示方法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

[0008] 上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係る表示方法は、透明な光学素子を備える表示装置を用いた立体画像の表示方法であって、観察者は前記光学素子を通して前記表示装置の背面側を視認でき、前記光学素子から、前記観察者に立体画像として認識される光を出射させ、前記立体画像の少なくとも一部は、前記光学素子の出射面とは平行でない面に表示されることを特徴とする。

[0009] 上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係る表示方法は、透明な光学素子を備える表示装置を用いた立体画像の表示方法であって、観察者は前記光学素子を通して前記表示装置の背面側を視認でき、前記光学素子から、前記観察者に立体画像として認識される光を出射させ、前記立体画像は、互いに異なる平面上に位置する２つの面を有することを特徴とする。

[0010] 上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係る表示方法は、透明な光学素子を備える表示装置を用いた立体画像の表示方法であって、観察者は前記光学素子を通して前記表示装置の背面側を視認でき、前記光学素子から、前記観察者に立体画像として認識される光を出射させ、前記立体画像は、１つの平面に平行でありかつ互いに平行ではない２つの線分と、該平面に平行ではない１つの線分とを含むことを特徴とする。

発明の効果

[0011] 本発明の一態様によれば、光学素子が透明である場合において、観察者に立体感のある立体画像を視認させることができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0012] [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]上記表示装置の構成を示す断面図である。

[図3]上記表示装置の構成を示す平面図である。

[図4]（ａ）は、上記表示装置が備える光路変更部の構成を示す平面図であり、（ｂ）は、光路変更が備える反射部材の構成を示す斜視図である。

[図5]上記光路変更部における反射部材の配列を示す斜視図である。

[図6]上記光路変更部による面画像の結像方法を示す斜視図である。

[図7]（ａ）～（ｄ）は、上記表示装置を用いた表示例を示す斜視図である。

[図8]（ａ）～（ｄ）は、上記表示装置を用いた他の表示例を示す斜視図である。

[図9]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10]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11]上記２次元画像表示デバイスが備える光路変更部の構成を示す平面図である。

[図12]上記表示装置を用いた表示例を示す斜視図である。

[図13]（ａ）および（ｂ）は、本発明の実施形態３に係る光学素子を用いた表示例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 〔実施形態１〕

本発明の実施形態１における表示装置１Ａ、および表示装置１Ａにおける表示方法について、図１～図８を参照しながら詳細に説明する。

[0014] （表示装置１Ａの構成）

表示装置１Ａの構成について、図１～図５を参照しながら説明する。

[0015] 図１は、表示装置１Ａの構成を示す斜視図である。図２は、表示装置１Ａの構成を示す断面図である。図３は、表示装置１Ａの構成を示す平面図である。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。

[0016] 図１～図３に示すように、表示装置１Ａは、光源１０と、導光板（光学素子）２０とを備えている。

[0017] 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を備える構成であってもよい。

[0018] 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、形状は限定されないが、本実施形態では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、ポリメチル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、ポリメチルメタクリレート樹脂によって成形されている。本実施形態では、導光板２０が透明であるので、観察者が導光板２０を通して表示装置１Ａの背面側を視認することができる。これにより、表示装置１Ａは、観察者が、観察者が表示装置１Ａを意識せずに、後述する、立体画像または参照画像を視認することができるようになっている。

[0019] 導光板２０は、図２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。

[0020] 出射面２１は、導光板２０の内部を導光され、後述する光路変更部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の前面を構成している。裏面２２は、出射面２１と互いに平行な面であり、後述する光路変更部３０が配置される面である。なお、裏面２２は出射面２１と平行でなくてもよい。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。

[0021] 光源１０から出射され入射面２３から導光板２０に入射した光は、出射面２１または裏面２２で全反射され、導光板２０内を導光される。

[0022] 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。また、光路変更部３０は、観察者に視認される、立体画像の一部または参照画像の一部を結像するための部材である。光路変更部３０は、図３に示すように、導光板２０の裏面２２に複数設けられている。

[0023] 図４の（ａ）は、光路変更部３０の構成を示す平面図であり、（ｂ）は、反射部材３１ａの構成を示す斜視図である。

[0024] 光路変更部３０は、図４の（ａ）に示すように、光路変更部群３１・３２・３３…からなっている。なお、図４の（ａ）では、簡略化のため、光路変更部群３１～３３のみを示している。各光路変更部群３１・３２・３３…は、入射面２３に平行な方向に沿って設けられた複数の反射部材（プリズム）から形成されている。例えば、光路変更部群３１は、複数の反射部材３１ａから構成されている。同様に、光路変更部群３２・３３…は、それぞれ複数の反射部材３２ａ・３３ａ…から構成されている。

[0025] 反射部材３１ａは、図４の（ｂ）に示すように、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。反射部材３１ａは、例えば、導光板２０の裏面２２に形成された凹部であってもよい。なお、反射部材３２ａ・３３ａ…も、反射部材３１ａと同様の構造となっている。なお、反射部材３１ａは、三角錐形状に限られるものではない。

[0026] 図５は、光路変更部３０における反射部材３１ａ・３２ａ・３３ａの配列を示す斜視図である。

[0027] 図５に示すように、各光路変更部群３１・３２・３３…では、複数の反射部材３１ａ・３２ａ・３３ａ…の反射面３１ａａ・３２ａａ・３３ａａ…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３１・３２・３３…は、入射光を光路変更して、出射面２１から様々な方向へ出射させる。

[0028] 次に、光路変更部３０による立体画像の一部または参照画像の一部の結像方法について、図６を参照しながら説明する。ここでは、導光板２０の出射

面２１に垂直な面である立体画像結像面Ｐに、光路変更部３０により光路変更された光によって立体画像の一部である１つの面画像Ｉを結像する場合について説明する。

[0029] 図６は、光路変更部３０による面画像Ｉの結像方法を示す斜視図である。なお、ここでは、立体画像結像面Ｐに面画像Ｉ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。

[0030] 表示装置１Ａでは、図６に示すように、例えば、光路変更部群３１の各反射部材３１ａによって光路変更された光は、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に面画像Ｉ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３１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３１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。

[0031] 同様に、光路変更部群３２の各反射部材３２ａ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に面画像Ｉの一部である線画像ＬＩを結像させる。

[0032] また、光路変更部群３３の各反射部材３３ａ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に面画像Ｉの一部である線画像ＬＩを結像させる。

[0033] 各光路変更部群３１・３２・３３…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。表示装置１Ａでは、光路変更部群３１・３２・３３…間の距離を小さくすることによって、各光路変更部群３１・３２・３３…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、表示装置１Ａでは、光路変更部群３１・３２・３３…の各反射部材３１ａ・３２ａ・３３ａ…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、面画像Ｉを立

体画像結像面Ｐに結像する。

[0034] 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、表示装置１Ａは、光路変更部３０によって空間上の任意の面（平面および曲面）上に面画像Ｉを結像させることができる。表示装置１Ａでは、例えば、複数の光路変更部３０のうち１つの光路変更部３０により光路変更された光が出射面２１と垂直な面である立体画像結像面に面画像を結像し、複数の光路変更部３０のうち他の１つの光路変更部３０により光路変更された光が出射面２１に平行な面である立体画像結像面に面画像を結像する。

[0035] なお、図３においては、各光路変更部３０がそれぞれ１つの領域にまとめられて記載されているが、これは説明の便宜上のものであり、本発明の表示装置はこれに限られるものではない。すなわち、本発明の一態様の表示装置では、例えば、２つの立体画像を表示するための２つの光路変更部３０は、それぞれ同じ領域に設けられていてもよい。

[0036] （表示装置１Ａの表示例）

次に、表示装置１Ａを用いた立体画像の表示例１～６について説明する。図７の（ａ）～（ｄ）、および図８の（ａ）～（ｄ）は、表示装置１Ａを用いた立体画像の表示例を示す斜視図である。なお、以下の説明では、複数の光路変更部３０をそれぞれ区別するために、光路変更部３０ａ・３０ｂ・３０ｃ…のように呼称する。

[0037] ＜表示例１＞

表示例１について、図７（ａ）を参照しながら説明する。図７の（ａ）に示すように、本表示例では、表示装置１Ａは、導光板２０の出射面２１と垂直な平面である立体画像結像面Ｐ１に面画像である立体画像Ｉ１を結像する。具体的には、表示装置１Ａは、光路変更部３０ａにより光路変更された光によって、立体画像結像面Ｐ１に立体画像Ｉ１を結像する。

[0038] 以上のように、表示例１では、表示装置１Ａは、立体画像Ｉ１を出射面２１に垂直な平面である立体画像結像面Ｐ１に結像する。その結果、表示装置１Ａは、透明な導光板２０を用いた場合においても、観察者に立体感のある立体画像Ｉ１を視認させることができる。

[0039] なお、本表示例では、立体画像Ｉ１を出射面２１に垂直な平面である立体画像結像面Ｐ１に結像（表示）する例について説明したが、本発明の表示装置１Ａは、これに限られるものではない。すなわち、本発明の一実施形態の表示装置１Ａは、立体画像Ｉ１を出射面２１とは平行でない平面に結像（表示）してもよい。この場合、立体画像Ｉ１は、出射面２１に対して平行な平面と交わる平面上に形成される。これにより、表示装置１Ａは、透明な導光板２０を用いた場合においても、観察者に立体感のある立体画像Ｉ１を視認させることができる。なお、立体画像Ｉ１は、表示装置１Ａが結像する立体画像の一部であってもよい。すなわち、立体画像の少なくとも一部の画像である立体画像が、立体画像結像面Ｐ１に結像（表示）されてもよい。

[0040] ＜表示例２＞

表示例２について、図７の（ｂ）を参照しながら説明する。図７の（ｂ）に示すように、本表示例では、表示装置１Ａは、立体画像Ｉ２を結像する。立体画像Ｉ２は、導光板２０の出射面２１に平行な平面である立体画像結像面Ｐ２に結像される面画像Ｉ２ａと、立体画像結像面Ｐ２とは異なる、出射面２１に平行な平面である立体画像結像面Ｐ３に結像される面画像Ｉ２ｂとからなっている。具体的には、表示装置１Ａは、光路変更部３０ｂにより光路変更された光によって立体画像結像面Ｐ２に面画像Ｉ２ａを結像し、光路変更部３０ｃにより光路変更された光によって出射面２１に平行な平面である立体画像結像面Ｐ３に面画像Ｉ２ｂを結像する。

[0041] 以上のように、表示例２では、表示装置１Ａは、出射面２１に平行な平面である立体画像結像面Ｐ２・Ｐ３に面画像Ｉ２ａ・Ｉ２ｂをそれぞれ結像する（すなわち、立体画像Ｉ２を結像する）。すなわち、立体画像Ｉ２は、互いに異なる平面上に位置する２つの面（面画像Ｉ２ａ・Ｉ２ｂ）を有してい

る。その結果、表示装置１Ａは、透明な導光板２０を用いた場合においても、観察者に対して面画像Ｉ２ａ・Ｉ２ｂがそれぞれ異なる平面に結像していると感じさせることができる。すなわち、表示装置１Ａは、観察者に立体感のある立体画像Ｉ２を視認させることができる。

[0042] なお、本表示例では、立体画像Ｉ２が２つの面画像Ｉ２ａ・Ｉ２ｂからなる態様であったが、本発明の表示装置１Ａはこれに限られない。すなわち、表示装置１Ａによって結像される立体画像Ｉ２は、互いに異なり、かつ、互いに平行な３つ以上の立体画像結像面にそれぞれ結像された面画像を含んでもよい。

[0043] また、本表示例では、面画像Ｉ２ａ・Ｉ２ｂを出射面２１に平行な平面である立体画像結像面Ｐ２・Ｐ３に結像（表示）する例について説明したが、本発明の表示装置１Ａは、これに限られるものではない。すなわち、本発明の一実施形態の表示装置１Ａは、図７の（ｃ）に示すように、立体画像Ｉ３として、面画像Ｉ３ａ・Ｉ３ｂをそれぞれ出射面２１と垂直な平面である立体画像結像面Ｐ１・Ｐ４に結像（表示）してもよい。

[0044] また、表示装置１Ａは、互いに平行な立体画像結像面に２つの面画像を有する立体画像を結像する態様に限られない。すなわち、本発明の一態様に係る表示装置１Ａは、互いに異なり、かつ、互いに平行でない平面上に位置する２つの面を有する立体画像を表示してもよい。なお、表示装置１Ａが結像する立体画像は、該２つの面以外に他の面または線を含んでもよい。

[0045] ＜表示例３＞

表示例３について、図７の（ｄ）を参照しながら説明する。図７の（ｄ）に示すように、本表示例では、表示装置１Ａは、立体画像Ｉ２Ａを結像する。立体画像Ｉ２Ａは、表示例２の立体画像Ｉ２における面画像Ｉ２ａ・Ｉ２ｂに加えて、線画像Ｉ２ｃを有している。線画像Ｉ２ｃは、互いに異なる２つの平面に結像された面画像Ｉ２ａと面画像Ｉ２ｂとを結ぶ線分である。線画像Ｉ２ｃは、光路変更部３０ｄにより光路変更された光によって結像される。

[0046] 以上のように、表示例３では、表示装置１Ａは、面画像Ｉ２ａと面画像Ｉ２ｂを結ぶ線画像Ｉ２ｃを有する立体画像Ｉ２Ａを結像させる。これにより、観察者に対して線画像Ｉ２ｃによって立体画像Ｉ２Ａの厚みを感じさせることができるので、観察者に立体感のある立体画像Ｉ２Ａを視認させることができる。

[0047] ＜表示例４＞

表示例４について、図８の（ａ）を参照しながら説明する。図８の（ａ）に示すように、本表示例では、表示装置１Ａは、三角柱形状の立体画像Ｉ４を結像する。

[0048] 立体画像Ｉ４は、１つの平面に平行でありかつ互いに平行ではない２つの線分（例えば、図８の（ａ）に示す線分Ｉ４ａ・Ｉ４ｂ）と、該平面に平行ではない１つの線分（例えば、図８の（ａ）に示す線分Ｉ４ｃ）とを含んでいる。その結果、立体画像Ｉ４は、立体感が高い立体画像となっている。これにより、表示装置１Ａは、透明な導光板２０を用いた場合においても、観察者に立体感のある立体画像Ｉ４を視認させることができる。

[0049] なお、表示例４では、表示装置１Ａが三角柱形状の立体画像Ｉ４を結像する態様であったが、本発明の表示装置１Ａはこれに限られない。すなわち、表示装置１Ａによって結像される立体画像Ｉ４は、１つの平面に平行でありかつ互いに平行ではない２つの線分と、該平面に平行ではない１つの線分とを含んでいる立体画像であればどのような立体画像であってもよい。このような３つの成分を含む立体画像は、１つの平面上には収まらず、必ず３次元形状を有する立体画像になる。

[0050] ＜表示例５＞

表示例５について、図８の（ｂ）を参照しながら説明する。図８の（ｂ）に示すように、本表示例では、表示装置１Ａは、表示例１における立体画像Ｉ１とは別に、参照画像Ｒ１を結像する。

[0051] 参照画像Ｒ１は、出射面２１に平行でありかつ互いに直交する２つの線分Ｒ１ａ・Ｒ１ｂを含む。線分Ｒ１ａ・Ｒ１ｂは、点Ｑにおいて交わっている

。参照画像Ｒ１は、光路変更部３０ｅにより光路変更された光によって結像される。

[0052] 以上のように、表示例５では、表示装置１Ａは、立体画像Ｉ１とは別に、参照画像Ｒ１を結像する。これにより、観察者が参照画像Ｒ１を基準として立体画像Ｉ１を認識することができるため、観察者は、表示例１と比べて立体画像Ｉ１をより立体感のある画像として視認することができる。

[0053] なお、表示例では、参照画像Ｒ１が２つの線分Ｒ１ａ・Ｒ１ｂが出射面２１に平行である態様であったが、本発明の表示装置１Ａは、これに限られるものではない。すなわち、表示装置１Ａによって結像される参照画像Ｒ１は、互いに直交する２つの線分を含む画像であればよく、必ずしも出射面２１に平行である必要はない。

[0054] また、本表示例では、２つの線分Ｒ１ａ・Ｒ１ｂを含む参照画像Ｒ１を結像する例について説明したが、本発明の表示装置１Ａは、これに限られるものではない。すなわち、本発明の一実施形態の表示装置１Ａは、図８の（ｃ）に示すように、出射面２１に平行な面画像からなる参照画像Ｒ２を結像してもよい。これにより、観察者が参照画像Ｒ２を基準として立体画像Ｉ１を認識することができるため、観察者は、表示例１と比べて立体画像Ｉ１をより立体感のある画像として視認することができる。なお、参照画像Ｒ２は、面画像からなっているため、互いに直交する２つの線分を含んでいると言える。

[0055] 参照画像Ｒ１、Ｒ２が結像される平面は、立体画像Ｉ１が結像される平面に平行であってもよいが、立体画像Ｉ１の立体感を向上させるため、平行ではない方が好ましい。参照画像Ｒ１、Ｒ２が結像される平面は、立体画像Ｉ１が結像される平面に垂直であることがより好ましい。また、参照画像Ｒ１、Ｒ２が結像される平面は、出射面２１に平行であることが好ましい。

[0056] なお、本表示例における表示方法は、透明な光学素子としての導光板から出射した光を用い、視差による融像によって立体画像を表示する表示装置においても特に有効となる。すなわち、視差方式の立体画像表示装置において

、立体画像として観察者に認識される画像とは別に、互いに直交する２つの線分を含む参照画像を観察者に認識させる（表示する）ことにより、観察者に対して。立体感のある立体画像を視認させることができる。

[0057] ＜表示例６＞

表示例６について、図８の（ｄ）を参照しながら説明する。図８の（ｄ）に示すように、本表示例では、表示装置１Ａは、表示例１における立体画像Ｉ１とは別に、参照画像Ｒ１Ａを結像する。参照画像Ｒ１Ａは、表示例５の参照画像Ｒ１における線分Ｒ１ａ・Ｒ１ｂに加えて、線分Ｒ１ｃを含んでいる。線分Ｒ１ｃは、線分Ｒ１ａ・Ｒ１ｂに対して直交する線分である。

[0058] 以上のように、表示例６では、表示装置１Ａは、互いに直交する３つの線分Ｒ１ａ・Ｒ１ｂ・Ｒ１ｃからなる参照画像Ｒ１Ａを立体画像Ｉ１とは別に結像する。これにより、観察者は、表示例５と比べて立体画像Ｉ１をより立体感のある画像として視認することができる。なお、線分Ｒ１ａ・Ｒ１ｂ・Ｒ１ｃのそれぞれは、立体画像Ｉ１が結像される平面とは異なる平面に結像されてもよい。線分Ｒ１ｃは、立体画像Ｉ１が結像される平面に平行であってもよい。

[0059] ここで、本実施形態の表示装置１Ａのように、導光板２０を用いて立体画像Ｉ１を表示する場合、反射部材３１ａ・３２ａ・３３ａ形状誤差（ダレなど）に起因して、表示される立体画像Ｉ１がボケたり、コントラストが悪化したりして、立体画像Ｉ１の立体感が損なわれてしまうことがある。これに対して、表示例６では、互いに直交する３つの線分Ｒ１ａ・Ｒ１ｂ・Ｒ１ｃからなる参照画像Ｒ１Ａを立体画像Ｉ１とは別に結像することにより、立体画像Ｉ１の立体感を得るための手掛かりを増加させることができる。その結果、観察者に立体感のある立体画像を視認させることができる。

[0060] なお、表示例５、６における参照画像Ｒ１・Ｒ１Ａ・Ｒ２は、表示装置１Ａの光路変更部３０により光路変更された光により結像される画像であったが、本発明の表示装置１Ａは、これに限られない。すなわち、本発明の一実施形態の表示装置１Ａは、例えばマーカーなどを用いて導光板２０の出射面

２１または裏面２２に参照画像としての線または面画像を実際に描画されていてもよい。これにより、立体画像とは別に、描画された参照画像を表示してもよい。また、マーカーなどを用いて参照画像としての線または面画像を実際に描画した透明なシート（薄膜）を、導光板２０の出射面２１または裏面２２に設ける（貼り付ける）ことにより、立体画像とは別に、描画された参照画像を表示してもよい。

[0061] 従来の技術（例えば、３Ｄテレビなど）では、立体画像を表示する表示装置が、観察者に立体画像として認識される光を出射させる光学素子の周りに枠（画枠）を備えている。そのため、観察者は、当該枠を基準面として立体画像を立体感のある画像として認識することができる。しかしながら、表示装置を案内板などに使用する場合、当該枠を省略し、表示装置を観察者に意識させないようにすることが好ましい。そこで、本実施形態における表示装置１Ａでは、上記の表示例１～６にように立体画像を表示させることにより、枠（画枠）が無い場合（すなわち、導光板２０が透明な場合）においても、観察者に立体感のある立体画像を視認させることができる。

[0062] 〔実施形態２〕

本発明の他の実施形態について、図９～図１２を参照しながら説明する。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。

[0063] 本実施形態における表示装置１Ｂの構成について、図９に基づいて説明する。

[0064] 図９は、表示装置１Ｂの構成を示す斜視図である。表示装置１Ｂは、図９に示すように、実施形態１における表示装置１Ａの構成に加えて、２次元画像表示デバイス４０を備えており、導光板２０に後述する２次元画像表示デバイス４０の導光板６０が重ねられている。

[0065] 次に、２次元画像表示デバイス４０について、図１０～図１２を参照しながら説明する。

[0066] 図１０は、２次元画像表示デバイス４０の構成を示す斜視図である。図１

１は、２次元画像表示デバイス４０が備える光路変更部８０の構成を示す平面図である。

[0067] 図１０および図１１に示すように、２次元画像表示デバイス４０は、光源５０と、導光板（光学素子）６０を備えている。

[0068] 光源５０は、導光板６０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５０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。

[0069] 導光板６０は、光源５０から入射された光を導光する部材であり、形状は限定されないが、本実施形態では略直方体形状をしている。導光板６０は、表示装置１Ａにおける導光板２０と略同様の大きさである。導光板６０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６０を形成する材料としては、例えばポリカーボネート樹脂、ポリメチル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６０は、ポリメチルメタクリレート樹脂によって成形されている。表示装置１Ｂでは、導光板２０および導光板６０が透明であるので、観察者が導光板２０および導光板６０を通して表示装置１Ｂの背面側を視認することができる。これにより、表示装置１Ｂは、観察者が、観察者が表示装置１Ｂを意識せずに、立体画像または参照画像を視認することができるようになっている。

[0070] 導光板６０は、図１０に示すように、出射面６１と、裏面６２と、入射面６３とを備えている。

[0071] 出射面６１は、導光板６０の内部を導光され、後述する光路変更部８０により光路変更された光を出射する面である。出射面６１は、導光板６０の前面（表面）を構成している。裏面６２は、出射面６１と互いに平行な面であり、光路変更部８０が配置される面である。光路変更部８０の詳細については後述する。入射面６３は、光源５０から出射された光が導光板６０の内部に入射される面である。

[0072] 光路変更部８０は、導光板６０の内部において裏面６２に配置され、導光

板６０内を導光された光を光路変更して出射面６１から出射させるための部材である。光路変更部８０は、図１１に示すように、光路変更部群８１・８２・８３…からなっている。なお、図１１では、簡略化のため、光路変更部群８１～８３のみを示している。

[0073] 各光路変更部群８１・８２・８３…は、入射面６３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。

[0074] 表示装置１Ｂでは、例えば、光路変更部群８１により光路変更された光によって、立体画像結像面に点画像を結像させる。同様に、光路変更部群８２・８３…によって光路変更された光によって、立体画像結像面に点画像を結像させる。表示装置１Ｂでは、光路変更部群８１・８２・８３…間の距離を小さくすることによって、各光路変更部群８１・８２・８３…によって結像される点画像の距離を小さくすることができる。その結果、表示装置１Ｂでは、光路変更部群８１・８２・８３…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を集積することにより、実質的に、線画像である立体画像を立体画像結像面に結像する。

[0075] 図１２は、表示装置１Ｂによる表示例を示す斜視図である。

[0076] 表示装置１Ｂは、導光板２０に対して導光板６０が重ねて設けられている。これにより、図１２に示すように、導光板２０から出射された光によって立体画像Ｉ１を結像するとともに、導光板６０から出射された光によって出射面２１に平行な面画像からなる２次元画像Ｄを結像する。その結果、観察者が２次元画像Ｄを上述の表示例５における参照画像Ｒ２として立体画像Ｉ１を認識することができるため、観察者は、立体画像Ｉ１をより立体感のある画像として視認することができる。

[0077] 〔実施形態３〕

本発明の他の実施形態について、図１３を参照しながら説明する。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。

[0078] 実施形態１および２における表示装置１Ａ・１Ｂでは、導光板２０または

導光板６０の内部を導光させた光を、光路変更部により光路変更させて出射面２１・６１から出射させ、立体画像または参照画像を結像させていたが、本発明の表示方法は、これに限られない。すなわち、立体画像または参照画像の元画像となる物体から出射された光を用いて、光学素子から光を出射し、立体画像または参照画像を結像させてもよい。

[0079] 元画像となる物体から出射された光を用いて、光学素子から光を出射し、立体画像または参照画像を結像させる表示装置として、例えば、（１）特許文献２に開示されているように、互いに直交する鏡面要素が、光学結合素子面内に複数配置される２面リフレクタアレイ構造を用いる表示装置や、（２）ハーフミラーを利用したいわゆるペッパーズゴーストと呼ばれる表示装置がある。これらの表示装置においても、２面リフレクタアレイ構造またはハーフミラーなどの光学素子（以下、光学素子１００と呼称する）は、透明であり、観察者が光学素子１００を通して表示装置の背面側を視認することができるようになっている。

[0080] 図１３の（ａ）および（ｂ）は、光学素子１００を用いた表示方法の表示例を示す図である。光学素子１００を用いる場合における表示例７および８について、図１３を参照しながら説明する。

[0081] ＜表示例７＞

表示例７について、図１３の（ａ）を参照しながら説明する。図１３の（ａ）に示すように、本表示例では、光学素子１００に対して一方の側に、立体画像Ｉ５の元画像となる光を出射するディスプレイＮ１およびディスプレイＮ２を配置する。ディスプレイＮ１とディスプレイＮ２とは、互いに平行に配置されている。ディスプレイＮ１およびディスプレイＮ２からそれぞれ出射された光は、光学素子１００に入射し、光学素子１００によって光路変更されて光学素子１００から出射される。そして、光学素子１００から出射された光によって、光学素子１００に対して上記一方の側とは反対側に、立体画像Ｉ５としての、面画像Ｉ５ａおよび面画像Ｉ５ｂをそれぞれ結像させる。

[0082] 以上のように、表示例７では、面画像Ｉ５ａ・Ｉ５ｂを結像する（すなわち、立体画像Ｉ５を結像する）。すなわち、立体画像Ｉ５は、互いに異なる平面上に位置する２つの面（面画像Ｉ５ａ・Ｉ５ｂ）を有している。その結果、本表示例は、透明な光学素子１００を用いた場合においても、観察者に対して面画像Ｉ５ａ・Ｉ５ｂがそれぞれ異なる平面に結像していると感じさせることができる。すなわち、本表示例では、観察者に立体感のある立体画像Ｉ５を視認させることができる。

[0083] ＜表示例８＞

表示例８について、図１３の（ｂ）を参照しながら説明する。図１３の（ｂ）に示すように、本表示例では、光学素子１００に対して一方の側に、立体画像Ｉ６の元画像となる光を出射するディスプレイＮ１およびディスプレイＮ３を配置する。なお、ディスプレイＮ３は、元画像となる光を出射する透明な導光板を備えている。ディスプレイＮ１とディスプレイＮ３とは、互いに垂直に配置されている。ディスプレイＮ１およびディスプレイＮ２からそれぞれ出射された光は、光学素子１００に入射し、光学素子１００によって光路変更されて光学素子１００から出射される。そして、光学素子１００から出射された光によって、光学素子１００に対して上記一方の側とは反対側に、立体画像Ｉ６としての、面画像Ｉ６ａおよび面画像Ｉ６ｂをそれぞれ結像させる。ディスプレイＮ３は、透明な導光板を備えている。そのため、図１３の（ｂ）に示すように、ディスプレイＮ３がディスプレイＮ１よりも光学素子１００に近い位置に位置している場合においても、ディスプレイＮ１から出射された光は、ディスプレイＮ３を透過し、面画像Ｉ６ａを結像できるようになっている。

[0084] 以上のように、表示例８では、面画像Ｉ６ａ・Ｉ６ｂを結像する（すなわち、立体画像Ｉ６を結像する）。すなわち、立体画像Ｉ６は、互いに垂直な２つの面（面画像Ｉ６ａ・Ｉ６ｂ）を有している。その結果、本表示例は、透明な光学素子１００を用いた場合においても、観察者に対して面画像Ｉ６ａ・Ｉ６ｂがそれぞれ異なる平面に結像していると感じさせることができる

。すなわち、本表示例では、観察者に立体感のある立体画像Ｉ６を視認させることができる。

[0085] なお、表示例８では、ディスプレイＮ３が光を出射する透明な導光板を備える態様であったが、これに限られるものではない。例えば、ディスプレイＮ３の代わりに、透明な平板（例えば、ガラス板）に発光体（例えば、マトリクス上に並べられた発光ダイオード、または、発光ワイヤ）を備え付けた部材を使用してもよい。

[0086] （まとめ）

本発明の一態様に係る表示方法は、透明な光学素子を備える表示装置を用いた立体画像の表示方法であって、観察者は前記光学素子を通して前記表示装置の背面側を視認でき、前記光学素子から、前記観察者に立体画像として認識される光を出射させ、前記立体画像の少なくとも一部は、前記光学素子の出射面とは平行でない面に表示されることを特徴とする。

[0087] 上記の特徴によれば、立体画像の少なくとも一部が、出射面に対して平行な平面と交わる平面上に形成されるので、光学素子が透明である場合においても、観察者に立体感のある立体画像を視認させることができる。

[0088] 本発明の一態様に係る表示方法は、前記立体画像の少なくとも一部が、前記光学素子の出射面と垂直な面に表示される構成であってもよい。

[0089] 本発明の一態様に係る表示方法は、透明な光学素子を備える表示装置を用いた立体画像の表示方法であって、観察者は前記光学素子を通して前記表示装置の背面側を視認でき、前記光学素子から、前記観察者に立体画像として認識される光を出射させ、前記立体画像は、互いに異なる平面上に位置する２つの面を有することを特徴とする。

[0090] 上記の特徴によれば、透明な光学素子を用いた場合においても、観察者に対して立体画像がそれぞれ異なる２つの面に結像していると感じさせることができる。すなわち、観察者に立体感のある立体画像を視認させることができる。

[0091] 本発明の一態様に係る表示方法は、前記２つの面が、互いに平行であって

もよい。

[0092] 本発明の一態様に係る表示方法は、前記立体画像が、前記２つの面を結ぶ線を有することが好ましい。

[0093] これにより、観察者に対して２つの面を結ぶ線によって立体画像の厚みを感じさせることができる。それゆえ、観察者に立体感のある立体画像を視認させることができる。

[0094] 本発明の一態様に係る表示方法は、前記２つの面が、互いに垂直であってもよい。

[0095] 本発明の一態様に係る表示方法は、透明な光学素子を備える表示装置を用いた立体画像の表示方法であって、観察者は前記光学素子を通して前記表示装置の背面側を視認でき、前記光学素子から、前記観察者に立体画像として認識される光を出射させ、前記立体画像は、１つの平面に平行でありかつ互いに平行ではない２つの線分と、該平面に平行ではない１つの線分とを含むことを特徴とする。

[0096] 上記の特徴によれば、立体感の高い立体画像を表示することができる。これにより、透明な光学素子を用いた場合においても、観察者に立体感のある立体画像を視認させることができる。

[0097] 本発明の一態様に係る表示方法は、前記平面が前記光学素子の出射面に平行であってもよい。

[0098] 本発明の一態様に係る表示方法は、互いに直交する２つの線分を含む参照画像を、前記立体画像とは別に表示することが好ましい。

[0099] これにより、観察者が参照画像を基準として立体画像を認識することができるため、観察者は、立体画像をより立体感のある画像として視認することができる。

[0100] 本発明の一態様に係る表示方法は、前記参照画像に含まれる前記２つの線分が、前記光学素子の出射面に平行であってもよい。

[0101] 本発明の一態様に係る表示方法は、前記参照画像に含まれる前記２つの線分が、１点で交わってもよい。

[0102] 本発明の一態様に係る表示方法は、前記参照画像が、前記参照画像に含まれる前記２つの線分に対して直交する１つの線分を含んでもよい。

[0103] これにより、観察者に対して立体画像をより立体感のある画像として視認させることができる。

[0104] 本発明の一態様に係る表示方法は、前記参照画像が、前記光学素子から出射された光によって形成されてもよい。

[0105] 本発明の一態様に係る表示方法は、前記光学素子に対して別の光学素子が重ねて設けられており、前記参照画像が、前記別の光学素子から出射された光によって形成されてもよい。

[0106] 本発明の一態様に係る表示方法は、前記光学素子に、前記参照画像としての画像が描画された透明なシートが設けられていてもよい。

[0107] 本発明の一態様に係る表示方法は、前記光学素子は、光源から入射された光を導光し、導光された光を光路変更して出射面から出射させることにより、前記立体画像を結像させて前記立体画像を形成してもよい。

[0108] 本発明の一態様に係る表示装置は、上記のいずれかの表示方法により立体画像を表示する。

[0109] 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

[0110]

１Ａ、１Ｂ	表示装置
１０、５０	光源
２０、６０	導光板（光学素子）
２１、６１	出射面
１００	光学素子
Ｉ１、Ｉ２、Ｉ２Ａ、Ｉ３、Ｉ４、Ｉ５、Ｉ６	立体画像
Ｒ１、Ｒ１Ａ、Ｒ２	参照画像

請求の範囲

[請求項1] 透明な光学素子を備える表示装置を用いた立体画像の表示方法であって、

観察者は前記光学素子を通して前記表示装置の背面側を視認でき、

前記光学素子から、前記観察者に立体画像として認識される光を出射させ、

前記立体画像の少なくとも一部は、前記光学素子の出射面とは平行でない面に表示されることを特徴とする表示方法。

[請求項2] 前記立体画像の少なくとも一部は、前記光学素子の出射面と垂直な面に表示されることを特徴とする請求項１に記載の表示方法。

[請求項3] 透明な光学素子を備える表示装置を用いた立体画像の表示方法であって、

観察者は前記光学素子を通して前記表示装置の背面側を視認でき、

前記光学素子から、前記観察者に立体画像として認識される光を出射させ、

前記立体画像は、互いに異なる平面上に位置する２つの面を有することを特徴とする表示方法。

[請求項4] 前記２つの面は、互いに平行であることを特徴とする請求項３に記載の表示方法。

[請求項5] 前記立体画像は、前記２つの面を結ぶ線を有することを特徴とする請求項４に記載の表示方法。

[請求項6] 前記２つの面は、互いに垂直であることを特徴とする請求項３に記載の表示方法。

[請求項7] 透明な光学素子を備える表示装置を用いた立体画像の表示方法であって、

観察者は前記光学素子を通して前記表示装置の背面側を視認でき、

前記光学素子から、前記観察者に立体画像として認識される光を出射させ、

前記立体画像は、１つの平面に平行でありかつ互いに平行ではない２つの線分と、該平面に平行ではない１つの線分とを含むことを特徴とする表示方法。

[請求項8] 前記平面は、前記光学素子の出射面に平行であることを特徴とする請求項７に記載の表示方法。

[請求項9] 互いに直交する２つの線分を含む参照画像を、前記立体画像とは別に表示することを特徴とする請求項１～８のいずれか１項に記載の表示方法。

[請求項10] 前記参照画像に含まれる前記２つの線分は、前記光学素子の出射面に平行であることを特徴とする請求項９に記載の表示方法。

[請求項11] 前記参照画像に含まれる前記２つの線分は、１点で交わることを特徴とする請求項９または１０に記載の表示方法。

[請求項12] 前記参照画像は、前記参照画像に含まれる前記２つの線分に対して直交する１つの線分を含むことを特徴とする請求項９～１１のいずれか１項に記載の表示方法。

[請求項13] 前記参照画像は、前記光学素子から出射された光によって形成されることを特徴とする請求項９～１２のいずれか１項に記載の表示方法。

[請求項14] 前記光学素子に対して別の光学素子が重ねて設けられており、

前記参照画像は、前記別の光学素子から出射された光によって形成されることを特徴とする請求項９～１２のいずれか１項に記載の表示方法。

[請求項15] 前記光学素子に、前記参照画像としての画像が描画された透明なシートが設けられていることを特徴とする請求項９～１１のいずれか１項に記載の表示方法。

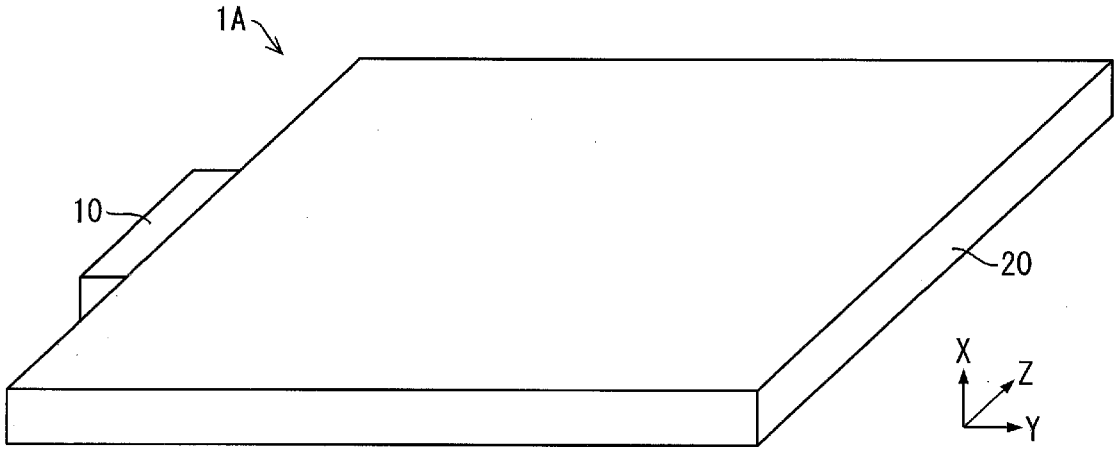
[請求項16] 前記光学素子は、光源から入射された光を導光し、導光された光を光路変更して出射面から出射させることにより、前記立体画像を結像させて前記立体画像を形成することを特徴とする請求項１～１５のい

ずれか１項に記載の表示方法。

[請求項17] 請求項１～１６のいずれか１項に記載の表示方法により立体画像を表示することを特徴とする表示装置。

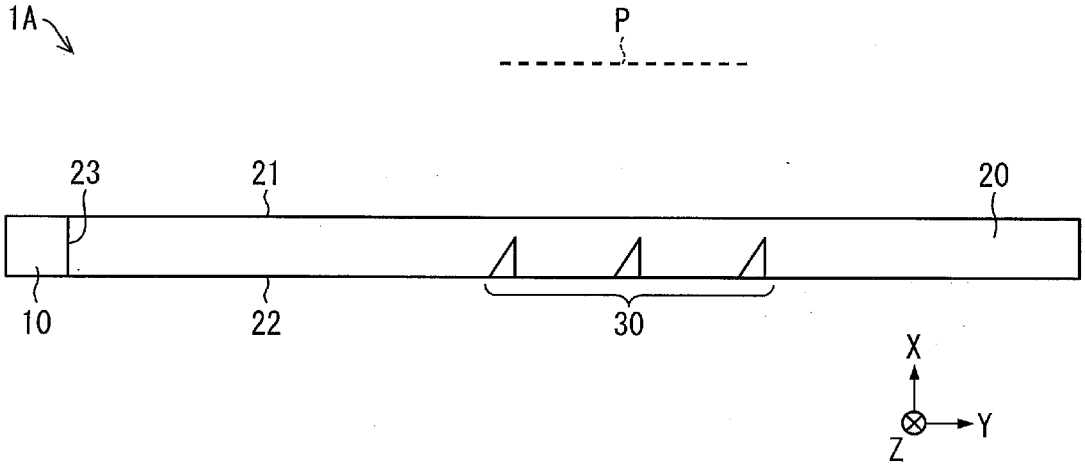
[図1]

図 1



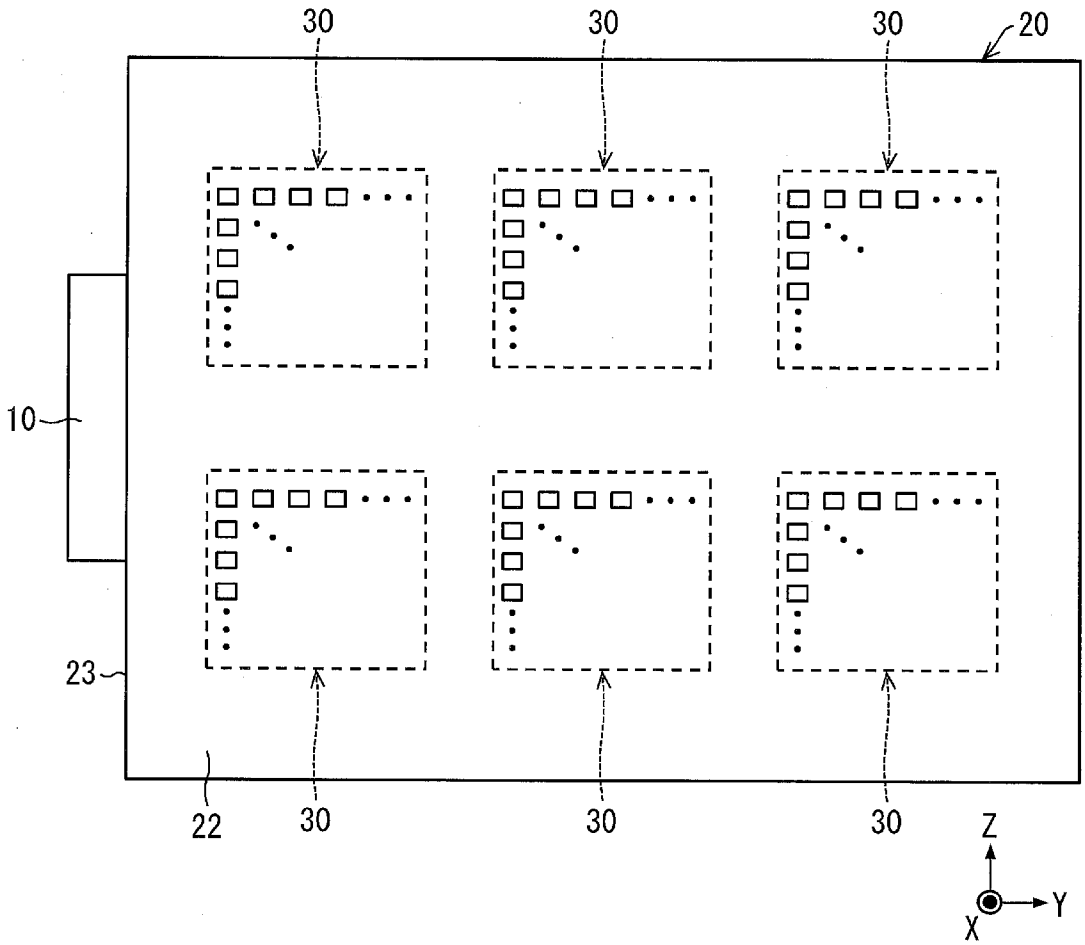
[図2]

図 2



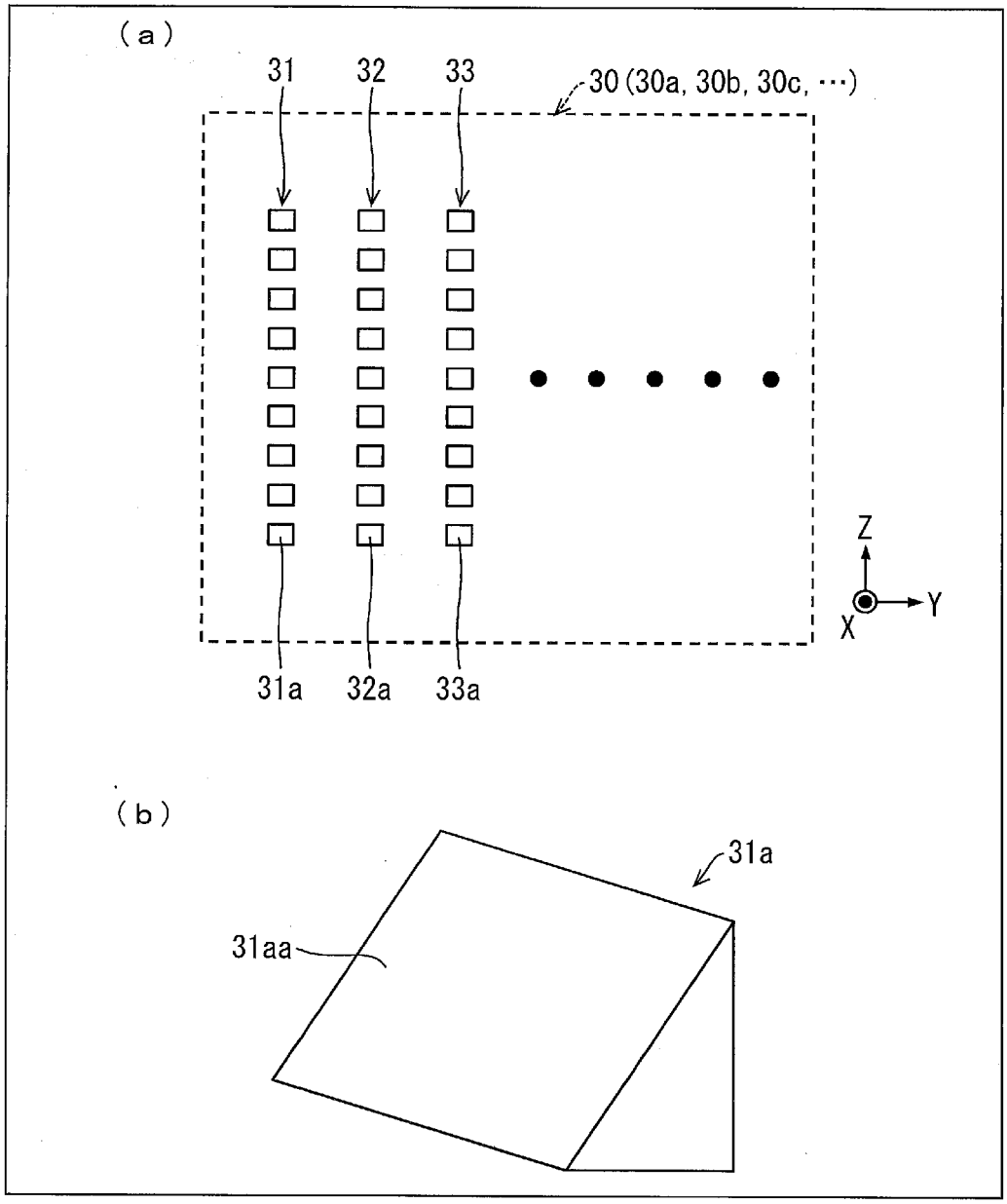
[図3]

図 3



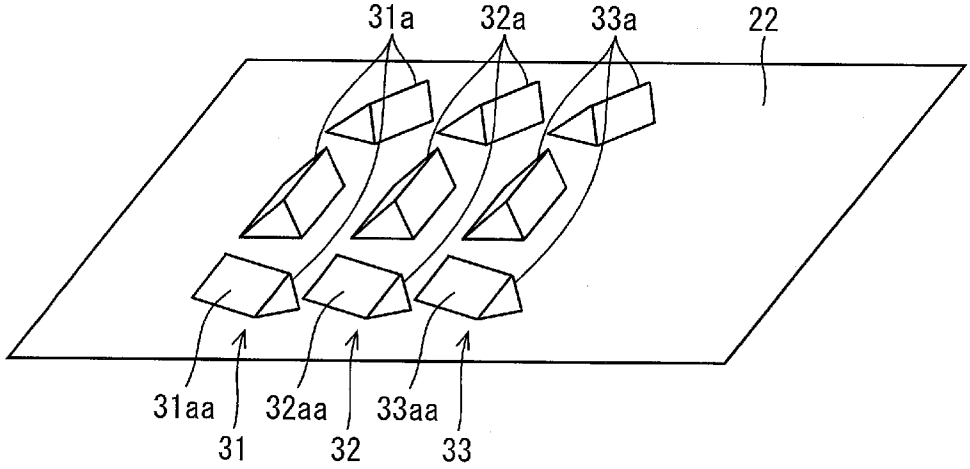
[図4]

図 4



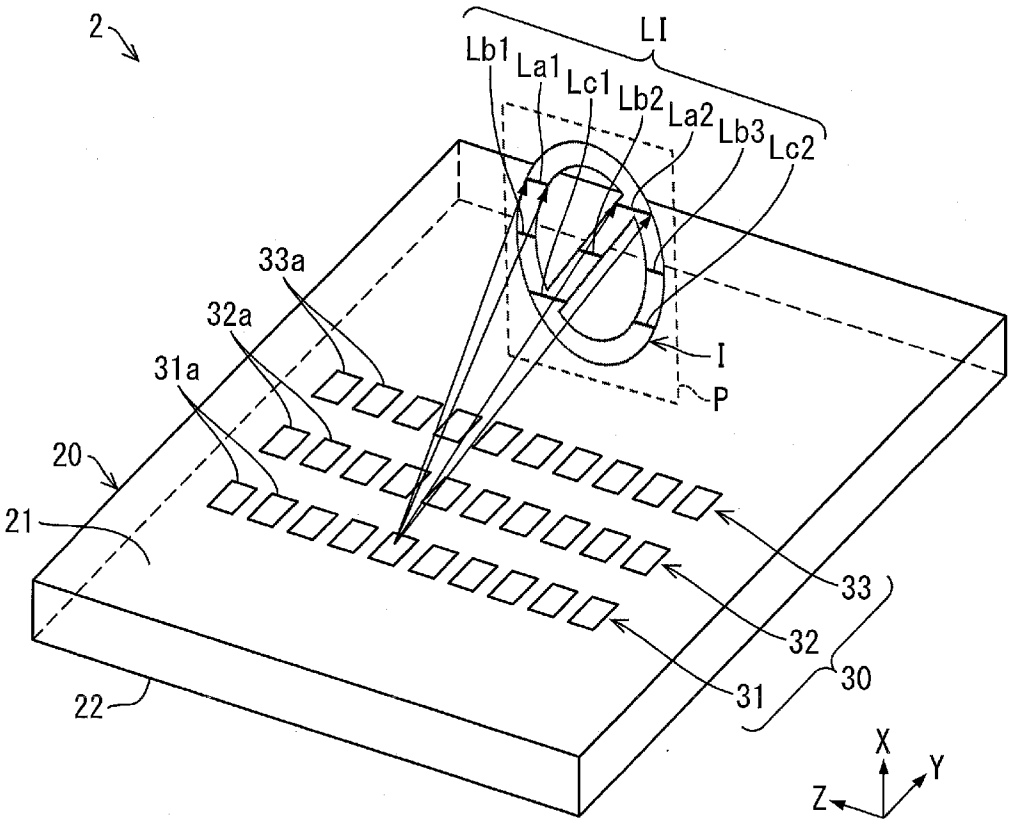
[図5]

図 5


31a
32a
33a
22
31aa
32aa
33aa
31
32
33

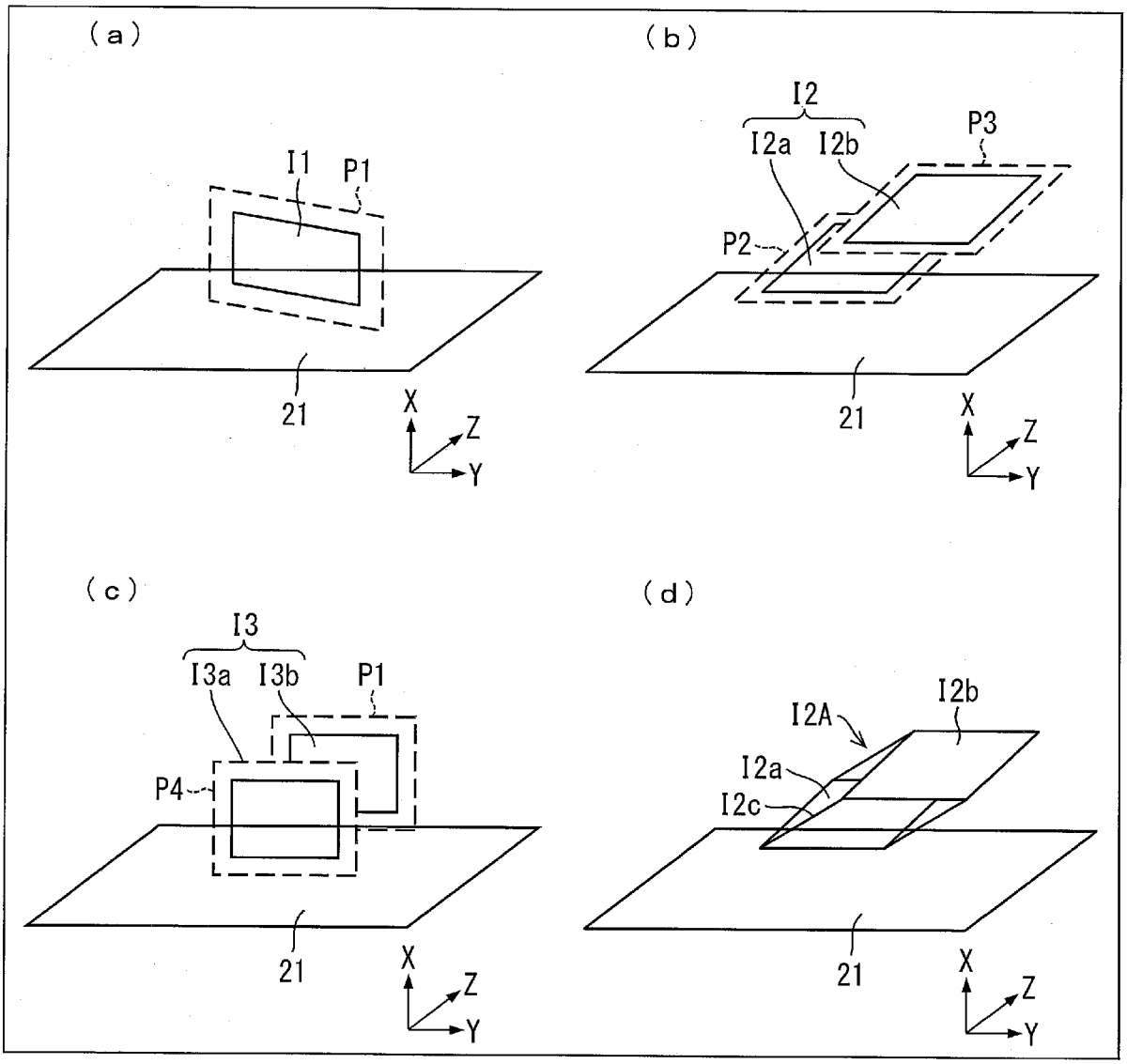
[図6]

図 6


2
LI
Lb1
La1
Lc1
Lb2
La2
Lb3
Lc2
33a
32a
31a
I
P
20
21
33
32
31
30
22
X
Y
Z

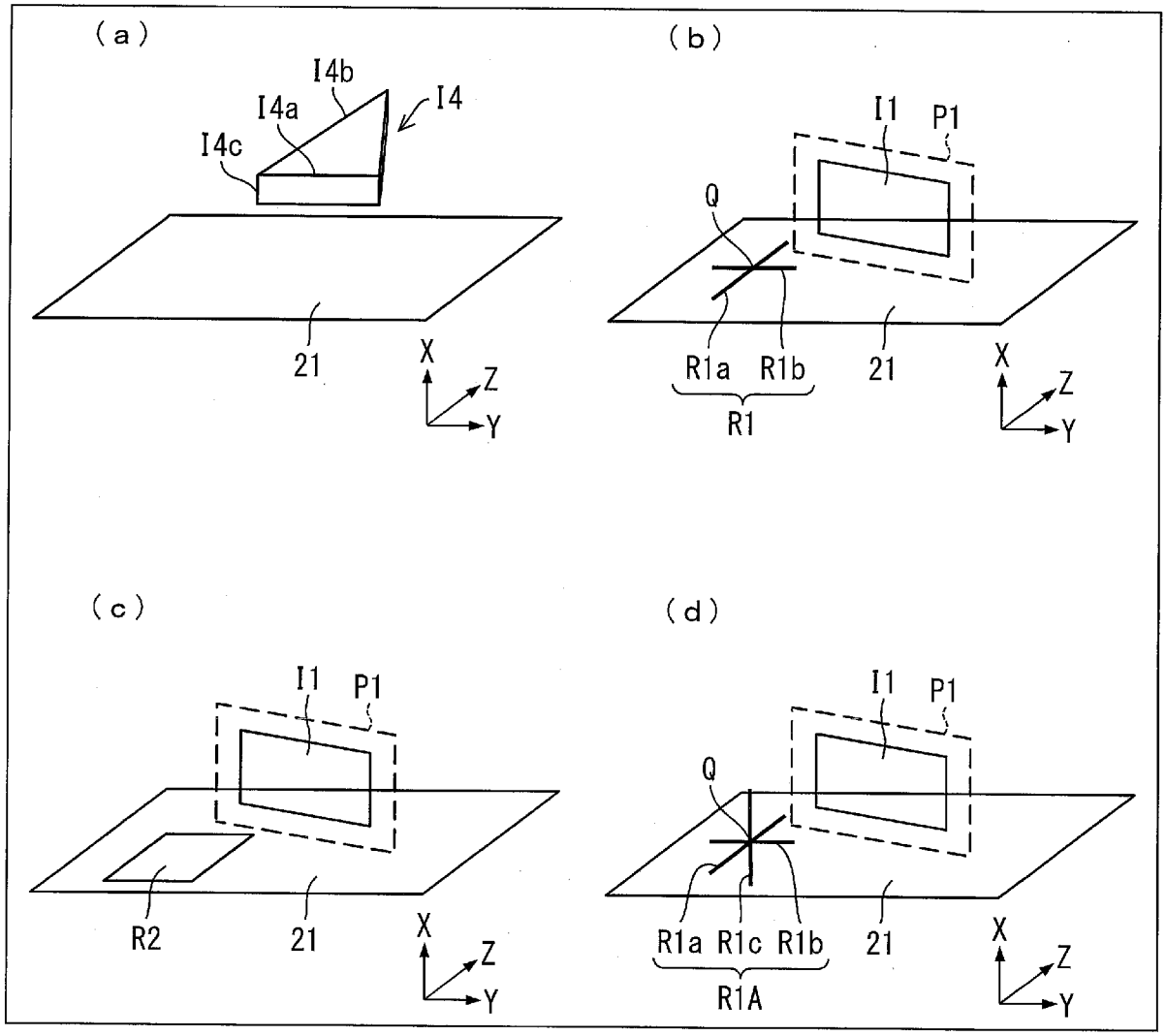
[図7]

図 7


(a)
I1
P1
21
X
Z
Y
(b)
I2
I2a
I2b
P3
P2
21
X
Z
Y
(c)
I3
I3a
I3b
P1
P4
21
X
Z
Y
(d)
I2b
I2A
I2a
I2c
21
X
Z
Y

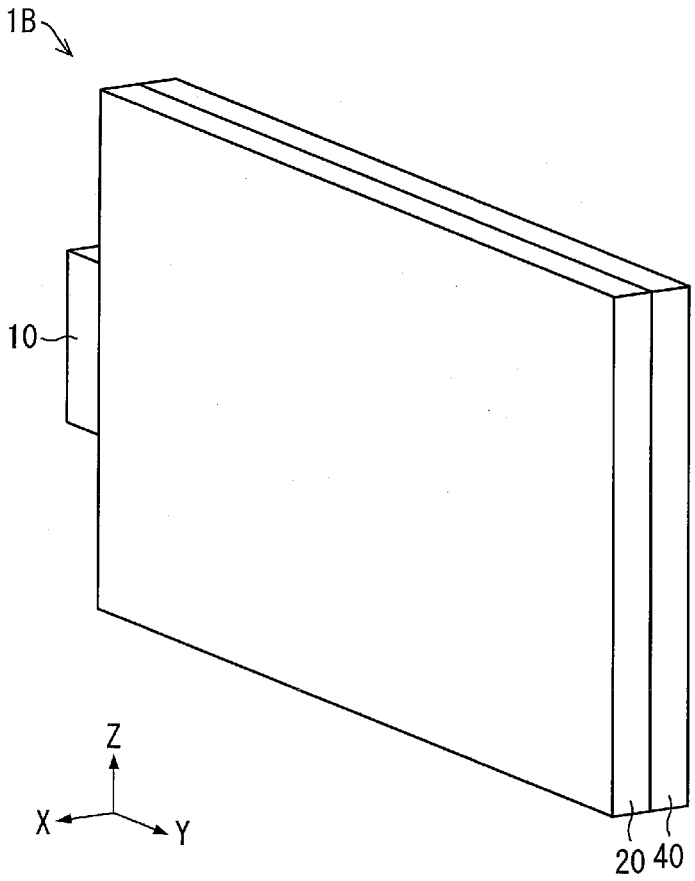
[図8]

図 8


(a)
I4b
I4a
I4
I4c
21
X
Z
Y
(b)
I1
P1
Q
R1a
R1b
R1
21
X
Z
Y
(c)
I1
P1
R2
21
X
Z
Y
(d)
I1
P1
Q
R1a
R1c
R1b
R1A
21
X
Z
Y

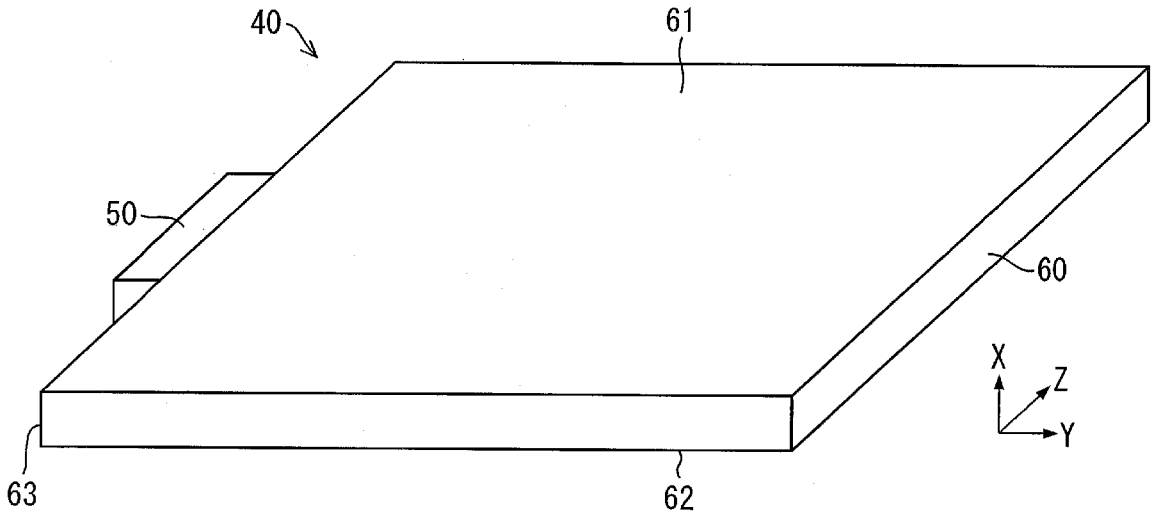
[図9]

図 9



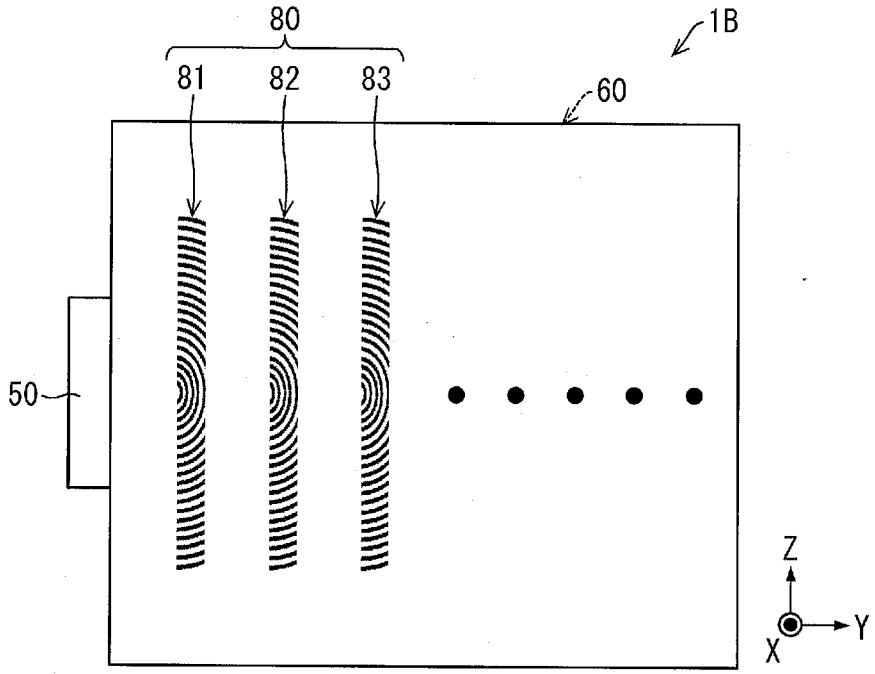
[図10]

図 10



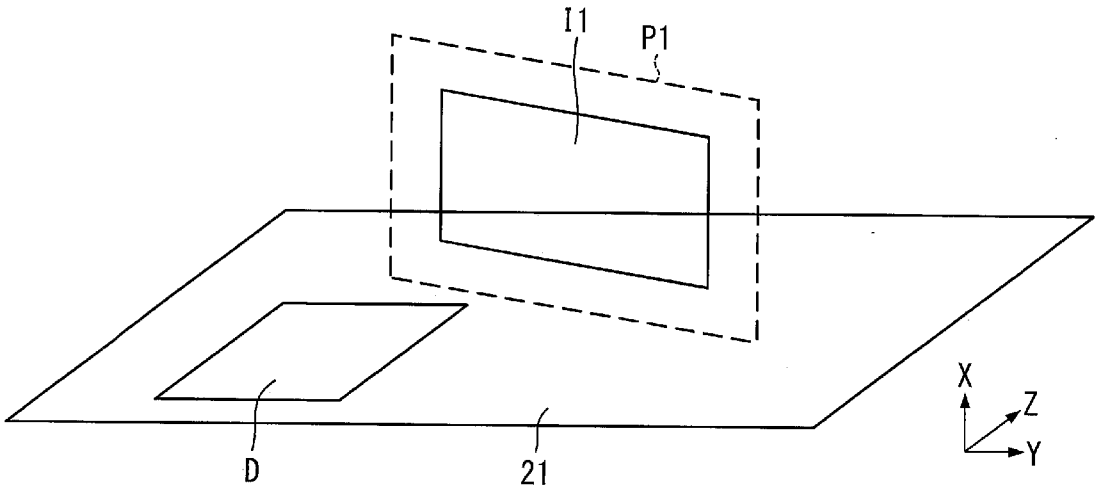
[図11]

図 11



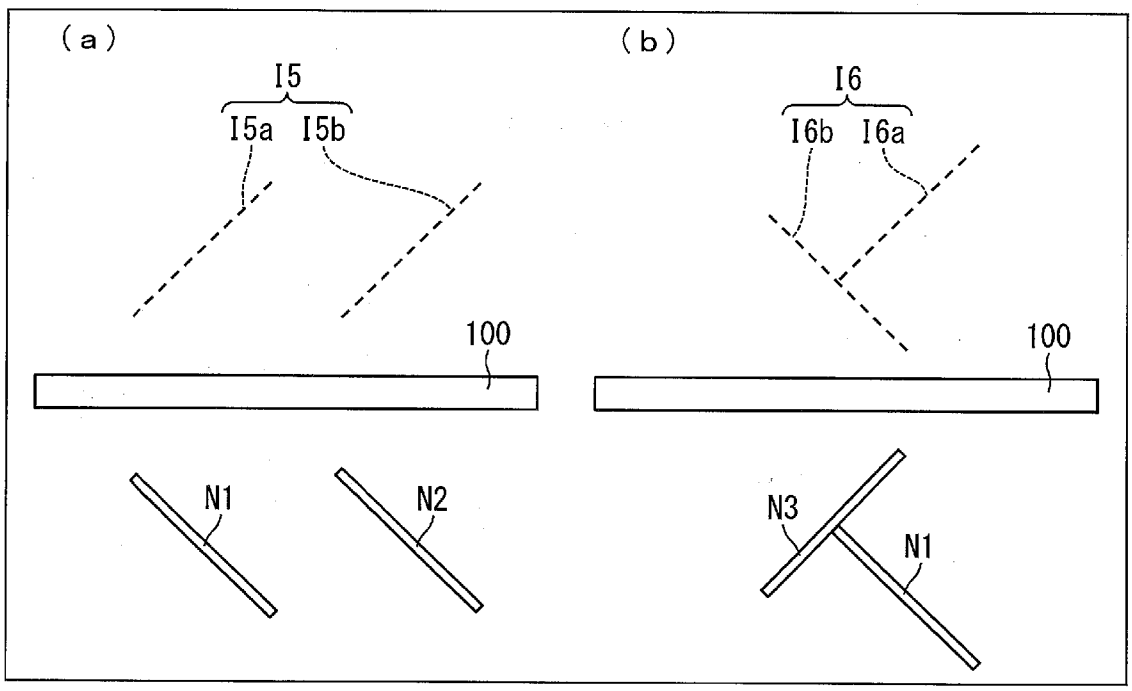
[図12]

図 12



[図13]

図 13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/041879

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.
Y	JP 2016-45424 A (OMRON CORP.) 04 April 2016, paragraphs [0014]-[0055], fig. 1-7 & US 2016/0057411 A1, paragraphs [0023]-[0069], fig. 1-7 & CN 105388650 A	1-17
Y	JP 2016-114929 A (OMRON CORP.) 23 June 2016, paragraphs [0189]-[0212], [0266]-[0275], fig. 36-44, 64 & US 2017/0192244 A1, paragraphs [0311]-[0334], [0388]-[0397], fig. 36-44, 64 & WO 2016/056345 A1 & TW 201636536 A & CN 107077003 A	1-17

☒ 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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/041879

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2016-18194 A (FUJIKURA LTD.) 01 February 2016, paragraphs [0091]-[0100], fig. 13 & WO 2016/006525 A1	3-4,9-17
A	JP 10-26740 A (NITTETSU ELEX CO., LTD.) 27 January 1998, entire text, all drawings (Family: none)	1-17
A	JP 2004-101589 A (TOSHIBA CORP.) 02 April 2004, entire text, all drawings (Family: none)	1-17
A	US 2014/0268327 A1 (OPSEC SECURITY GROUP, INC.) 18 September 2014, entire text, all drawings & WO 2014/152119 A1	1-17

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０４１８７９

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
Y	JP 2016-45424 A (オムロン株式会社) 2016.04.04, [0014]-[0055], 図 1-7 & US 2016/0057411 A1, [0023]-[0069], 図 1-7 & CN 105388650 A	１－１７
Y	JP 2016-114929 A (オムロン株式会社) 2016.06.23, [0189]-[0212], [0266]-[0275], 図 36-44, 64 & US 2017/0192244 A1, [0311]-[0334], [0388]-[0397], 図 36-44, 64 & WO 2016/056345 A1 & TW 201636536 A & CN 107077003 A	１－１７

☑　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
Y	JP 2016-18194 A (株式会社フジクラ) 2016.02.01, [0091]-[0100], 図 13 & WO 2016/006525 A1	3-4, 9-17
A	JP 10-26740 A (株式会社日鉄エレックス) 1998.01.27, 全文, 全図 (ファミリーなし)	１－１７
A	JP 2004-101589 A (株式会社東芝) 2004.04.02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	１－１７
A	US 2014/0268327 A1 (OPSEC SECURITY GROUP, INC.) 2014.09.18, 全文, 全図 & WO 2014/152119 A1	１－１７