

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2008年10月23日 (23.10.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/126283 A1(51) 国際特許分類:
G02B 27/22 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2007/057192

(22) 国際出願日: 2007年3月30日 (30.03.2007)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社 (PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒1538654 東京都目黒区目黒1丁目4番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 富澤 功 (TOMISAWA, Isao) [JP/JP]; 〒3598522 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社所沢事業所内

Saitama (JP). 石川 大 (ISHIKAWA, Masaru) [JP/JP]; 〒3598522 埼玉県所沢市花園4丁目2610番地 パイオニア株式会社所沢事業所内 Saitama (JP).

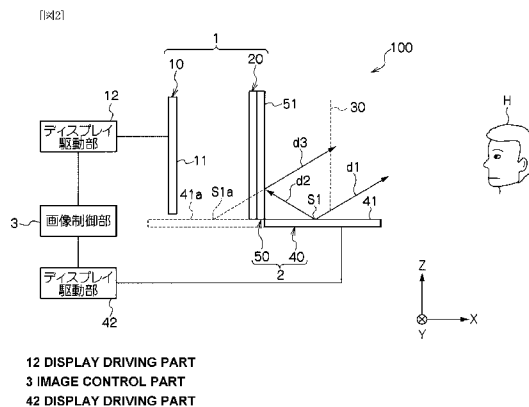
(74) 代理人: 菊地 保宏 (KIKUCHI, Yasuhiro); 〒1600004 東京都新宿区四谷2丁目12番地5第6富澤ビル3階 よつや国際特許事務所内 Tokyo (JP).

(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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: IMAGE DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 画像表示装置



(57) **Abstract:** An image display device (100) has a floating image display means (1) and a direct vision image display means (2). The floating image display means (1) includes a display part (10) having an image display surface (11) which displays and outputs a two-dimensional image and an image transmission panel (20) located apart from the image display surface (11). Thus, the floating image display means (1) forms an image of light outgoing from the image display surface (11) on an image forming surface (30) in a space positioned on the side opposite to the side opposed to the image display surface (11) of the image transmission panel (20) so as to display a floating image. The direct vision image display means (2) includes a display part (40) and a reflection and transmission part (50). The display part (40) has an image display surface (41) on a plane orthogonal or oblique to the image forming surface (30) from the periphery of the image forming surface (30), and displays and outputs two-dimensional images from the image display surface (41) respectively in a first direction (d1) of going away from the image transmission panel (20) and a second direction (d2) of approaching the image transmission panel (20). The reflection and transmission part (50) is located near the image transmission panel (20). The reflection and transmission part (50) reflects a part of the light emitted from the display part (40) in the second direction (d2) into a direction (d3) of going away from the image transmission panel (20) and transmits a part of the light emitted from the image display surface (11).

(57) 要約: 画像表示装置 100 は、二次元画像を表示出力する画像表示面 11 を備えた表示部 10 と、画像表示面 11 に離間して配置された画像伝達パネル 20 と、を備え、画像表示面 11 から出射される光を画像伝達パネル 20 の画像表示面 11 と対向する側と反対側に位置する空間中の結像面 30 に結像して、浮遊画像を表示する浮遊

[続葉有]

WO 2008/126283 A1



(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK,

TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

画像表示手段 1 と、結像面 30 の周縁から、結像面 30 に直交又は斜交する平面上に画像表示面 41 を備えて、画像表示面 41 から、画像伝達パネル 20 に遠ざかる第 1 の方向 d1 及び近づく第 2 の方向 d2 にそれぞれ二次元画像を表示出力する表示部 40 と、画像伝達パネル 20 近傍に配置され、表示部 40 から出射された第 2 の方向 d2 の光の一部を画像伝達パネル 20 から遠ざかる方向 d3 に反射させるとともに画像表示面 11 から出射される光の一部を透過させる反射透過部 50 と、を備えた直視画像表示手段 2 と、を有する。

明 細 書

画像表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、二次元画像を擬似立体的に表示する画像表示装置に関する。

背景技術

[0002] 画像伝達パネル(例えば、複数のレンズからなるマイクロレンズアレイ)を、二次元画像の表示面の前方に所定の間隔を隔てて配置することにより、画像伝達パネルの前方の空間上に、二次元画像の擬似立体画像(浮遊画像)を表示する画像表示装置が知られている(例えば、特許文献1、特許文献2参照。)。この画像表示装置は、二次元画像を画像伝達パネルによって浮き出させて結像することで、あたかも立体画像が映し出されているように表示するものである。

[0003] このような画像表示装置の中には、2つの二次元画像の表示面を備え、一方の表示面に映し出される画像は、上述した二次元画像の擬似立体画像として認識させ、他方の表示面に映し出される画像は、直視画像として認識させる画像表示装置も存在する(例えば、特許文献3参照。)

[0004] 特許文献1:特開2001-255493号公報

特許文献2:特開2003-98479号公報

特許文献3:特開2005-234240号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] 上述した2つの二次元画像の表示面を備える画像表示装置は、直視画像と浮遊画像を一体化させた画像表示を行うことができるので、立体的な視覚効果を高めることができるものである。

[0006] しかしながら、直視画像と浮遊画像を連動させた画像表示において、立体的な視覚効果をより高めることができれば、より臨場感あふれる画像をユーザに提供することができる。

[0007] 本発明は、上記の事情を鑑みてなされたものであり、その課題の一例としては、直

視画像と浮遊画像の連動を強めて、立体的な視覚効果をより高めることができる画像表示装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 上記の課題を達成するため、請求項1記載の画像表示装置は、二次元画像を表示する第1の画像表示面を備えた第1の表示部と、前記第1の画像表示面に離間して配置された画像伝達パネルと、を備え、前記第1の画像表示面から出射される光を前記画像伝達パネルの前記第1の表示部と対向する側と反対側に位置する空間中の結像面に結像して、浮遊画像を表示する浮遊画像表示手段と、前記結像面の周縁から、前記結像面に直交又は斜交する平面上に二次元画像を表示する第2の画像表示面を備えて、前記第2の画像表示面から、前記画像伝達パネルから遠ざかる第1の方向、及び前記画像伝達パネルに近づく第2の方向にそれぞれ二次元画像を表示出力する第2の表示部と、前記画像伝達パネル近傍に配置され、前記第2の表示部から出射された前記第2の方向の光の一部を前記画像伝達パネルから遠ざかる方向に反射させるとともに、前記第1の表示部から出射された光の一部を透過させる反射透過部と、を備えた直視画像表示手段と、を有することを特徴とする。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]本発明の実施の形態に係る画像表示装置の外観斜視図である。
- [図2]本発明の実施の形態に係る画像表示装置の機能構成図である。
- [図3]本発明の実施の形態に係る画像表示装置の画像伝達パネルの構成図である。
- [図4]本発明の実施の形態に係る画像表示装置の画像伝達パネルであるマイクロレンズアレイの光学的作用を説明する図である。
- [図5]図4に示すマイクロレンズアレイとは異なる構成のマイクロレンズアレイの光学的作用を説明する図である。
- [図6]本発明の実施の形態に係る2方向に光を出射する画像表示装置の原理を説明する図である。
- [図7]本発明の実施の形態に係る画像表示装置が表示する画像例である。
- [図8]本発明の実施の形態に係る画像表示装置が表示する画像例である。
- [図9]本発明の実施の形態に係る画像表示装置が表示する画像例である。

[図10]本発明の実施の形態に係る画像表示装置の変形例1の構成図である。

[図11]図10に示す画像表示装置が表示する画像例である。

[図12]本発明の実施の形態に係る画像表示装置の変形例2の構成図である。

[図13]図12に示す画像表示装置が表示する画像例である。

[図14]本発明の実施の形態に係る画像表示装置の変形例3の機能構成図である。

[図15]図14に示す画像表示装置が表示する画像例である。

符号の説明

- [0010]
- 1 浮遊画像表示部
 - 2 直視画像表示部
 - 3 画像制御部
 - 10, 40 表示部
 - 11, 41 画像表示面
 - 12, 42 ディスプレイ駆動部
 - 20 画像伝達パネル
 - 21 レンズアレイ半体
 - 22 透明基板
 - 23 マイクロ凸レンズ
 - 25 マイクロレンズアレイ
 - 30 結像面
 - 43 センサ駆動部
 - 50 ハーフミラー
 - 51 ハーフミラー面
 - 100, 100A, 100B, 100C 画像表示装置

発明を実施するための最良の形態

[0011] 以下、本発明の実施の形態を図面を用いて説明する。

[0012] 図1及び図2は、本発明の実施の形態に係る画像表示装置100の概略構成図である。図1は、画像表示装置100の外観斜視図、図2は、画像表示装置100を側面方向(図1のA-A方向)から見たときの機能構成図である。

- [0013] 画像表示装置100は、観察者Hが立体表示であると視認可能な二次元画像を空間中の所定の平面上に表示する擬似立体画像表示装置であり、大別して、浮遊画像(空間中の所定の平面上に表示される二次元画像をいう)を表示する浮遊画像表示部1と、観察者Hが直視する二次元画像を表示する直視画像表示部2と、から構成される。
- [0014] 浮遊画像表示部1は、表示部10と、表示部10から離間して配置された画像伝達パネル20を備える。表示部10は、二次元画像を表示する画像表示面11、及び表示部10を駆動制御するディスプレイ駆動部12を具備し、ディスプレイ駆動部12の駆動信号に応じた画像を画像表示面11に表示する。具体的には、表示部10は、カラー液晶表示装置(LCD)を用いることができ、フラットな画像表示面11と、バックライト照明部及びカラー液晶駆動回路等から構成されるディスプレイ駆動部12を備える。なお、表示部10は、上記LCD以外でもよく、EL (electro-luminescence) ディスプレイ、プラズマディスプレイ、CRT (Cathode Ray Tube) 等のディスプレイでもよい。
- [0015] 画像伝達パネル20は、例えば、マイクロレンズアレイ25によって構成され、そのパネル面を表示部10の画像表示面11と略並行に配置する。マイクロレンズアレイ25は、図3に示すように、2枚のレンズアレイ半体21a、21bが互いに平行に配列されて構成されている。各レンズアレイ半体21a、21bは、透光性に優れたガラスまたは樹脂からなる透明基板22の両面に、同一の曲率半径を有する複数の微小なマイクロ凸レンズ23を二次元状に互いに隣接配置したものである。一面に形成された各マイクロ凸レンズ23aの光軸は、対向する位置に形成された他面のマイクロ凸レンズ23bの光軸と同一となるように調整されている。すなわち、同一の光軸を有するように調整されたマイクロ凸レンズ23a、23bの各対は、それぞれの光軸が互いに平行になるように、二次元状に配列されている。
- [0016] マイクロレンズアレイ25は、表示部10の画像表示面11に対して平行に所定距離(マイクロレンズアレイ25の作動距離)だけ離れた位置に配置されている。マイクロレンズアレイ25は、表示部10の画像表示面11から出射した画像に対応する光を画像表示面11と反対側の所定距離(マイクロレンズアレイ25の作動距離)だけ離れた結像面30上に結像させることにより、画像表示面11に表示された画像を空間上の二次元

平面である結像面30上に表示するようになっている。この結像された画像は二次元画像であるが、その画像が奥行き感を持つものである場合やディスプレイ上の背景画像が黒くコントラストが強調されているような場合には、空間上に浮いて表示されることから、正面の観察者Hからは、あたかも立体画像が映し出されているように見える。なお、結像面30は、空間上に仮想的に設定される平面であって実体物ではなく、マイクロレンズアレイ25の作動距離に応じて定義される空間上の一平面である。

[0017] マイクロレンズアレイ25は、図4に示すように、表示部10の画像表示面11から出射された画像P1に対応する光をレンズアレイ半体21aから入射させ、内部で一回反転させた後、再度反転させてレンズアレイ半体21bから出射させるように調整されて配置されている。これにより、マイクロレンズアレイ25は、表示部10の画像表示面11に表示された二次元画像P1を、結像面30上に正立の浮遊画像P2として表示することができる。

[0018] より詳しくは、画像表示面11aに表示される二次元画像P1を形成する光のうち、マイクロレンズアレイ25の各々のマイクロ凸レンズ23に対応する領域の画像の光が、各々のマイクロ凸レンズ23に取り込まれ、各々のマイクロ凸レンズ23の内部で反転し、再度反転させて出射し、各々のマイクロ凸レンズ23が結像する正立像の集合として浮遊画像P2を表示している。

[0019] なお、マイクロレンズアレイ25は、レンズアレイ半体21a、21bの二枚一組で構成されるものに限定されず、一枚で構成してもよく、また、3枚以上の複数枚で構成してもよい。勿論、1枚、3枚など奇数枚のレンズアレイ半体21で浮遊結像を結像させる場合においても、図5(a)及び(b)に示すように、マイクロレンズアレイ25に入射させた光を内部で一回反転させた後、再度反転させるようになっているので、正立の浮遊画像を表示することができる。このように、マイクロレンズアレイ25には種々の構成が考えられ、マイクロレンズアレイ25を、このような構成にすることにより、光を結像させる作動距離が単一でなく、ある一定の有効範囲を持つことが可能となる。

[0020] なお、本実施の形態においては、画像伝達パネル20をマイクロレンズアレイ25としたが、画像伝達パネル20はマイクロレンズアレイ25に限定されるものではなく、正立像、望ましくは正立等倍像を結像するものであれば、何であってともよく、他の形態のレ

レンズやレンズ以外の結像作用があるミラーやプリズムでもよい。例えば、マイクロレンズアレイとしては、屈折率分布レンズアレイ、GRINレンズアレイ、ロッドレンズアレイなどであってもよいし、マイクロミラーアレイとしては、ルーフミラーアレイ、コーナーミラーアレイなどでもよいし、また、マイクロプリズムアレイとしては、ルーフプリズムアレイ、ダブプリズムアレイなどでもよい。また、反転像となるが、アレイではなく、必要な有効領域を持つ一つのフレネルレンズでもよい。

[0021] 直視画像表示部2は、表示部40と、表示部40から出射された光を反射するハーフミラー50を備える。表示部40は、表示部10と同様に、二次元画像を表示する画像表示面41、及び表示部40を駆動制御するディスプレイ駆動部42を具備し、ディスプレイ駆動部42の駆動信号に応じた画像を画像表示面41に表示する。具体的には、表示部40は、カラー液晶表示装置(LCD)を用いることができ、フラットな画像表示面41と、バックライト照明部及びカラー液晶駆動回路等から構成されるディスプレイ駆動部42を備える。なお、表示部40は、上記LCD以外でもよく、EL(electro-luminescence)ディスプレイ、プラズマディスプレイ、CRT(Cathode Ray Tube)等のディスプレイでもよい。

[0022] 表示部40の画像表示面41は、画像伝達パネル20の手前側(結像面30側)の領域の浮遊画像P2下方に結像面30と略垂直に配置され、観察者Hは、画像表示面41に表示された画像を直視できるようになっている。なお、本実施の形態においては、画像表示面41を浮遊画像の下方に配置したが、画像表示面41の配置位置はこれに限定されず、画像表示面41に表示された画像を観察者Hが直視可能な位置であるならば、浮遊画像の上下左右のいずれの方向に配置してもよい。また、上下左右の複数の方向に同時に配置してもよい。

[0023] また、表示部40は、図2に示すように、異なる2方向に光を出射可能なLCDであり、画像表示面41から第1の方向d1(画像伝達パネル20から遠ざかる方向: +X方向)及び第2の方向d2(画像伝達パネル20に近づく方向: -X方向)に光が出射されるようになっている。なお、第1の方向d1に出射される光を第1の光といい、第1の光により出力表示される画像を第1の画像という。同様にして、第2の方向d2に出射される光を第2の光といい、第2の光により出力表示される画像を第2の画像という。第1の

画像及び第2の画像は、表示内容が異なるものであってもよいし、関連のあるものであってもよい。

[0024] ここで、図6を参照して、異なる2方向に光を出射可能な液晶ディスプレイの原理を簡単に説明する。なお、本実施の形態の表示部40は、図6に示すような視差バリア方式を採用しているが、これ以外の方式でもよく、例えば、時分割方式(フィールドシーケンシャル方式)などを採用してもよい。

[0025] 表示部40は、図6に示すように、観察者Hにとって前後方向(X方向)に画素単位に第1の画像P3及び第2の画像P4を交互に配置して表示する液晶表示部42a、液晶表示部42aの背後から照明光を照射するバックライト42b、及び液晶表示部42aから出射された光の進む方向を制御する視差バリア部42cを具備する構成である。

[0026] 視差バリア部42cは、光の透過領域と遮断領域とが前後方向(X方向)にストライプ状に形成されているため、光の出射方向が制御され、液晶表示部42aから出射された第1の画像P3は第1の方向d1、第2の画像P4は第2の方向d2に表示出力されることとなる。なお、光の遮断領域の幅によって、第1の方向d1及び第2の方向d2の角度を変化させることができる。

[0027] ハーフミラー50は、画像伝達パネル20の手前側(結像面30側)に隣接して立設され、ハーフミラー50のハーフミラー面51と表示部40の画像表示面41は、略垂直になるように配置されている。このような構成により、ハーフミラー50は、表示部40の画像表示面41から第2の方向d2に出射された第2の光の一部を第3の方向d3に反射するとともに、浮遊画像として表示される表示部10の画像表示面11から出射された光の一部を透過させるようになっている。このため、観察者Hは、直視画像として、第1の方向d1に出射された第1の光、及びハーフミラー50によって第3の方向に反射された第2の光を見ることができる。また、それと同時に、浮遊画像として、表示部10の画像表示面11から出射されハーフミラー50を透過した光を見ることができる。この場合、観察者Hにとって、第2の光による第2の画像は、画像表示面41とハーフミラー51に対して対称な位置にある画像表示面41a(虚像面41a)から出力表示されたように見えるので(S1から出射された第2の光は、S1aから出射されたように見える)、直視画像に前後方向の奥行き感を与えることができる。すなわち、画像表示面41は、

画像伝達パネル20の手前側にしか存在しないが、画像伝達パネル20の奥側(表示部10側)にも配置したと同様の効果、つまり、画像表示面41が奥側に2倍に広がり、直視画像の表現力を向上させることができる。

[0028] なお、ハーフミラー50は、入射される光の一部を反射し、残りを透過させればよく、反射率及び透過率がそれぞれ50%である必要はない。

[0029] 画像制御部3は、表示部10及び表示部40に表示させる画像データを生成するとともに、表示部10に表示される画像データと表示部40に表示される画像データを連動させて表示するように画像表示制御を行っている。例えば、表示部10に表示させる表示画像の変化に応じて、表示部40に表示させる表示画像を変化させたり、表示部40に表示させる表示画像の変化に応じて、表示部10に表示させる表示画像を変化させたりして、浮遊画像と直視画像を連動させて、立体的な視覚効果を高めるようになっている。なお、画像データの生成に関しては、予め所定の画像が記憶された画像記憶部を備えるようにしてもよい。

[0030] 図7に画像表示装置100が表示する画像の一例を示す。図7に示す画像は、カーナビゲーション画像であり、浮遊画像として交通標識P2a、直視画像として地図P3a及びP4a、並びに交通標識の影P3bを表示している。このように浮遊画像と直視画像を関連ある画像とし、浮遊画像と直視画像を連動させることで、立体的な視覚効果を高めている。なお、図7に示す画像の場合、直視画像の第1の画像P3と第2の画像P4は異なる画像であり、第1の画像P3と第2の画像P4を合わせて、1つの完成された直視画像が表現されている。具体的には、第1の画像の地図情報P3aと、第2の画像の地図情報P4aが前後方向にスムーズにつながって、1つの地図情報を示しており、地図情報に奥行き感を与えている。このように本実施の形態に係る画像表示装置100は、直視画像の認識領域が奥側に広がるので、浮遊画像との連動が強められ、立体的な視覚効果をさらに高めることができる。

[0031] 図8は、画像表示装置100が表示する画像の別の一例である。図8に示す画像も、カーナビゲーション画像であり、浮遊画像として自動車P2a、直視画像として地図P3a及びP4a、並びに自動車の影P3bを表示している。図8においては、浮遊画像である自動車P2aがだんだん小さくなるとともに、直視画像である自動車の影P3bも小さくな

って、地図上の奥側に移動するようになっている(直視画像である自動車の影は第1の画像P3bから第2の画像P4bに変化している)。このため、観察者Hは、浮遊画像である自動車P2aが手前側から奥側に移動したように感じることができる。

[0032] 図9は、画像表示装置100が表示する画像のさらに別の一例である。図9に示す画像も、カーナビゲーション画像であり、浮遊画像として交通標識P2a、直視画像として地図P3a及びP4a、交通標識P3b及びP4b、並びに交通標識の影P3cを表示している。図9においては、直視画像である交通標識が地図上を奥側から手前側に移動して、所定の位置まで来ると、交通標識が直視画像から浮遊画像に変化して、ポップアップ表示される。

[0033] このように本実施の形態に係る画像表示装置100は、直視画像に奥行き感を与えるとともに、浮遊画像の変化に応じて、直視画像を変化させたり(図8参照)、また、直視画像の変化に応じて、浮遊画像を変化させたりするので(図9参照)、浮遊画像と直視画像が連動した立体的な視覚効果を観察者Hに与えることができる。

[0034] なお、上述した画像表示装置100は、表示部40の画像表示面41を地面に対して平行に配置したが、表示部40の画像表示面41を地面に対して傾けて配置するような画像表示装置としてもよい。図10及び図12は、このような地面に対して画像表示面41を傾けて配置された画像表示装置の概略構成図である。

[0035] 図10は、表示部40の画像表示面41を地面に対して傾けるとともに、ハーフミラー50のハーフミラー面51と表示部40の画像表示面41を略垂直に形成したときの画像表示装置100Aの外観側面図である。すなわち、表示部10の画像表示面11及び画像伝達パネル20のパネル面は、地面に対して略垂直に立設されており、画像伝達パネル20のパネル面と表示部40の画像表示面41のなす角度は鈍角が形成されている。図10に示すように、ハーフミラー50は画像伝達パネル20の手前側近傍に配置されているが、画像伝達パネル20とハーフミラー50は、非平行に配置されている。この場合には、画像表示面41と画像表示面41a(虚像面41a)は同一平面上に形成されるので、観察者Hは、傾斜した一平面上に表示された直視画像を見ることとなる。

[0036] 図11は、画像表示装置100Aが表示する画像の一例である。画像の内容は、図7

に示す画像と同様にカーナビゲーション画像であるが、画像表示装置100Aの場合には、手前から奥にかけて上昇した平面上に直視画像が見えるので、直視画像である地図がより見やすくなる。

[0037] 図12は、表示部40の画像表示面41を地面に対して傾けるとともに、ハーフミラー50のハーフミラー面51を画像伝達パネル20のパネル面と隣接させて構成したときの画像表示装置100Bの外観側面図である。すなわち、表示部10の画像表示面11及び画像伝達パネル20のパネル面は、地面に対して略垂直に立設されており、画像伝達パネル20のパネル面と表示部40の画像表示面41のなす角度は鈍角が形成されている。また、表示部40の画像表示面41とハーフミラー50のハーフミラー面51のなす角度も鈍角が形成されている。この場合には、画像表示面41と画像表示面41a(虚像面41a)は同一平面上に形成されず、山型の折曲がった二平面が形成されるので、観察者Hは、山型の折曲がった二平面に表示された直視画像を見ることとなる。

[0038] 図13は、画像表示装置100Bが表示する画像の一例である。画像の内容は、図8に示す画像と同様にカーナビゲーション画像であるが、画像表示装置100Bの場合には、直視画像として山型の地形を表現することができるので、観察者Hに山越えをしているような感覚を与えることができる。この場合、例えば、直視画像である自動車の影P3bが地図上の奥側に移動するとともに、浮遊画像である自動車P2aを画像表示面41や画像表示面41a(虚像面41a)の勾配(坂道の勾配)に合わせて上下に移動させるようにしてもよい。

[0039] なお、地面に対して画像表示面41を傾けて形成された画像表示装置には他のバリエーションも種々考えられるものであり、例えば、表示部40の画像表示面41とハーフミラー50のハーフミラー面51が鋭角になるように形成してもよい。この場合には、画像表示装置100Bが表示する画像とは反対に谷型の地形を表現することができる。また、上述した画像表示面41の傾斜を常時一定の角度に固定化するのではなく、画像表示面41の傾斜の角度を可動させるようにしてもよい。例えば、上述したカーナビゲーション画像を適用する場合には、現在の地形に合わせて画像表示面41の傾斜の角度を可動させるようにしてもよい。

[0040] また、上記実施の形態の画像表示装置100の画像表示面41にタッチパネルのようなセンサ部を設けてもよい。図14は、このような画像表示装置100Cの機能構成図である。画像表示装置100Cは、画像表示装置100の構成に加えて、センサ部(図示せず)、及びセンサ部を駆動し、センサ部から検出した検出信号を受け取るセンサ駆動部43を設けている。すなわち、観察者Hの操作を画像表示面41上のセンサ部で検出し、検出した信号に応じて、浮遊画像及び直視画像を変化させるようにしてもよい。

[0041] 図15は、画像表示装置100Cが表示する画像の一例である。図15(a)に示す画像は、浮遊画像として交通標識P2a、手前側の直視画像として地図P3a、及び奥側の直視画像としてオーディオ情報P4a(例えば、再生中の曲名やアーティスト名、ジャケット画像など)を表示している。すなわち、図15(a)に示す直視画像においては、関連性がない異なる内容の画像を手前側と奥側にそれぞれ表示している。このような状態において、例えば、再生中の音楽を変更したい場合、観察者Hが画像表示面41上の切替ボタン44を押下すると、センサ部によって操作が検出され、図15(b)に示すように、手前側と奥側の直視画像が入れ替わり、画像表示装置100Cは、手前側の直視画像としてオーディオ情報P3b、奥側の直視画像として地図P4b、浮遊画像としてジャケット画像P2bを表示するようになっている。さらに、手前側のオーディオ情報P3bに表示されるアルバムリストから変更したい音楽を選択するようにしてもよい。このように、直視画像の前後の画面切り替えや、アルバム選択などを観察者Hによるセンサ部からの操作として機能させるようにしてもよい。

[0042] なお、画像表示装置100Cにおいては、センサ部を画像表示面41に設置したが、これに限定されず、観察者Hが浮遊画像に触れること(結像面30における位置座標)を検出するような位置検出センサや、また、観察者Hの観察位置(結像面30からの距離)を検出するような位置検出センサを筐体(図示せず)の所定の位置に設置するようにしてもよい。このようなセンサ部を設けた場合には、観察者Hの操作位置や観察位置に応じて、浮遊画像及び直視画像を変化させることができるので、さらにインタラクティブ性を備えた画像表示装置とすることができる。

[0043] 以上説明したように、本発明の一実施形態の画像表示装置100は、二次元画像を

表示出力する画像表示面11を備えた表示部10と、画像表示面11に離間して配置された画像伝達パネル20と、を備え、画像表示面11から出射される光を画像伝達パネル20の画像表示面11と対向する側と反対側に位置する空間中の結像面30に結像して、浮遊画像を表示する浮遊画像表示手段1と、結像面30の周縁から、結像面30に直交又は斜交する平面上に画像表示面41を備えて、画像表示面41から、画像伝達パネル20に遠ざかる第1の方向d1及び近づく第2の方向d2にそれぞれ二次元画像を表示出力する表示部40と、画像伝達パネル20近傍に配置され、表示部40から出射された第2の方向d2の光の一部を画像伝達パネル20から遠ざかる方向d3に反射させるとともに画像表示面11から出射される光の一部を透過させる反射透過部50と、を備えた直視画像表示手段2と、を有するので、直視画像と浮遊画像の連動を強めて、立体的な視覚効果をより高めることができる。

[0044] 以上、本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明は、上述した実施の形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、本発明の実施の形態に対して種々の変形や変更を施すことができ、そのような変形や変更を伴うものもまた、本発明の技術的範囲に含まれるものである。

請求の範囲

- [1] 二次元画像を表示する第1の画像表示面を備えた第1の表示部と、
前記第1の画像表示面に離間して配置された画像伝達パネルと、を備え、
前記第1の画像表示面から出射される光を前記画像伝達パネルの前記第1の表示部と対向する側と反対側に位置する空間中の結像面に結像して、浮遊画像を表示する浮遊画像表示手段と、
前記結像面の周縁から、前記結像面に直交又は斜交する平面上に二次元画像を表示する第2の画像表示面を備えて、前記第2の画像表示面から、前記画像伝達パネルから遠ざかる第1の方向、及び前記画像伝達パネルに近づく第2の方向にそれぞれ二次元画像を表示出力する第2の表示部と、
前記画像伝達パネル近傍に配置され、前記第2の表示部から出射された前記第2の方向の光の一部を前記画像伝達パネルから遠ざかる方向に反射させるとともに、前記第1の表示部から出射された光の一部を透過させる反射透過部と、を備えた直視画像表示手段と、
を有することを特徴とする画像表示装置。
- [2] 前記反射透過部の反射透過面と前記第2の画像表示面のなす角度は、直角であることを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。
- [3] 前記反射透過部の反射透過面と前記第2の画像表示面のなす角度は、鋭角又は鈍角であることを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。
- [4] 前記反射透過部の反射透過面と前記第2の画像表示面のなす角度を可動させることを特徴とする請求項1記載の画像表示装置。
- [5] 前記画像伝達パネルと前記反射透過部は、隣接して設けられていることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載の画像表示装置。
- [6] 前記第1の表示部が表示する二次元画像の変化に応じて、前記前記第2の表示部が表示する二次元画像を変化させる、それに代えて又は加えて前記第2の表示部が表示する二次元画像の変化に応じて、前記前記第1の表示部が表示する二次元画像を変化させる画像表示制御手段を備えることを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載の画像表示装置。

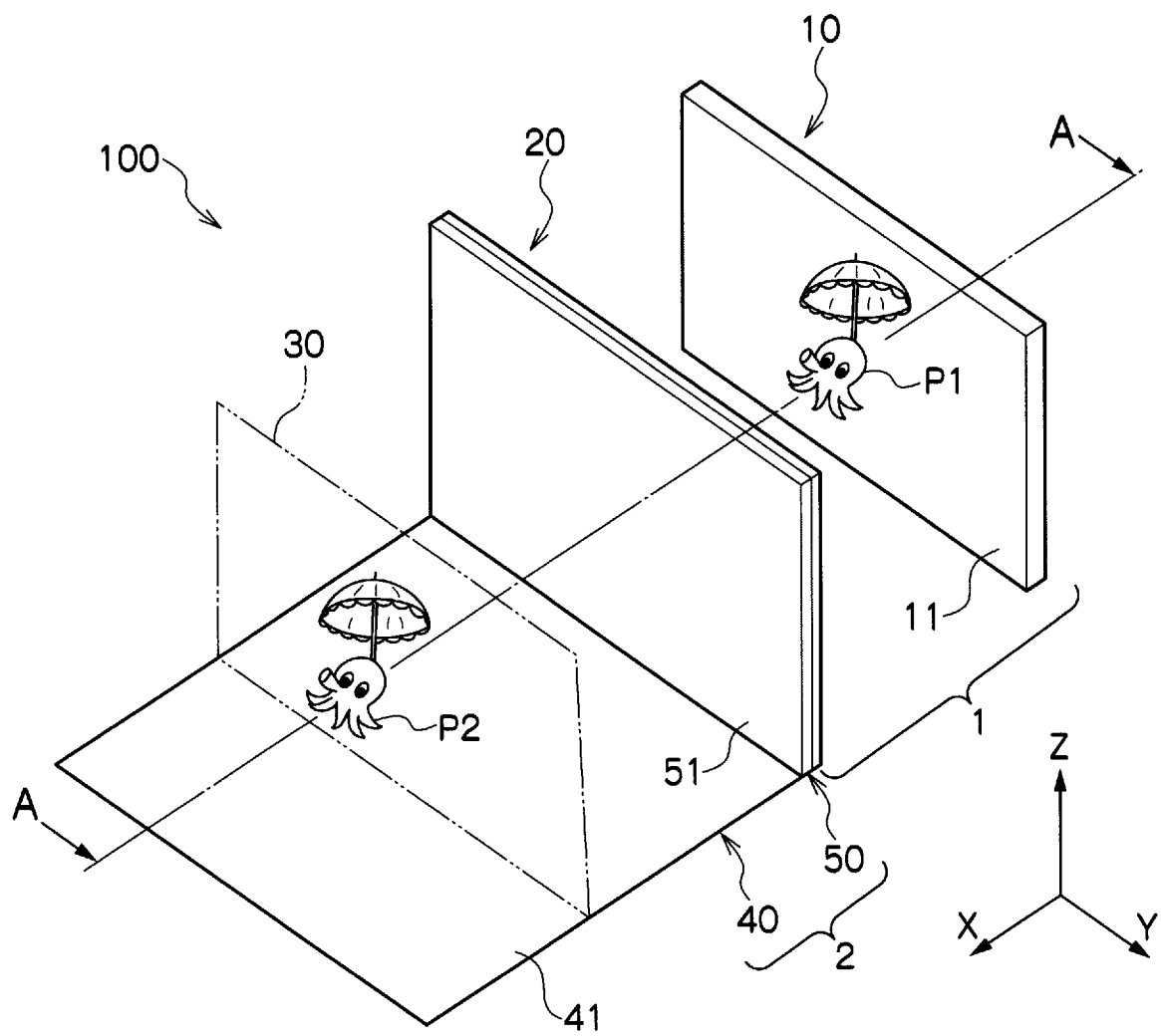
[7] 観察者の少なくとも一部である被検出体の位置を検出する位置検出手段を備え、
前記画像表示制御手段は、

前記位置検出手段によって検出された被検出体の位置に応じて、前記前記第1の
表示部が表示する二次元画像又は前記前記第2の表示部が表示する二次元画像
の少なくともいずれか一つを変化させることを特徴とする請求項6記載の画像表示装
置。

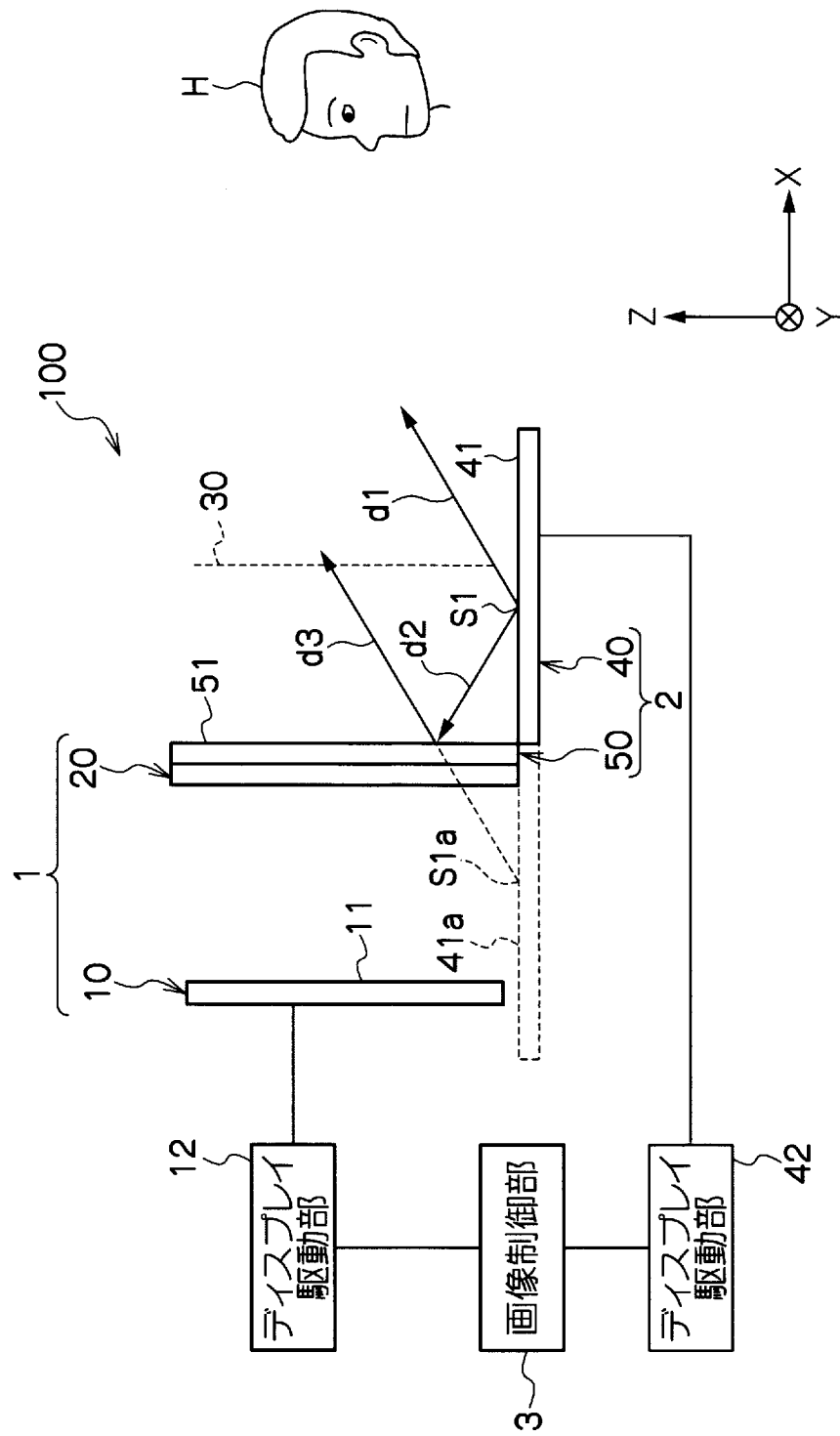
[8] 前記画像伝達パネルは、

前記第1の画像表示面から出射される光を入射させ、内部で反転した後、再度、反
転させて外部に出射させ、正立等倍像を前記結像面に結像させるマイクロレンズアレ
イであることを特徴とする請求項1乃至7のいずれか1項に記載の画像表示装置。

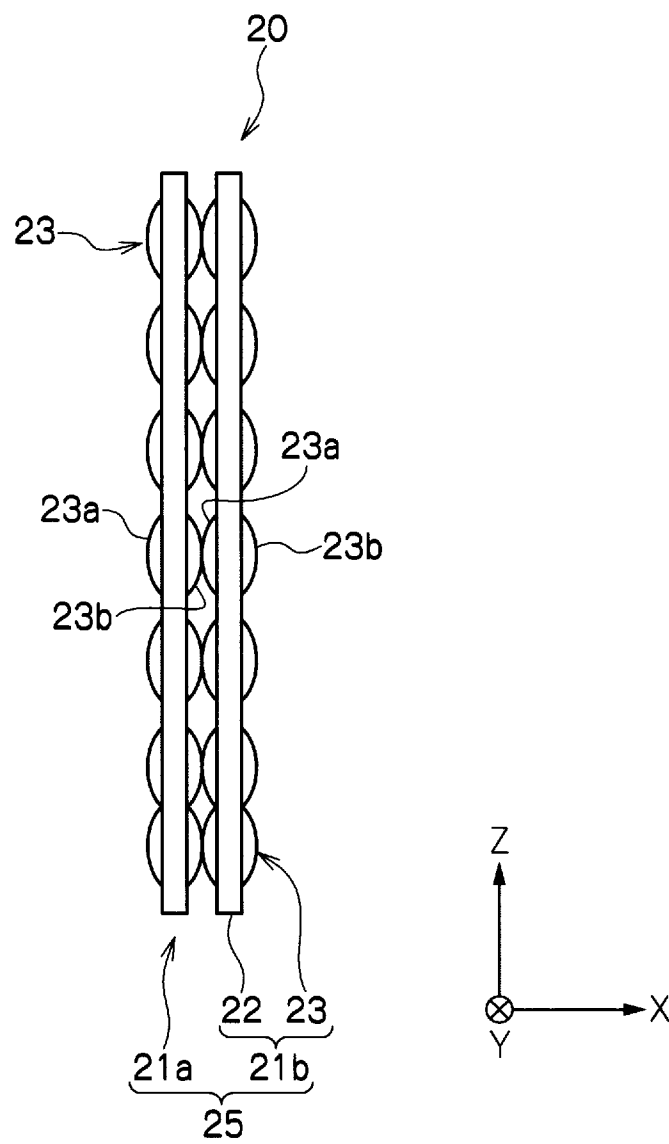
[図1]



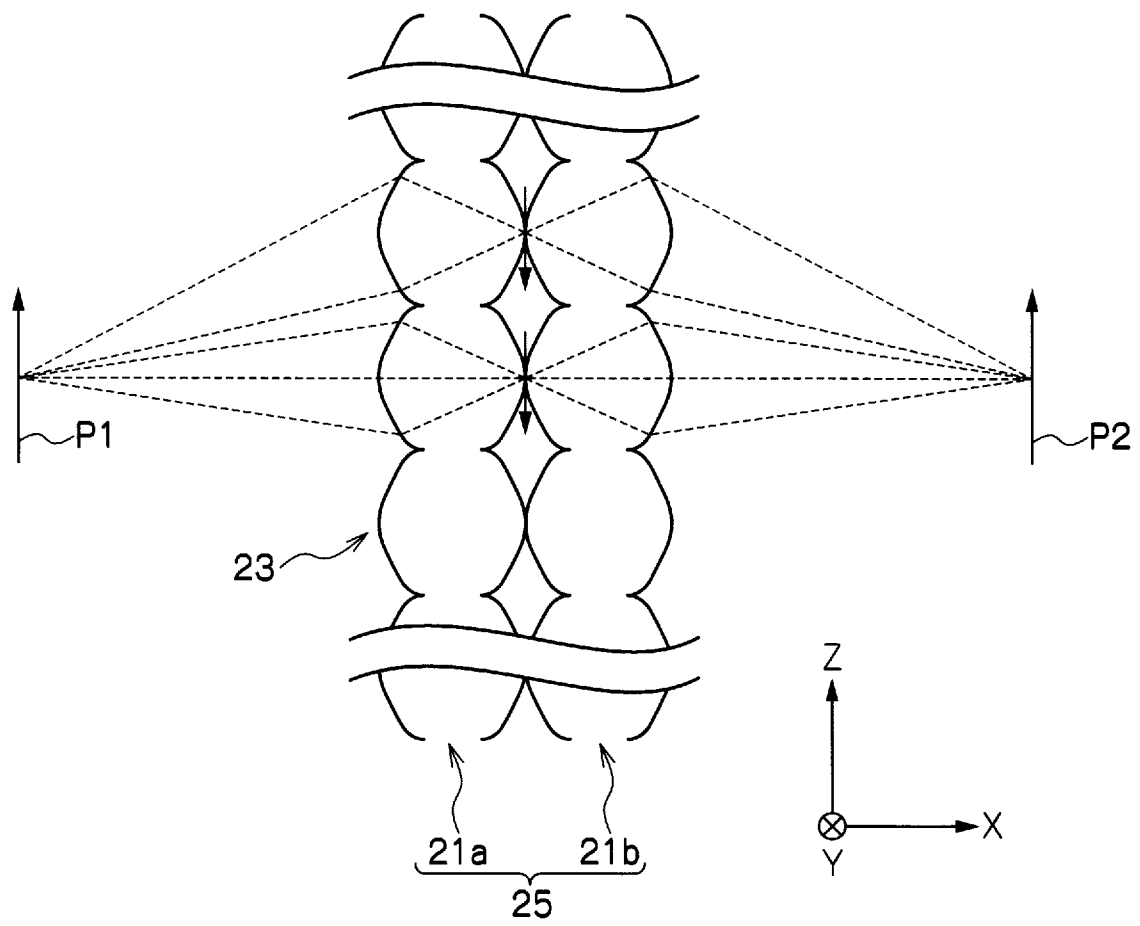
[図2]



[図3]

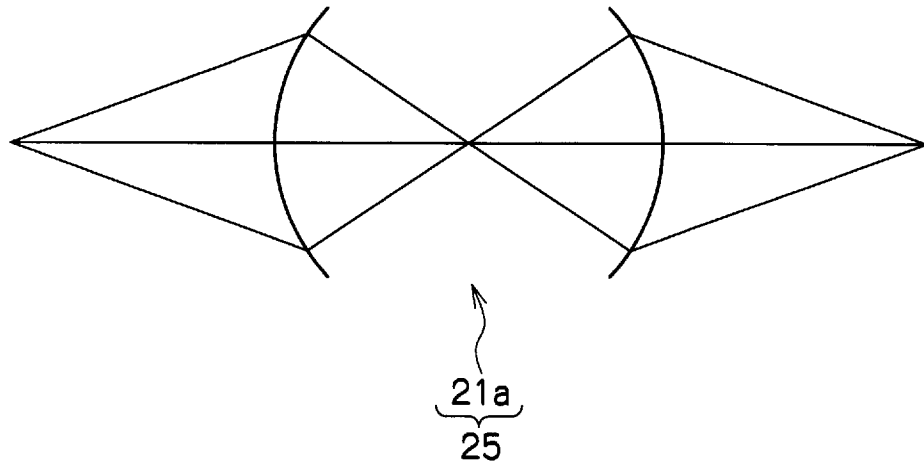


[図4]

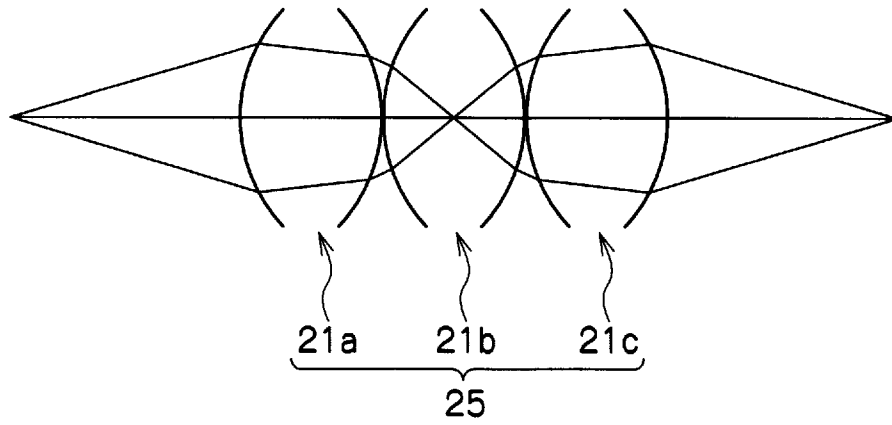


[図5]

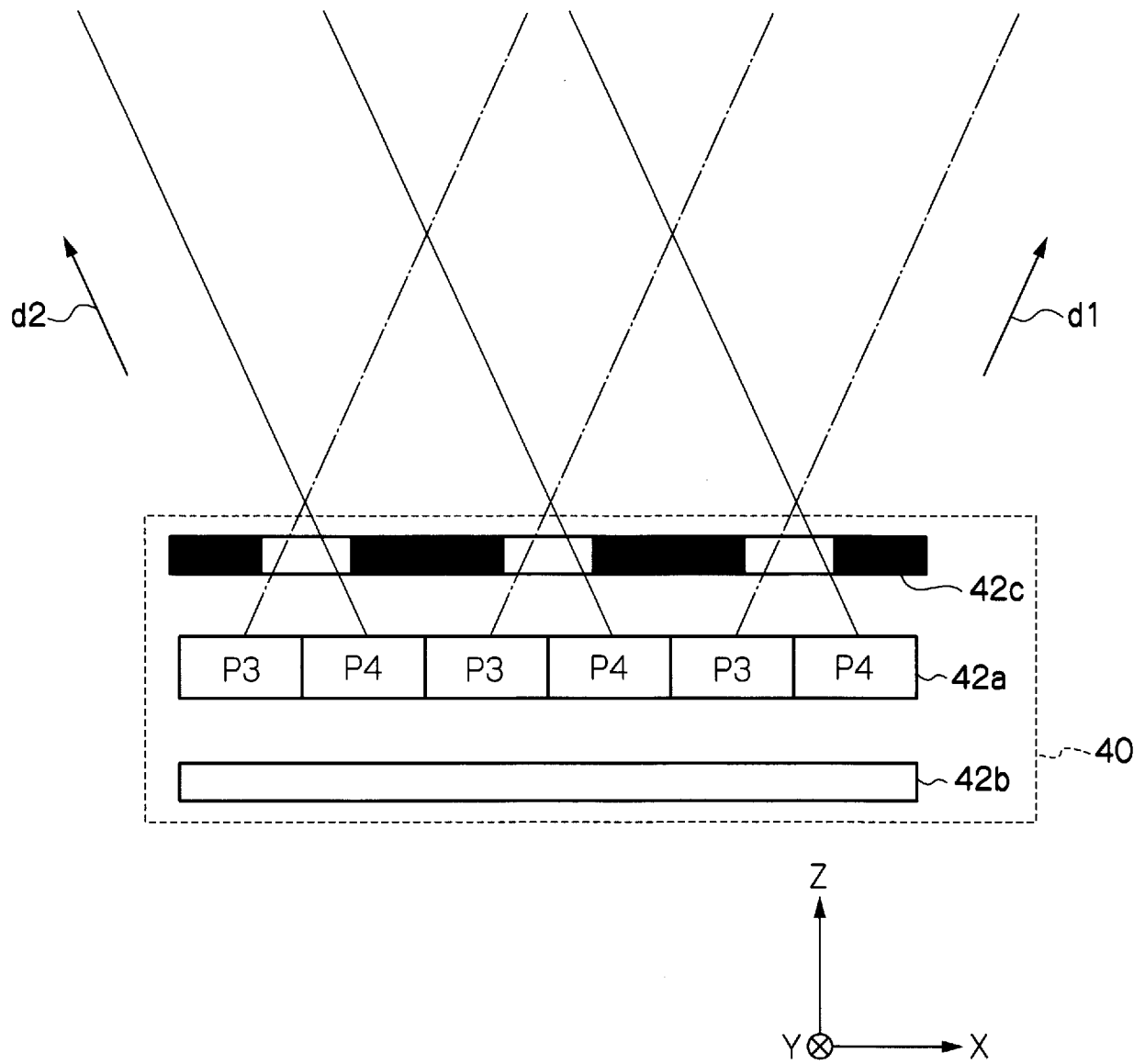
(a)



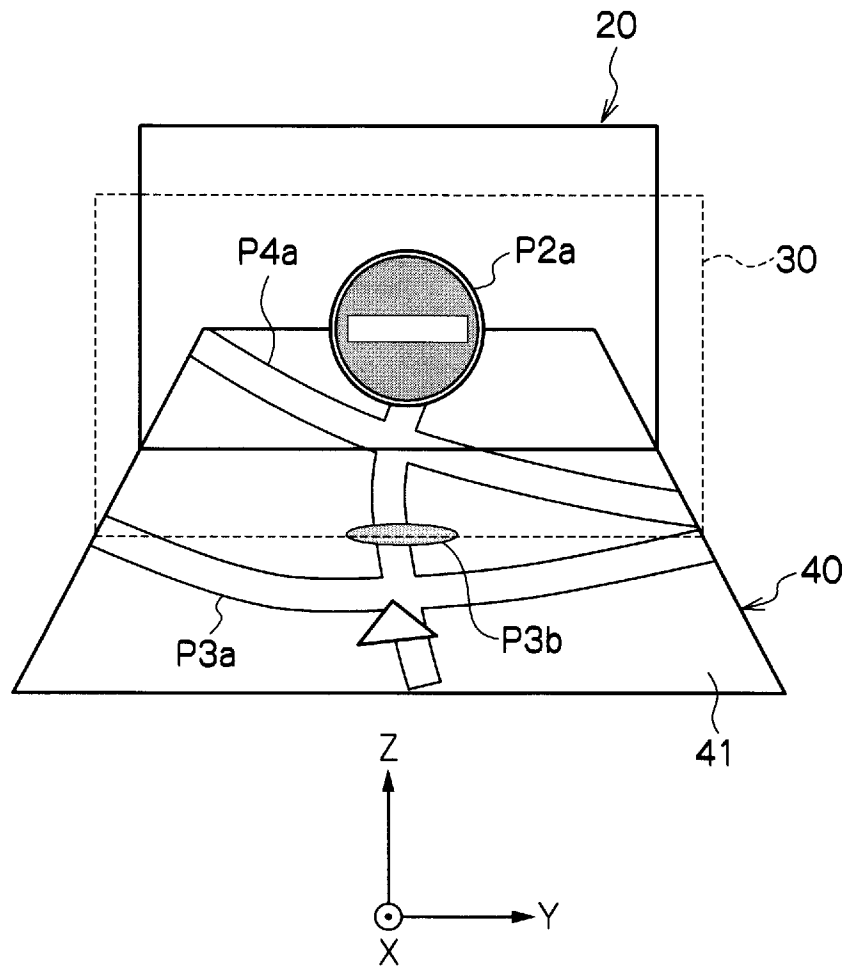
(b)



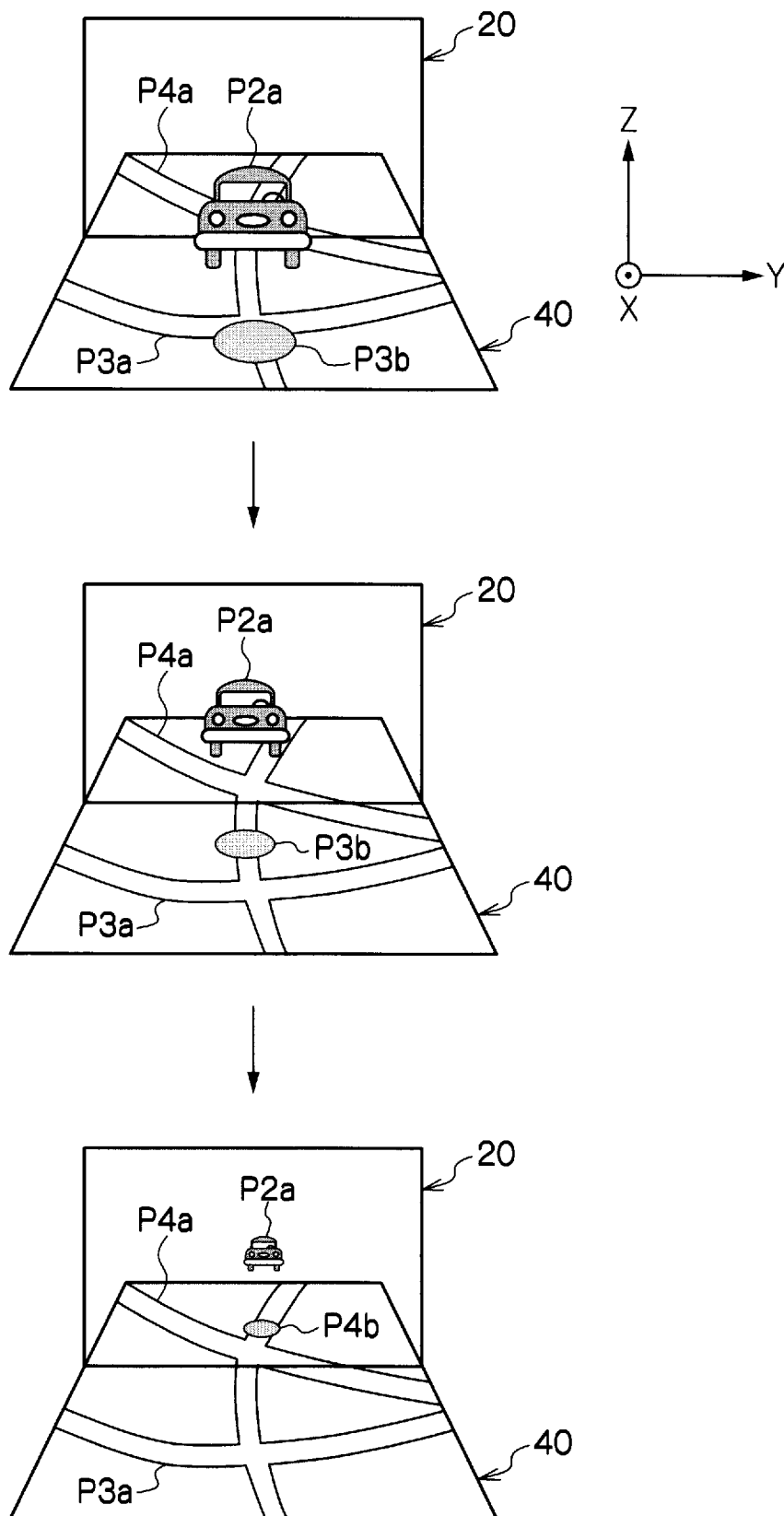
[図6]



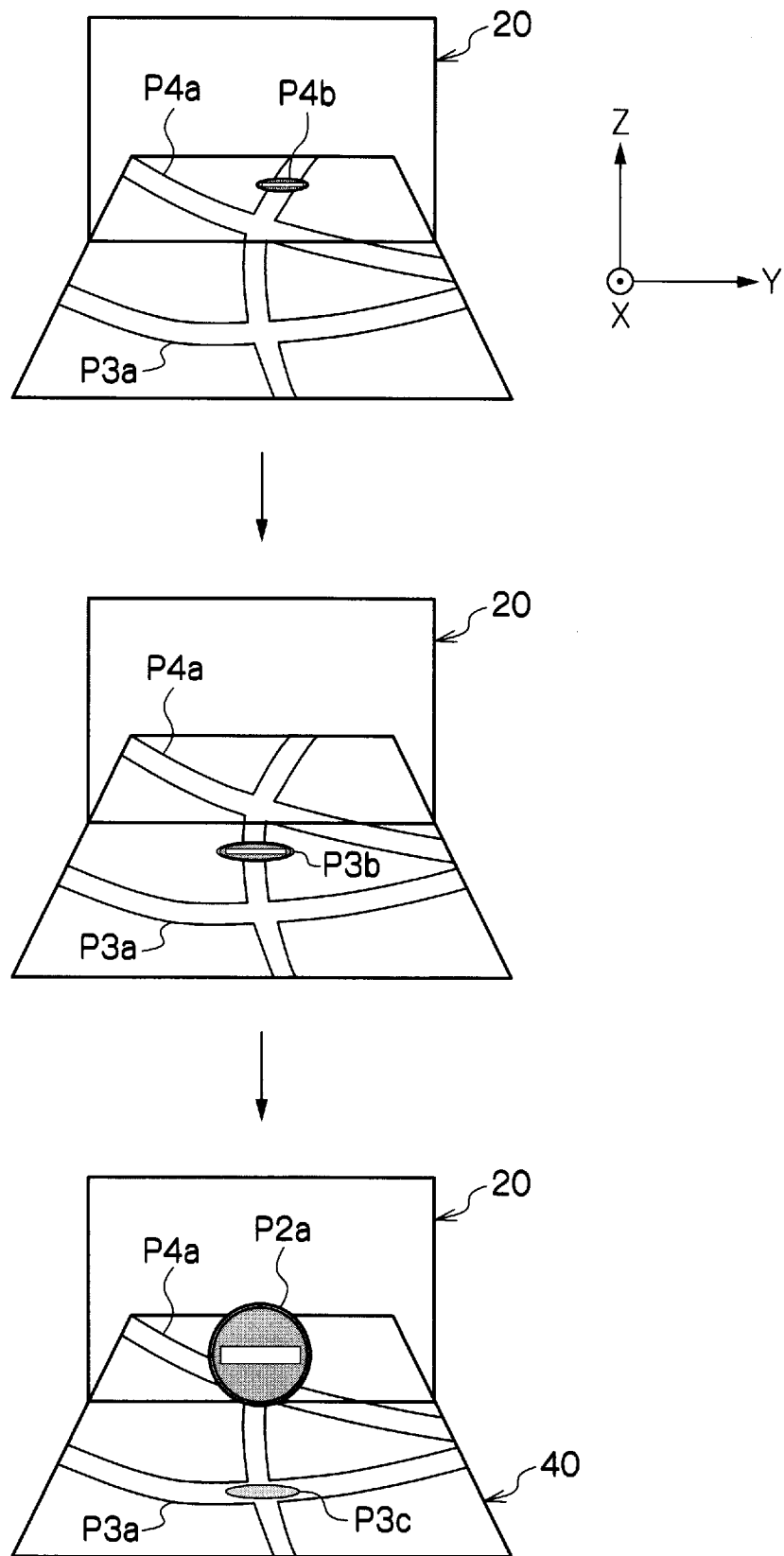
[図7]



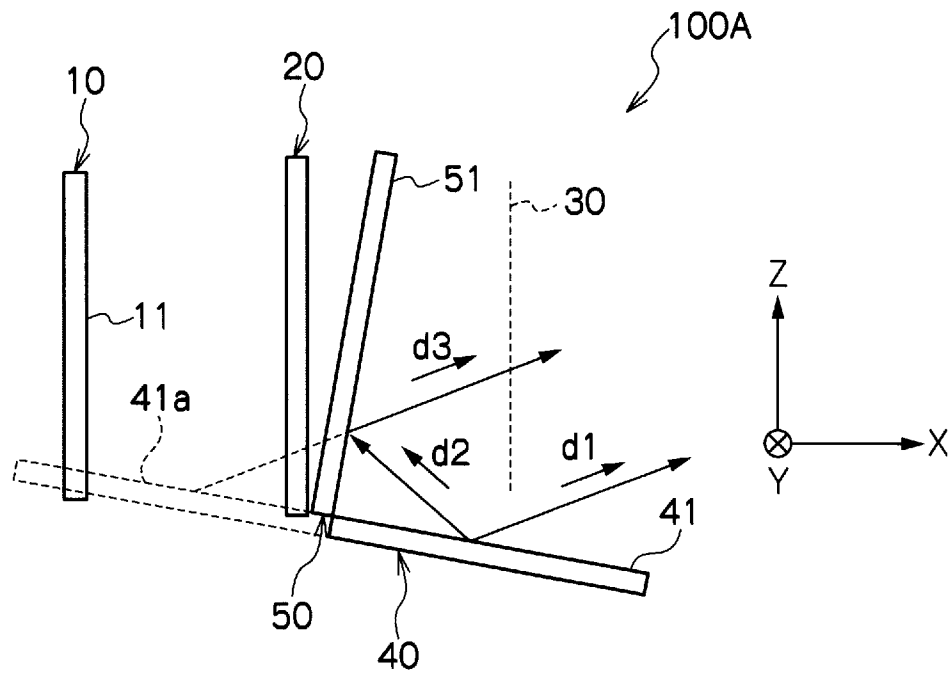
[図8]



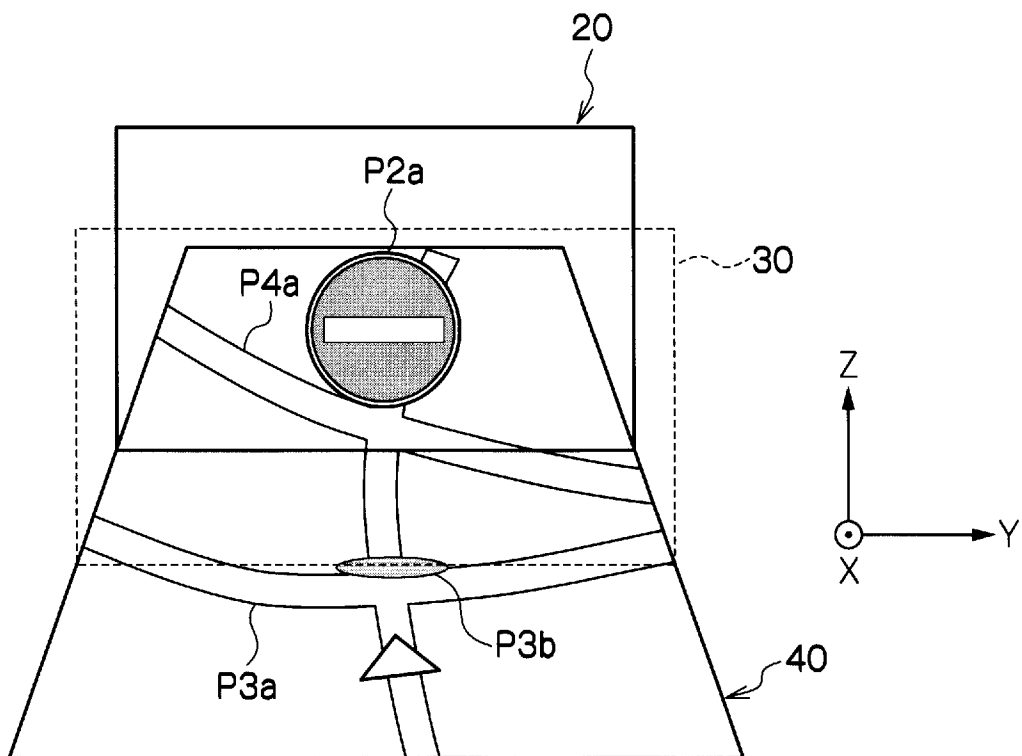
[図9]



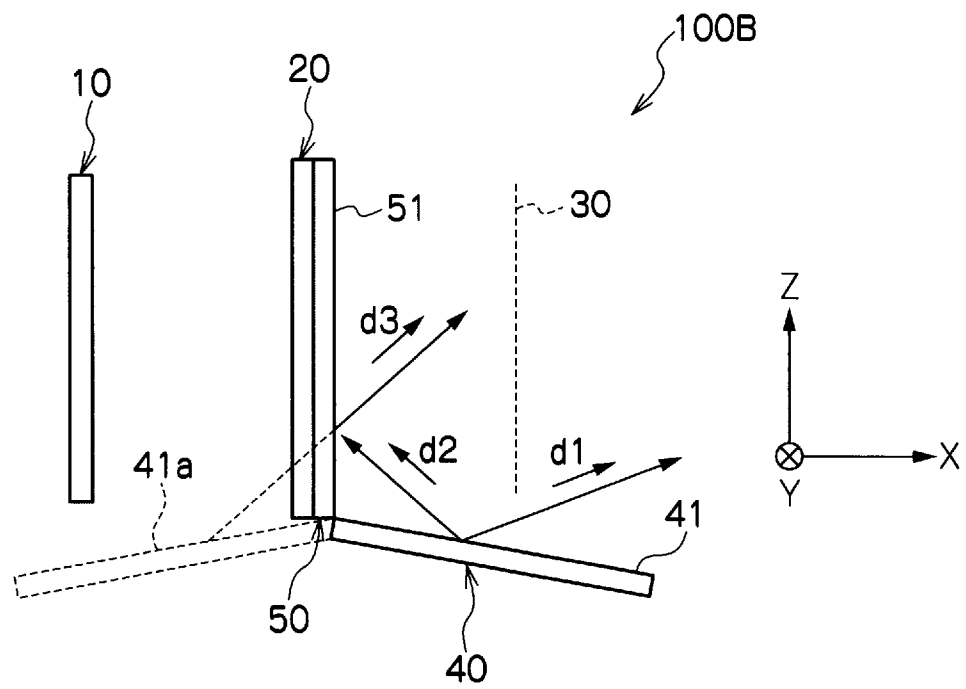
[図10]



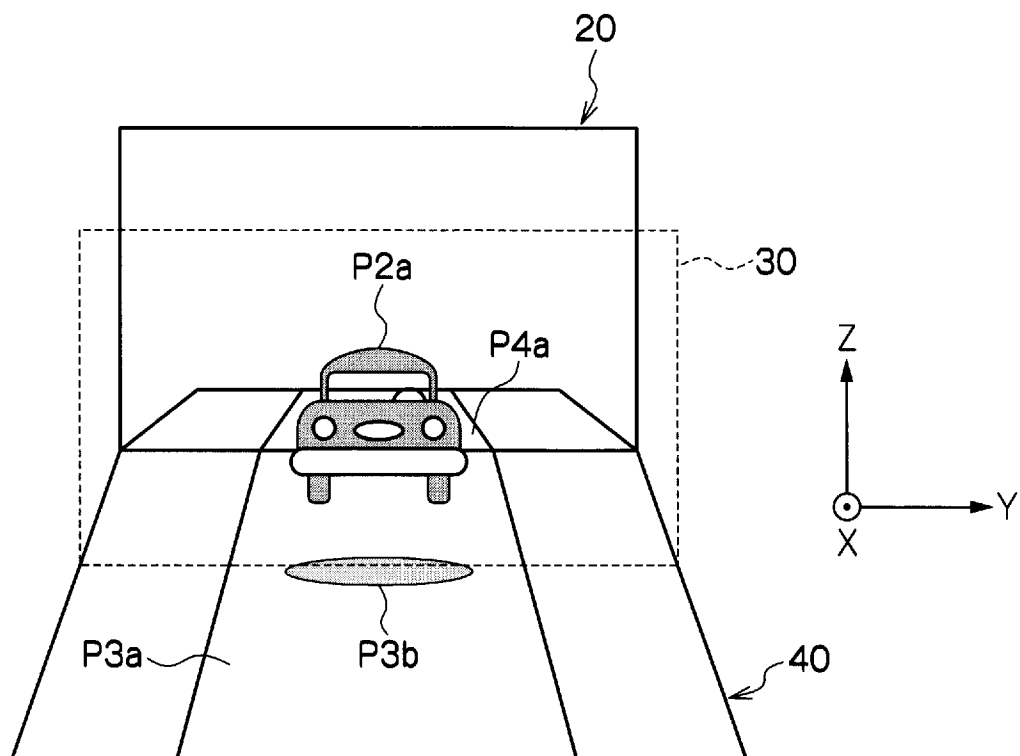
[図11]



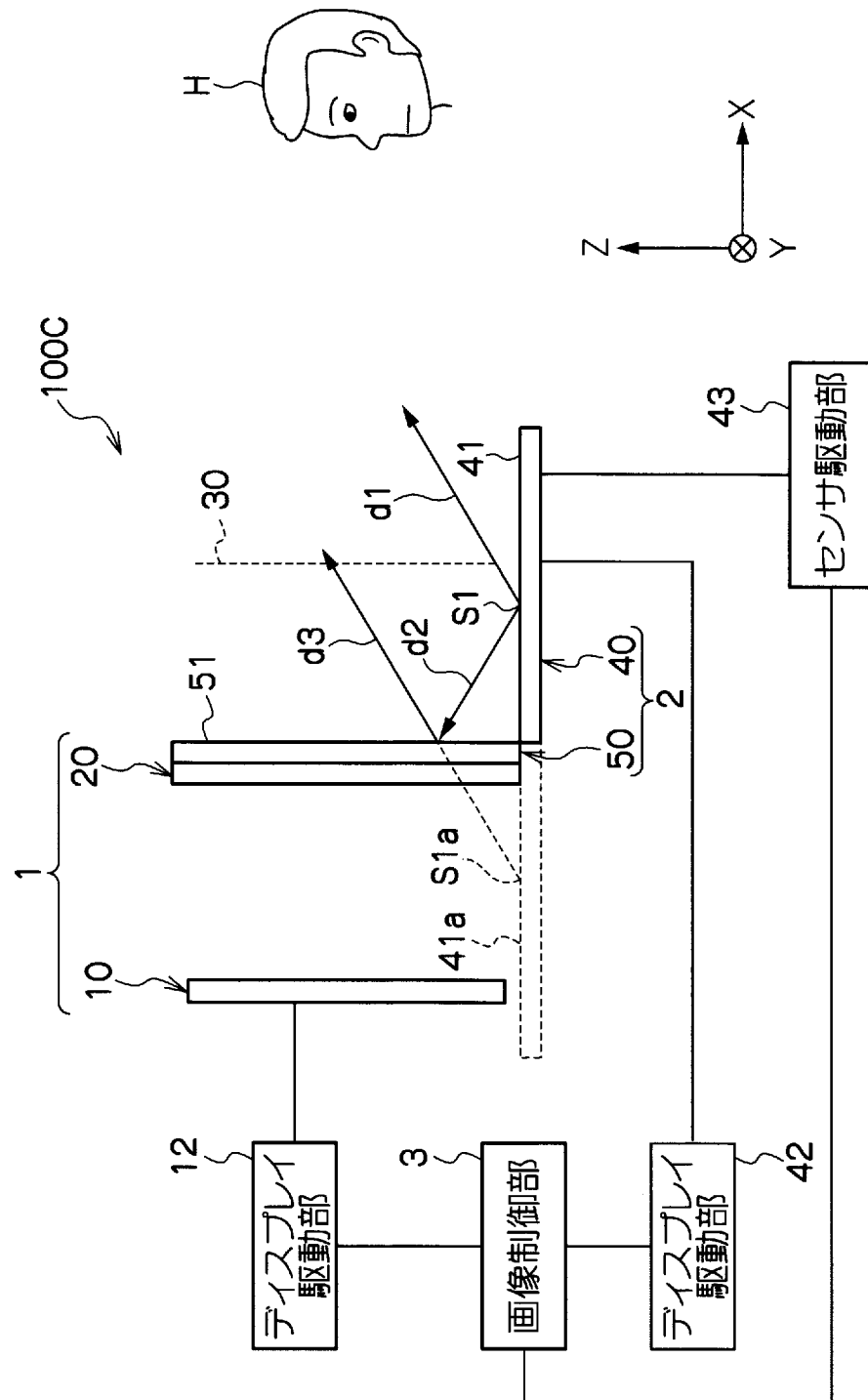
[図12]



[図13]

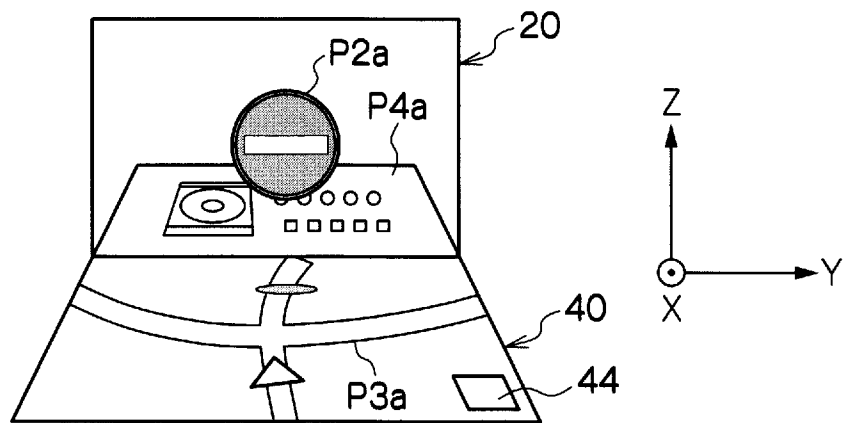


[図14]

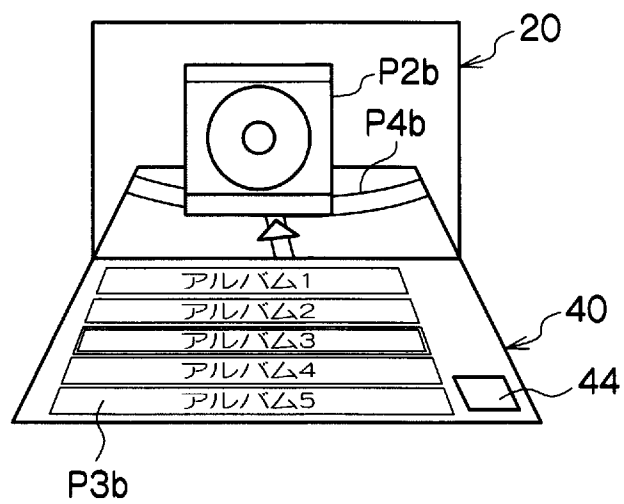


[図15]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/057192

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B27/22 (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)

G02B27/22

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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 2006-171042 A (Pioneer Electronic Corp.), 29 June, 2006 (29.06.06), Figs. 1, 6; Par. No. [0009] (Family: none)	1-8
A	JP 2005-234240 A (Pioneer Electronic Corp.), 02 September, 2005 (02.09.05), Fig. 4 & US 2005/0185276 A1 Fig. 4 & EP 1566975 A Fig. 4	1-8
A	JP 2006-309017 A (Casio Computer Co., Ltd.), 09 November, 2006 (09.11.06), Fig. 9; Par. No. [0013] (Family: none)	1-8

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

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
30 May, 2007 (30.05.07)

Date of mailing of the international search report
12 June, 2007 (12.06.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/057192

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 59-120185 A (Bandai Co., Ltd.), 11 July, 1984 (11.07.84), Fig. 2 (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02B27/22 (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（I P C））

Int.Cl. G02B27/22

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	1971-2007年
日本国実用新案登録公報	1996-2007年
日本国登録実用新案公報	1994-2007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 請求の範囲の番号
A	JP 2006-171042 A（パイオニア株式会社）2006.06.29, 図1、図6、 【0009】（ファミリーなし）	1-8
A	JP 2005-234240 A（パイオニア株式会社）2005.09.02, 図4 & US 2005/0185276 A1 FIG.4 & EP 1566975 A Fig.4	1-8
A	JP 2006-309017 A（カシオ計算機株式会社）2006.11.09, 図9、【0 013】（ファミリーなし）	1-8

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

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的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

30.05.2007

国際調査報告の発送日

12.06.2007

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）

早川 貴之

2 X

3314

電話番号 03-3581-1101 内線 3294

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 請求の範囲の番号
A	JP 59-120185 A (株式会社バンダイ) 1984. 07. 11, 第 2 図 (ファミリーなし)	1-8