

(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
2012 年 11 月 1 日(01.11.2012)



(10) 国際公開番号

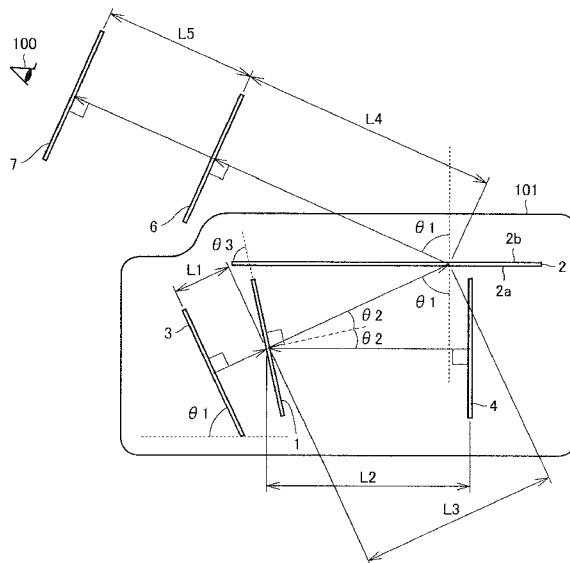
WO 2012/147643 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 27/26 (2006.01) G02F 1/1335 (2006.01)
G02F 1/13 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/060687
- (22) 国際出願日: 2012 年 4 月 20 日(20.04.2012)
- (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 2011-099581 2011 年 4 月 27 日(27.04.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について):
シャープ株式会社(SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 山本 圭一
(YAMAMOTO, Keiichi).
- (74) 代理人: 特許業務法人深見特許事務所 (Fukami
Patent Office, p.c.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中
之島二丁目 2 番 7 号 中之島セントラルタワー
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, 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, IS,
JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユー
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, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: IMAGE DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 映像表示装置

[図1]



the first principal surface (2a).

(57) 要約:

(57) Abstract: An image display device (101) comprises: a reflective polarizer (1); a first display portion (3) for emitting an image toward the reflective polarizer (1) by using light having a polarization axis having the same direction as the transmission polarization axis of the reflective polarizer (1); a second display portion (4) for emitting an image toward the reflective polarizer (1) by using light having a polarization axis having the same direction as the reflection polarization axis of the reflective polarizer (1); and a transmission image formation mirror (2) capable of, based on the light incident from the side of a first principal surface (2a), generating, outside the side of a second principal surface (2b), an aerial image viewable from the side of the second principal surface (2b). The first display portion (3), the second display portion (4), and the transmission image formation mirror (2) are arranged in such a positional relationship that while the optical axis of the image emitted from the first display portion (3) and transmitted through the reflective polarizer (1) and the optical axis of the image emitted from the second display portion (4) and reflected on the reflective polarizer (1) match each other, the images are incident into

[続葉有]

WO 2012/147643 A1



映像表示装置（１０１）は、反射型偏光板（１）と、反射型偏光板（１）の透過偏光軸と同方向の偏光軸を有する光で映像を反射型偏光板（１）に向けて出射する第１表示部（３）と、反射型偏光板（１）の反射偏光軸と同方向の偏光軸を有する光で映像を反射型偏光板（１）に向けて出射する第２表示部（４）と、第１主表面（２ａ）の側から入射した光を元に第２主表面（２ｂ）の側から視認可能な空中映像を第２主表面（２ｂ）の側の外部に生成することができる透過結像鏡（２）とを備える。第１表示部（３）、第２表示部（４）および透過結像鏡（２）は、第１表示部（３）から発せられて反射型偏光板（１）を透過した映像の光軸と第２表示部（４）から発せられて反射型偏光板（１）で反射された映像の光軸とが一致した状態で、第１主表面（２ａ）に入射するような位置関係で配置されている。

明 細 書

発明の名称 : 映像表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、空中に映像を表示するための映像表示装置に関するものである。

背景技術

[0002] 一般的な鏡においては、観察者から見たとき、鏡の手前に置いた物体の像が、鏡の奥側に生成される。このように生成される像は「虚像」と呼ばれる。虚像は鏡の向こう側に見えるので、観察者はその虚像の位置に手を伸ばすことはできない。これに対して、鏡の奥に置いた物体の像を鏡の手前側に生成する鏡が開発されている。このように生成される像は「実像」と呼ばれる。実像の場合、鏡より手前の空中にあたかも物体が存在しているかのような感覚を観察者に与える。他に遮るものがない場合には、観察者はその実像の位置にまで手を伸ばすことができる。

[0003] このように実像を生成する鏡は、たとえば、国際公開WO2009/136578A1（特許文献1）に記載されている。ここでは、このように一方の側にある対象物の実像を他方の側に生成する鏡のことを「透過結像鏡」と呼ぶものとする。透過結像鏡の手前側の空中に実像として映し出される映像を「空中映像」と呼ぶものとする。

[0004] 一方、反射型偏光板なるものが開発されている。その一例は、特開2008-256883号公報（特許文献2）に記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：国際公開WO2009/136578A1

特許文献2：特開2008-256883号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1では、透過結像鏡を用いた映像表示装置について記載されている。特に、特許文献1の図10に示される装置は、複数の空中映像を表示するためのものである。より詳しく説明すると、この装置では、図18に示すように、2つの表示部903、904によって別々に表示される映像がハーフミラー905を用いて1つの光路上にまとめられ、透過結像鏡902によって1つの空間に同時に投射されている。この結果、空中映像906、907が結像する。観察者100はこれら2つの空中映像906、907をまとめて視認することができる。

[0007] しかし、この映像表示装置では、ハーフミラー905が用いられているので、観察者100に到達するまでに光量が大幅に失われている。たとえば2つの表示部903、904のうち、表示部903から出た映像の光量はハーフミラー905を透過する際に1/2以下となる。同様に、表示部904から出た映像の光量もハーフミラー905を透過する際に1/2以下となる。ハーフミラーを用いた方式では、このように光利用効率が悪くならざるを得ないので、最終的に得られる映像に一定の輝度を実現させようとするれば、複数ある表示部のいずれにおいても、目的とする輝度の2倍以上の輝度で表示することが必要となる。

[0008] そこで、本発明は、複数の空中映像を表示することができ、かつ、光利用効率の良い映像表示装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 上記目的を達成するため、本発明に基づく映像表示装置は、第1偏光軸において透過し、第2偏光軸において反射する性質を有する反射型偏光板と、上記反射型偏光板の上記第1偏光軸と同方向の偏光軸を有する光で映像を上記反射型偏光板に向けて出射する第1表示部と、上記反射型偏光板の上記第2偏光軸と同方向の偏光軸を有する光で映像を上記反射型偏光板に向けて出射する第2表示部と、互いに対向する第1主表面および第2主表面を有し、上記第1主表面の側から入射した光を元に上記第2主表面の側から視認可能な空中映像を上記第2主表面の側の外部に生成することができる透過結像鏡

とを備え、上記第 1 表示部、上記第 2 表示部および上記透過結像鏡は、上記第 1 表示部から発せられて上記反射型偏光板を透過した映像の光軸と上記第 2 表示部から発せられて上記反射型偏光板で反射された映像の光軸とが一致した状態で、上記透過結像鏡の上記第 1 主表面に入射するような位置関係で配置されている。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、表示部から到達する光を透過させるか反射させるかを、その光の偏光状態によって決定した後に、映像表示に利用すべき光を透過結像鏡に入射させているので、複数の空中映像を表示することができ、かつ、光利用効率の良い映像表示装置を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明に基づく実施の形態 1 における映像表示装置の概念図である。
[図2]本発明に基づく実施の形態 2 における映像表示装置の概念図であり、第 1 表示部および第 2 表示部の両方が明表示状態である場合の説明図である。
[図3]本発明に基づく実施の形態 2 における映像表示装置の概念図であり、第 1 表示部および第 2 表示部の両方が暗表示状態である場合の説明図である。
[図4]本発明に基づく実施の形態 1, 2 における映像表示装置の第 1 の使用例として第 1 表示部で表示させる映像内容の図である。
[図5]本発明に基づく実施の形態 1, 2 における映像表示装置の第 1 の使用例として第 2 表示部で表示させる映像内容の図である。
[図6]本発明に基づく実施の形態 1, 2 における映像表示装置の第 1 の使用例として観察者に見える映像内容の図である。
[図7]本発明に基づく実施の形態 1, 2 における映像表示装置の第 1 の使用例の説明図である。
[図8]本発明に基づく実施の形態 1, 2 における映像表示装置の第 2 の使用例として平常時に第 1 表示部で表示させる映像内容の図である。
[図9]本発明に基づく実施の形態 1, 2 における映像表示装置の第 2 の使用例として平常時に第 2 表示部で表示させる映像内容の図である。

[図10]本発明に基づく実施の形態1, 2における映像表示装置の第2の使用例として平常時に観察者に見える映像内容の図である。

[図11]本発明に基づく実施の形態1, 2における映像表示装置の第2の使用例の平常時の状態の説明図である。

[図12]本発明に基づく実施の形態1, 2における映像表示装置の第2の使用例として緊急時に第1表示部で表示させる映像内容の図である。

[図13]本発明に基づく実施の形態1, 2における映像表示装置の第2の使用例として緊急時に第2表示部で表示させる映像内容の図である。

[図14]本発明に基づく実施の形態1, 2における映像表示装置の第2の使用例として緊急時に観察者に見える映像内容の図である。

[図15]本発明に基づく実施の形態1, 2における映像表示装置の第2の使用例の緊急時の状態の説明図である。

[図16]本発明に基づく実施の形態3における映像表示装置の概念図であり、第1表示部および第2表示部の両方が明表示状態である場合の説明図である。

[図17]本発明に基づく実施の形態3における映像表示装置の概念図であり、第1表示部および第2表示部の両方が暗表示状態である場合の説明図である。

[図18]従来技術に基づく映像表示装置の概念図である。

発明を実施するための形態

[0012] (実施の形態1)

図1を参照して、本発明に基づく実施の形態1における映像表示装置101について説明する。映像表示装置101は、第1偏光軸において透過し、第2偏光軸において反射する性質を有する反射型偏光板1と、反射型偏光板1の前記第1偏光軸と同方向の偏光軸を有する光で映像を反射型偏光板1に向けて出射する第1表示部3と、反射型偏光板1の前記第2偏光軸と同方向の偏光軸を有する光で映像を反射型偏光板1に向けて出射する第2表示部4と、透過結像鏡2とを備える。透過結像鏡2は、互いに対向する第1主表面

2 a および第2主表面 2 b を有する。透過結像鏡 2 は、第1主表面 2 a の側から入射した光を元に第2主表面 2 b の側から視認可能な空中映像を第2主表面 2 b の側の外部に生成することができる。第1表示部 3、第2表示部 4 および透過結像鏡 2 は、第1表示部 3 から発せられて反射型偏光板 1 を透過した映像の光軸と第2表示部 4 から発せられて反射型偏光板 1 で反射された映像の光軸とが一致した状態で、透過結像鏡 2 の第1主表面 2 a に入射するような位置関係で配置されている。

[0013] 本実施の形態における映像表示装置 101 では、このような配置となっているので、第1表示部 3 から出射された映像の光は、第1偏光軸と同方向の偏光軸を有するので、反射型偏光板 1 を透過して透過結像鏡 2 の第1主表面 2 a に入射する。この第1主表面 2 a に対する入射角を $\theta 1$ とする。第2表示部 4 から出射された映像の光は、第2偏光軸と同方向の偏光軸を有するので、反射型偏光板 1 で反射される。このときの反射型偏光板 1 での入射角および反射角を $\theta 2$ とする。第2表示部 4 から出射して反射型偏光板 1 で反射した光は、第1表示部 3 から出射して反射型偏光板 1 を透過した光と光軸が一致した状態で透過結像鏡 2 の第1主表面 2 a に入射する。すなわち、いずれの映像の光も入射角 $\theta 1$ で第1主表面 2 a に入射する。透過結像鏡 2 はその特性により、空中映像を第2主表面 2 b の側の外部に生成する。第1表示部 3 から与えられた表示内容に対応する空中映像 6 と、第2表示部 4 から与えられた表示内容に対応する空中映像 7 とがそれぞれ生成される。観察者 100 は、空中映像 6、7 の両方を観察することができる。

[0014] 第1表示部 3 から出射した光は、元々、第1偏光軸と同方向の偏光軸を有するので、さほど光量を失うことなく、反射型偏光板 1 を透過することができる。また、第2表示部 4 から出射した光は、元々、第2偏光軸と同方向の偏光軸を有するので、さほど光量を失うことなく、反射型偏光板 1 で反射することができる。さらに、透過結像鏡 2 では、従来のハーフミラーのように光量を大幅に失うことはなく、入射した光量の多くを出射後の空中映像の結像に利用することができる。したがって、観察者が観察する映像は、第1表

示部 3 および第 2 表示部 4 で発せられた光量に比べて遜色のない輝度を有するものとなる。

[0015] 本実施の形態では、表示部から到達する光を透過させるか反射させるかを、その光の偏光状態によって決定しているので、従来のようにハーフミラーを用いて透過および反射をさせていた場合に比べて光の利用効率を上げることができる。

[0016] 以上のように、本実施の形態では、複数の空中映像を表示することができる、かつ、光利用効率の良い映像表示装置を実現することができる。

[0017] 本実施の形態では、透過結像鏡 2 は、実体からの入射光の光路の長さと同距離だけ出射した先の位置に空中映像を結像する性質を有するものとする。その場合、図 1 に示すように、各光路の距離を $L_1 \sim L_5$ と呼ぶこととすると、透過結像鏡 2 の特性により、 $L_4 = L_1 + L_3$ であり、 $L_4 + L_5 = L_2 + L_3$ である。なお、ここでは、透過結像鏡 2 は、実体からの入射光の光路の長さと同距離だけ出射した先の位置に空中映像を結像する性質を有するものとするが、本発明を適用する上では、透過結像鏡はこのような特性のものに限らない。

[0018] 本実施の形態では、第 2 表示部 4 は、第 2 表示部 4 の表示面が透過結像鏡 2 の第 1 主表面 2 a と垂直となるように配置されたものとしたが、その場合、 $\theta_2 = (90^\circ - \theta_1) / 2$ の関係が成り立つ。

[0019] 図 1 に示すように、反射型偏光板 1 と透過結像鏡 2 とがなす角度を θ_3 を定義すると、 $\theta_3 = \theta_1 + \theta_2 = (90^\circ + \theta_1) / 2$ の関係が成り立つ。

[0020] なお、本実施の形態で用いられる反射型偏光板 1 は、多層積層型であっても、円偏光分離型であっても、ワイヤグリッド型であってもよい。これらの各型については、特許文献 2 に説明されている。多層積層型は光の入射角度により光路長が変化するので、入射角度によって偏光特性が変化してしまうという欠点があるが、本実施の形態では反射型偏光板に入射する角度が垂直ではないので、多層積層型の採用には注意が必要である。円偏光分離型を採用する場合は、製造が難しいという点を考慮すべきである。本実施の形態に

は、ワイヤグリッド型の反射型偏光板を用いることが特に好ましい。また、本実施の形態における反射型偏光板 1 として、特許文献 2 において提案されている反射型偏光板を採用してもよい。

[0021] (実施の形態 2)

図 2、図 3 を参照して、本発明に基づく実施の形態 2 における映像表示装置 102 について説明する。本実施の形態における映像表示装置 102 は、実施の形態 1 で説明した映像表示装置 101 と基本的に同様の構成であるが、映像表示装置 102 では、映像表示装置 101 に比べて第 1 表示部 3、第 2 表示部 4 の内容がより特定されている。

[0022] 本実施の形態では、第 1 表示部 3 は、液晶層 3d を有する液晶表示装置 13 である。さらに好ましいことに、第 2 表示部 4 は、液晶層 4d を有する液晶表示装置 14 である。本実施の形態では、第 1 表示部 3 と第 2 表示部 4 との両方が液晶表示装置であるものとしたが、いずれか一方だけが液晶表示装置であってもよい。両方が液晶表示装置であることがより好ましい。ここでは、両方が液晶表示装置である例について説明する。

[0023] 図 2 に示すように、第 1 表示部 3 である液晶表示装置 13 は、バックライト 3a と、裏偏光板 3b と、ガラス基板 3c と、液晶層 3d と、ガラス基板 3e と、表偏光板 3f との組合せを含んでいる。ガラス基板 3c とガラス基板 3e とには、液晶層 3d に電圧を印加するための電極（図示せず）が形成されており、電源 3g が接続されている。ガラス基板 3c と、液晶層 3d と、ガラス基板 3e とを含む形で液晶セルが構成されている。

[0024] 図 2 に示すように、第 2 表示部 4 である液晶表示装置 14 は、バックライト 4a と、裏偏光板 4b と、ガラス基板 4c と、液晶層 4d と、ガラス基板 4e と、表偏光板 4f との組合せを含んでいる。ガラス基板 4c とガラス基板 4e とには、液晶層 4d に電圧を印加するための電極（図示せず）が形成されており、電源 4g が接続されている。ガラス基板 4c と、液晶層 4d と、ガラス基板 4e とを含む形で液晶セルが構成されている。

[0025] 液晶表示装置 13、14 の各々に含まれる液晶セルでは、液晶層に電圧を

印加しない場合には透過する光の偏光軸が回転するのに対して、液晶層に電圧を印加した場合には透過する光の偏光軸は変化しないという性質を有する。この性質を利用して、各液晶セルにおける電圧印加の有無によって出射光の偏光軸の方向をそれぞれ選択することができる。

[0026] 本実施の形態では、第1表示部3は液晶表示装置13であり、第2表示部4は液晶表示装置14であるので、いずれもそもそも偏光を出射する性質を有する。これらの装置から出射する光は、何ら追加的な処理を行なわなくても既に偏光であるので、本発明における第1、第2表示部として用いるのに適している。

[0027] 図2、図3を参照して、偏光軸の組合せの具体例について説明する。図2、図3においては、互いに直交する2通りの偏光軸を想定する。これらの2通りの偏光軸は、必ずしも紙面に垂直または平行な方向とは限らないが、ここでは説明をわかりやすくするために、2通りの偏光軸は、紙面に垂直な方向の偏光軸と紙面に平行な方向の偏光軸とであるものと仮定する。図2、図3では、これら2通りの偏光軸は2種類の記号によって表示されている。円の中に点を打った記号は、偏光軸が紙面に垂直な方向にあることを意味し、短い両頭矢印の記号は、偏光軸が紙面に平行な方向にあることを意味するものとする。すなわち、これら2種類の記号で表現される偏光軸は、互いに直交する方向の偏光軸である。これら2種類の記号を、以下では「偏光軸記号」と呼ぶものとする。液晶表示装置13、14に含まれる各偏光板が有する透過偏光軸および吸収偏光軸は、各偏光板の近傍に偏光軸記号によって表示されている。反射型偏光板1が有する透過偏光軸および反射偏光軸は、反射型偏光板1の近傍に偏光軸記号によって表示されている。図2、図3からは、反射型偏光板1の透過偏光軸すなわち第1偏光軸は紙面に垂直な方向にあり、反射偏光軸すなわち第2偏光軸は紙面に平行な方向にあることがわかる。

[0028] さらに進行する途中の光が有する偏光軸は、光路を示す矢印の途中に重ねて偏光軸記号によって表示されている。

[0029] 図2では、本実施の形態において、第1表示部3と第2表示部4との両方が明表示状態である例を示している。図3では、本実施の形態において、第1表示部3と第2表示部4との両方が暗表示状態である例を示している。

[0030] 第1表示部3である液晶表示装置13の明表示状態および暗表示状態について説明する。

[0031] 液晶表示装置13の明表示状態では、図2に示すように、液晶表示装置13のガラス基板3eを出射した時点では、光は紙面に垂直な方向の偏光軸を有することとなる。この光は表偏光板3fの透過偏光軸と一致しているので、表偏光板3fを透過して液晶表示装置13から出射する。この光は、この偏光軸が維持されたまま、反射型偏光板1に入射することとなる。この光が有する偏光軸は、反射型偏光板1が有する透過偏光軸と一致しているので、この光はそのまま反射型偏光板1を透過して透過結像鏡2へと進行する。

[0032] 液晶表示装置13の暗表示状態では、図3に示すように、液晶表示装置13のガラス基板3eを出射した時点では、光は紙面に平行な方向の偏光軸を有することとなる。この光は表偏光板3fの吸収偏光軸と一致しているので、表偏光板3fで吸収される。この光は液晶表示装置13から出射しない。したがって、この光は反射型偏光板1に入射せず、透過結像鏡2にも入射しない。よって、液晶表示装置13が暗表示状態である場合には、液晶表示装置13のバックライト3aの光は最終的な空中映像の表示に影響を及ぼさない。

[0033] 第2表示部4である液晶表示装置14の明表示状態および暗表示状態について説明する。

[0034] 液晶表示装置14の明表示状態では、図2に示すように、液晶表示装置14のガラス基板4eを出射した時点では、光は紙面に平行な方向の偏光軸を有することとなる。この光は表偏光板4fの透過偏光軸と一致しているので、表偏光板4fを透過して液晶表示装置14から出射する。この光は、この偏光軸が維持されたまま、反射型偏光板1に入射することとなる。この光が有する偏光軸は、反射型偏光板1が有する反射偏光軸と一致しているので、

この光はそのまま反射型偏光板 1 で反射して透過結像鏡 2 へと進行する。

[0035] 液晶表示装置 1 4 の暗表示状態では、図 3 に示すように、液晶表示装置 1 4 のガラス基板 4 e を出射した時点では、光は紙面に垂直な方向の偏光軸を有することとなる。この光は表偏光板 4 f の吸収偏光軸と一致しているので、表偏光板 4 f で吸収される。この光は液晶表示装置 1 4 から出射しない。したがって、この光は反射型偏光板 1 に入射せず、透過結像鏡 2 にも入射しない。よって、液晶表示装置 1 4 が暗表示状態である場合には、液晶表示装置 1 4 のバックライト 4 a の光は最終的な空中映像の表示に影響を及ぼさない。

[0036] 液晶表示装置 1 3, 1 4 の両方が明表示状態である場合には、液晶表示装置 1 3, 1 4 の各々を出射した光がほぼ吸収されることなく、光軸を一致させて透過結像鏡 2 に向かって進行することとなる。透過結像鏡 2 はこれらの 2 通りの光に基づいて、実施の形態 1 で示したように 2 つの空中映像 6, 7 を生成することとなる。

[0037] 図 2、図 3 では、液晶表示装置 1 3, 1 4 の両方が明表示状態の場合と両方が暗表示状態の場合とについて示しているが、液晶表示装置 1 3, 1 4 の両方の状態は一致しているとは限らない。液晶表示装置 1 3, 1 4 のうち一方が明表示状態で他方が暗表示状態であることもありうる。その場合は、図 2、図 3 の中から該当する部分を抽出して組み合わせて考えることができる。したがって、透過結像鏡 2 が生成する空中映像 6, 7 は基本的には 2 つが同時に表示されると考えられるが、一方の表示部を完全に暗表示状態とすることによって、1 つの空中映像のみを表示することもできる。

[0038] 図 1 では、空中映像 6, 7 の生成位置が異なる例を示したが、2 つの空中映像の位置は異なるとは限らず、同一の位置に 2 つの空中映像を生成することとしてもよい。しかし、異なる位置に生成することとすれば、観察者にとっては、視界の中の異なる距離の位置にそれぞれ映像を見ることができ、遠近感のある映像とすることができ、好ましい。

[0039] よって、本発明に基づく映像表示装置の好ましい形態を図 1 に沿って述べ

れば、反射型偏光板 1 と第 1 表示部 3 との間の距離 L_1 と、反射型偏光板 1 と第 2 表示部 4 との間の距離 L_2 とが異なることが好ましい。このように距離 L_1 と L_2 とを異ならせておけば、 $L_5 \neq 0$ となり、空中映像 6, 7 は異なる位置に生成され、その結果、観察者に遠近感のある映像を提供することができるからである。

[0040] (使用例 1)

ここで、上記各実施の形態における映像表示装置の第 1 の使用例を示す。図 4 に示すように背景 3 2 を第 1 表示部 3 で表示し、図 5 に示すように人物 3 1 を第 2 表示部 4 で表示することとする。このとき、観察者 1 0 0 には、図 6 に示すように人物 3 1 と背景 3 2 とが組み合わさった映像が見える。しかも、人物 3 1 と背景 3 2 との生成位置を違えておくことによって、図 7 に示すように、背景 3 2 に比べて人物 3 1 が手前にあるように見え、立体的な映像とすることができる。なお、図 4 に示すように、第 1 表示部 3 で表示される背景 3 2 の映像において、人物 3 1 と重なる領域 3 5 は何も表示せず暗状態としておくことが好ましい。

[0041] (使用例 2)

上記各実施の形態における映像表示装置の第 2 の使用例を示す。第 2 の使用例としては、車載用の情報提供装置にこの映像表示装置が用いられることが想定される。平常時には、第 1 表示部 3 では、図 8 に示すように道案内などの通常情報 3 3 を表示しており、第 2 表示部 4 は図 9 に示すように完全な暗表示状態となっている。その結果、観察者 1 0 0 には、図 1 0、図 1 1 に示すように、通常情報 3 3 だけが見える。

[0042] しかし、緊急事態が発生した場合、第 1 表示部 3 を図 1 2 に示すように完全な暗表示状態に切り替え、同時に、第 2 表示部 4 には図 1 3 に示すように注意喚起情報 3 4 を表示する。こうすることによって、観察者にとっては、図 1 4、図 1 5 に示すように注意喚起情報 3 4 のみが見えることとなる。しかも図 1 1 と図 1 5 とを対比すれば明らかなように、注意喚起情報 3 4 はそれまで通常情報 3 3 が表示されていた位置よりも手前に出現するので、観察

者１００にとっては、あたかも画面が手前に飛び出してきたかのような感覚を与えることができる。したがって、従来の表示装置に比べて観察者１００の注意をより確実にひきつけることができる。

[0043] （実施の形態３）

実施の形態２では、第１表示部３、第２表示部４が液晶表示装置１３，１４である例を示した。液晶表示装置１３，１４は、単独で取り出しても映像を観察可能なものである。すなわち、これらの液晶表示装置１３，１４は、ガラス基板の両面に偏光板を備える構造のものであった。しかし、本発明においては、第１表示部３、第２表示部４は、反射型偏光板１に光を入射させるのであるから、光の偏光軸を適切に組み合わせることとすれば、ガラス基板の出射側の面に重ねられていた偏光板が果たすべき役割を反射型偏光板１に担わせることが可能であり、ガラス基板の出射側の面に重ねられていた偏光板を省略することができる。

[0044] 図１６、図１７を参照して、本発明に基づく実施の形態３における映像表示装置１０３について説明する。本実施の形態における映像表示装置１０３においては、第１表示部３、第２表示部４がそれぞれ液晶表示装置２３，２４である。本実施の形態では、第１表示部３の液晶層３ｄから出射した光は、偏光板を透過することなく第１表示部３から出射する。図１６に示すように、第１表示部３である液晶表示装置２３は、バックライト３ａと、裏偏光板３ｂと、ガラス基板３ｃと、液晶層３ｄと、ガラス基板３ｅとの組合せを含んでいる。液晶セル内の液晶層３ｄに電圧を印加するために電源３ｇが接続されている点は、実施の形態２で説明したのと同様であるが、ガラス基板３ｅの出射側には偏光板は配置されていない。

[0045] さらに好ましいことに、第２表示部４の液晶層４ｄから出射した光は、偏光板を透過することなく第２表示部４から出射する。図１６に示すように、第２表示部４である液晶表示装置２４は、バックライト４ａと、裏偏光板４ｂと、ガラス基板４ｃと、液晶層４ｄと、ガラス基板４ｅとの組合せを含んでいる。液晶セル内の液晶層４ｄに電圧を印加するために電源４ｇが接続さ

れている点は、実施の形態 2 で説明したのと同様であるが、ガラス基板 4 e の出射側には偏光板は配置されていない。

[0046] 従来の液晶表示装置のガラス基板の出射側の面に重ねられていた偏光板は、当該偏光板自体が有する偏光軸と、液晶層を透過してきた光が有する偏光軸との組合せによって、透過と吸収とのいずれかを選択する役割を担っていたが、本実施の形態では、反射型偏光板 1 が偏光軸によって透過と反射とのいずれかを選択する機能を有するので、ガラス基板の出射側の面に重ねられていた偏光板の役割を、反射型偏光板 1 に担わせることができる。

[0047] 本実施の形態では、第 1 表示部 3 と第 2 表示部 4 との両方が出射側の面にそれぞれ偏光板を有しない液晶表示装置であるものとしたが、いずれか一方だけがそのような液晶表示装置であってもよい。第 1 表示部 3 と第 2 表示部 4 との両方が出射側面に偏光板を有しない液晶表示装置であることがより好ましい。なぜなら、偏光板が不要となれば液晶表示装置の部品点数を減らすことができるからである。

[0048] 図 16 では、本実施の形態において、第 1 表示部 3 と第 2 表示部 4 との両方の表示内容が明表示させるべき内容である例を示している。図 17 では、本実施の形態において、第 1 表示部 3 と第 2 表示部 4 との両方の表示内容が暗表示させるべき内容である例を示している。本実施の形態では、液晶表示装置 23 には出射側の偏光板が備わっていないので、最終的に明表示させる場合、暗表示させる場合のいずれも出射光の偏光軸が切り替わるのみであって、液晶表示装置 23 からは 2 通りのいずれかの偏光軸の光が出射していることに変わらない。人間の肉眼では偏光軸の違いは一見して区別できないので、仮に動作中の液晶表示装置 23 を直接目視した場合、いずれの場合も光が出ているように見える。したがって、最終的に液晶表示装置 23 の表示内容が最終的な暗表示を意図している場合も、液晶表示装置 23 単独で暗表示に見えるわけではない。そこで、ここでは、表示内容を最終的に明表示とすべきときの液晶表示装置の状態を、実際に当該液晶表示装置から光を発しているか否かを問わず当該液晶表示装置の「明表示状態」と呼ぶものとする。

同様に、表示内容を最終的に暗表示とすべきときの液晶表示装置の状態を、実際に光を発しているか否かを問わず当該液晶表示装置の「暗表示状態」と呼ぶものとする。

[0049] 第1表示部3である液晶表示装置23の表示内容の明表示状態および暗表示状態について説明する。

[0050] 液晶表示装置23の明表示状態では、図16の左半分に示すように、バックライト3aから出射した光がまず裏偏光板3bに入射する。入射した光はさまざまな成分を含んでいるが、紙面に平行な偏光軸を有する成分だけが裏偏光板3bを透過する。ここでは一例として、液晶層3dにはTN (Twisted Nematic) 液晶が用いられているものとし、電圧がオフ状態であるものとする。裏偏光板3bを透過してきた光が液晶層3dを透過することによって、光は紙面に垂直な方向の偏光軸を有する状態に変化する。この状態で、光は第1表示部3から出射し、反射型偏光板1に向かう。反射型偏光板1の透過偏光軸すなわち第1偏光軸は、紙面に垂直な方向であるので、第1表示部3から到達した光はそのまま反射型偏光板1を透過し、透過結像鏡2に向かう。こうして、第1表示部3に関しては最終的な明表示が実現される。

[0051] 液晶表示装置23の暗表示状態では、図17の左半分に示すようになる。バックライト3aから出射した光が裏偏光板3bを透過して紙面に平行な偏光軸を有する光となって液晶層3dに入射するという点は図16に示したのと同様である。液晶層3dの電圧がオン状態であるものとする。裏偏光板3bを透過してきた光は、液晶層3dを透過する際に偏光軸を変化させない。この光は、紙面に平行な偏光軸を有する状態を維持したまま第1表示部3から出射し、反射型偏光板1に向かう。反射型偏光板1の反射偏光軸すなわち第2偏光軸は、紙面に平行な方向であるので、第1表示部3から到達した光は反射型偏光板1によって反射される。この光は透過結像鏡2には向かわないので、第1表示部3に関しては最終的に暗表示となる。反射型偏光板1で反射された光は透過結像鏡2に向かわないので、最終的な空中映像の表示に影響を及ぼさない。

[0052] 第2表示部4である液晶表示装置24の明表示状態および暗表示状態について説明する。

[0053] 液晶表示装置24の明表示状態では、図16の右半分に示すように、バックライト4aから出射した光がまず裏偏光板4bに入射する。入射した光はさまざまな成分を含んでいるが、紙面に垂直な偏光軸を有する成分だけが裏偏光板4bを透過する。ここでは液晶層3dと同様に液晶層4dにもTN液晶が用いられているものとし、明表示状態では電圧がオフ状態であるものとする。裏偏光板4bを透過してきた光が液晶層4dを透過することによって、光は紙面に平行な方向の偏光軸を有する状態に変化する。この状態で、光は第1表示部4から出射し、反射型偏光板1に向かう。反射型偏光板1の反射偏光軸すなわち第2偏光軸は、紙面に平行な方向であるので、第2表示部4から到達した光は反射型偏光板1で反射し、透過結像鏡2に向かう。こうして、第2表示部4に関しては最終的な明表示が実現される。

[0054] 液晶表示装置24の暗表示状態では、図17の右半分に示すようになる。バックライト4aから出射した光が裏偏光板4bを透過して紙面に垂直な偏光軸を有する光となって液晶層4dに入射するという点は図16に示したのと同様である。暗表示状態では液晶層4dの電圧がオン状態であるものとする。裏偏光板4bを透過してきた光は、液晶層4dを透過する際に偏光軸を変化させない。この光は、紙面に垂直な偏光軸を有する状態を維持したまま第1表示部4から出射し、反射型偏光板1に向かう。反射型偏光板1の透過偏光軸すなわち第1偏光軸は、紙面に垂直な方向であるので、第2表示部4から到達した光は反射型偏光板1を透過する。この光は透過結像鏡2には向かわないので、第2表示部4に関しては最終的に暗表示となる。反射型偏光板1を透過した光は透過結像鏡2に向かわないので、最終的な空中映像の表示に影響を及ぼさない。

[0055] 実施の形態1, 2では、暗表示状態の表示部からは光の出射自体がなくなるが、実施の形態3では、暗表示状態の表示部からも光は出射しており、この光が反射型偏光板1での反射または透過によって透過結像鏡2とは異なる

側に進行させられるに過ぎないので、その後その光が何らかの部材に反射して透過結像鏡 2 に向かうことがないように、構造設計時には配慮することが望ましい。

[0056] なお、上記各実施の形態における明表示状態、暗表示状態の説明では、第 1 表示部および第 2 表示部としての各液晶表示装置の映像全体の明暗について説明してきたが、液晶表示装置の映像全体の明暗だけでなく当該液晶表示装置の中で表示される各画素ごとの明暗についても、同様に、第 1 表示部としての液晶表示装置における当該画素の明暗と、第 2 表示部としての液晶表示装置における当該画素の明暗との間の組合せとして考えることができる。

[0057] なお、上記各実施の形態で説明に用いた図 2、図 3、図 16、図 17 は、反射型偏光板の第 1 偏光軸が紙面に垂直な方向であって、第 2 偏光軸が紙面に平行な方向である例を示したが、偏光軸の方向はこれに限らない。反射型偏光板の第 1 偏光軸、第 2 偏光軸が他の方向である場合、第 1 表示部および第 2 表示部から出射する光の偏光軸を適宜調整すればよい。

[0058] なお、今回開示した上記実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではない。本発明の範囲は上記した説明ではなくて請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更を含むものである。

産業上の利用可能性

[0059] 本発明は、空中に映像を表示するための映像表示装置に利用することができる。

符号の説明

[0060] 1 反射型偏光板、2, 902 透過結像鏡、2a 第 1 主表面、2b 第 2 主表面、3 第 1 表示部、3a, 4a バックライト、3b, 4b 裏偏光板、3c, 4c, 3e, 4e ガラス基板、3d, 4d 液晶層、3f, 4f 表偏光板、3g, 4g 電源、4 第 2 表示部、6, 7 空中映像、13, 14, 23, 24 液晶表示装置、31 人物、32 背景、33 通常情報、34 注意喚起情報、100 観察者、101, 102, 10

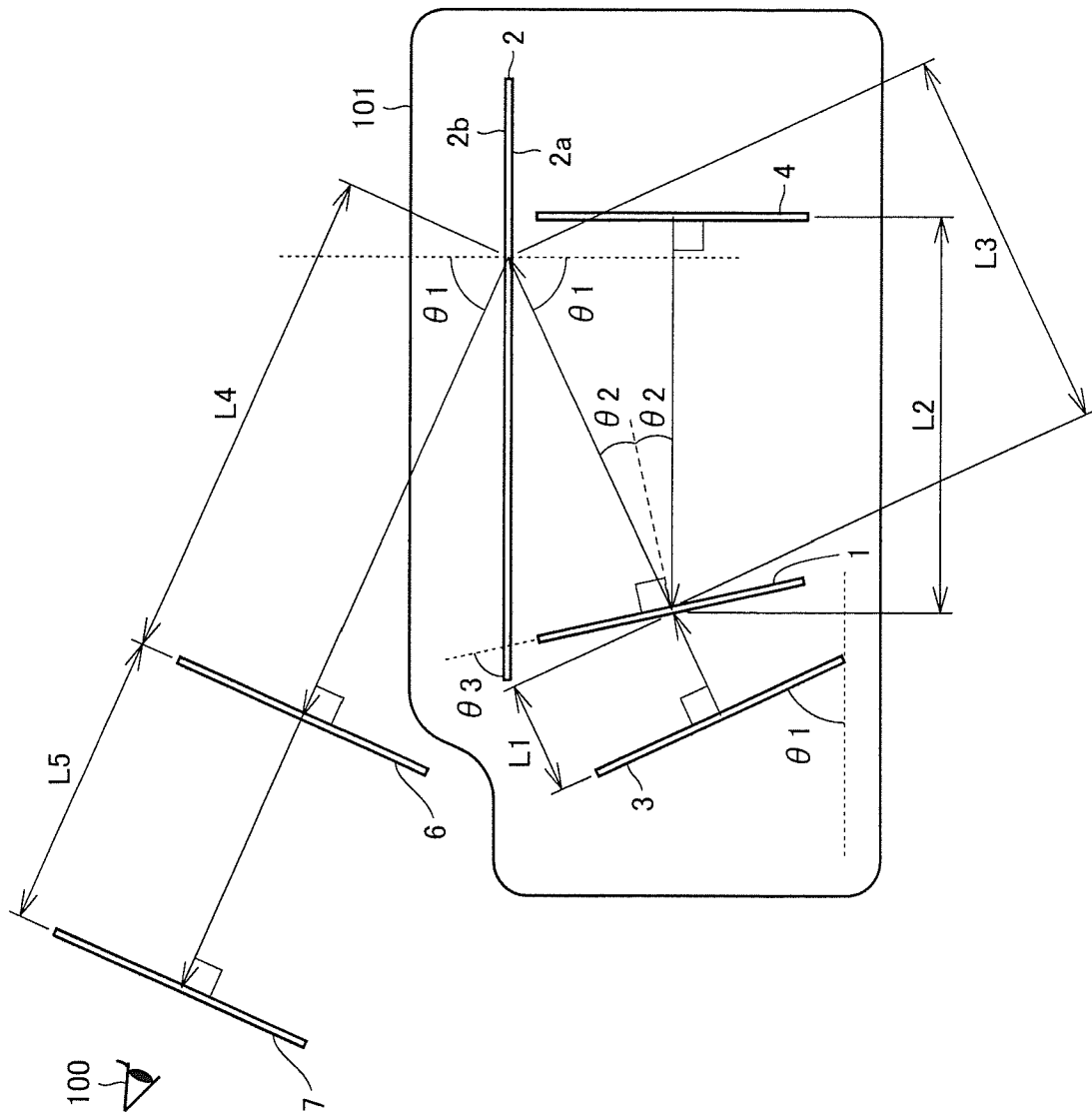
3 映像表示装置、903, 904 表示部、905 ハーフミラー、906, 907 空中映像。

請求の範囲

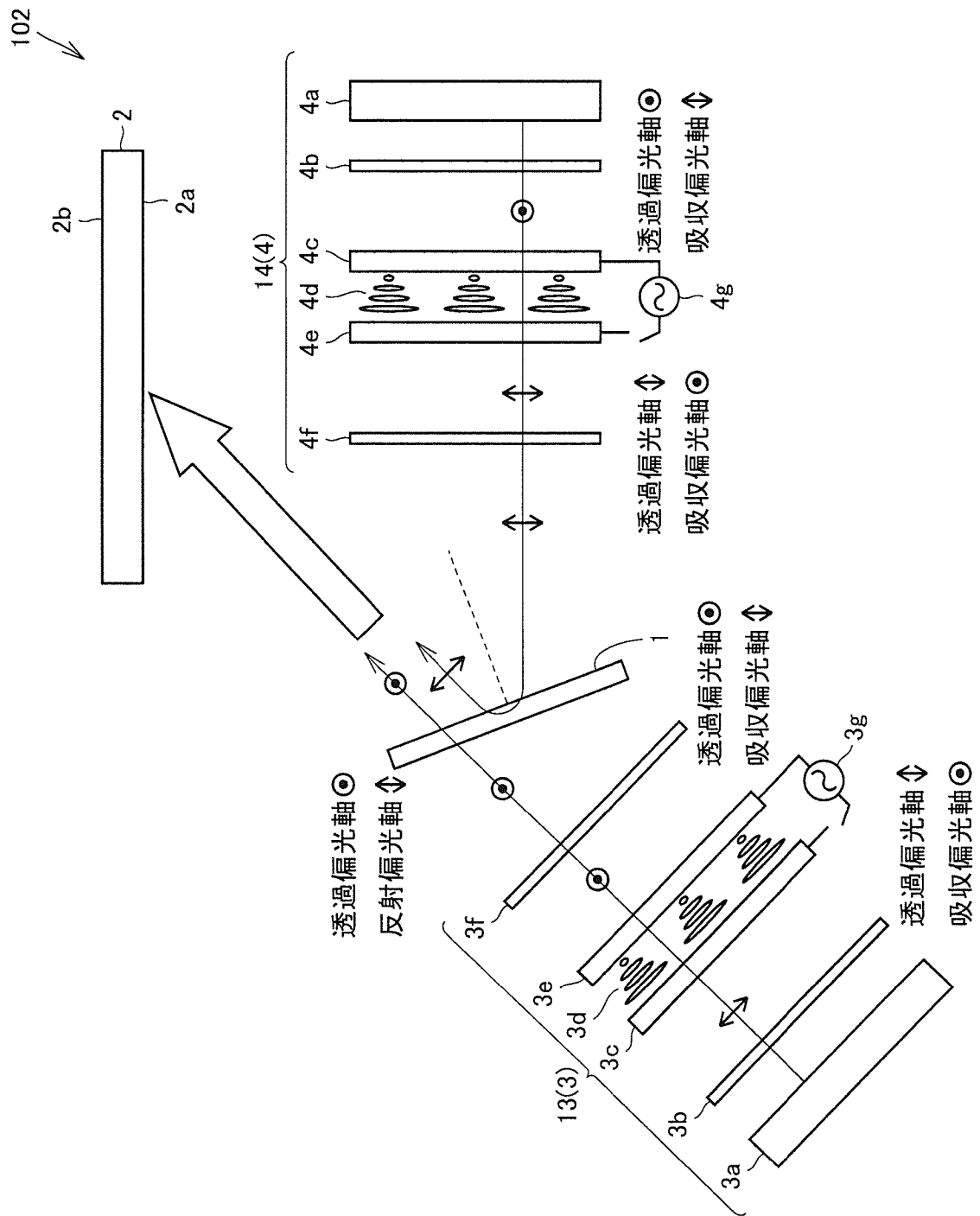
- [請求項1] 第1偏光軸において透過し、第2偏光軸において反射する性質を有する反射型偏光板（1）と、
- 前記反射型偏光板の前記第1偏光軸と同方向の偏光軸を有する光で映像を前記反射型偏光板に向けて出射する第1表示部（3）と、
- 前記反射型偏光板の前記第2偏光軸と同方向の偏光軸を有する光で映像を前記反射型偏光板に向けて出射する第2表示部（4）と、
- 互いに対向する第1主表面（2a）および第2主表面（2b）を有し、前記第1主表面の側から入射した光を元に前記第2主表面の側から視認可能な空中映像（6，7）を前記第2主表面の側の外部に生成することができる透過結像鏡（2）とを備え、
- 前記第1表示部、前記第2表示部および前記透過結像鏡は、前記第1表示部から発せられて前記反射型偏光板を透過した映像の光軸と前記第2表示部から発せられて前記反射型偏光板で反射された映像の光軸とが一致した状態で、前記透過結像鏡の前記第1主表面に入射するような位置関係で配置されている、映像表示装置。
- [請求項2] 前記第1表示部は、液晶層（3d）を有する液晶表示装置（13，23）である、請求項1に記載の映像表示装置。
- [請求項3] 前記第1表示部の前記液晶層から出射した光は、偏光板を透過することなく前記第1表示部から出射する、請求項2に記載の映像表示装置。
- [請求項4] 前記第2表示部は、液晶層（4d）を有する液晶表示装置である、請求項1から3のいずれかに記載の映像表示装置。
- [請求項5] 前記第2表示部の前記液晶層から出射した光は、偏光板を透過することなく前記第2表示部から出射する、請求項4に記載の映像表示装置。
- [請求項6] 前記反射型偏光板と前記第1表示部との間の距離と、前記反射型偏光板と前記第2表示部との間の距離とが異なる、請求項1から5のい

ずれかに記載の映像表示装置。

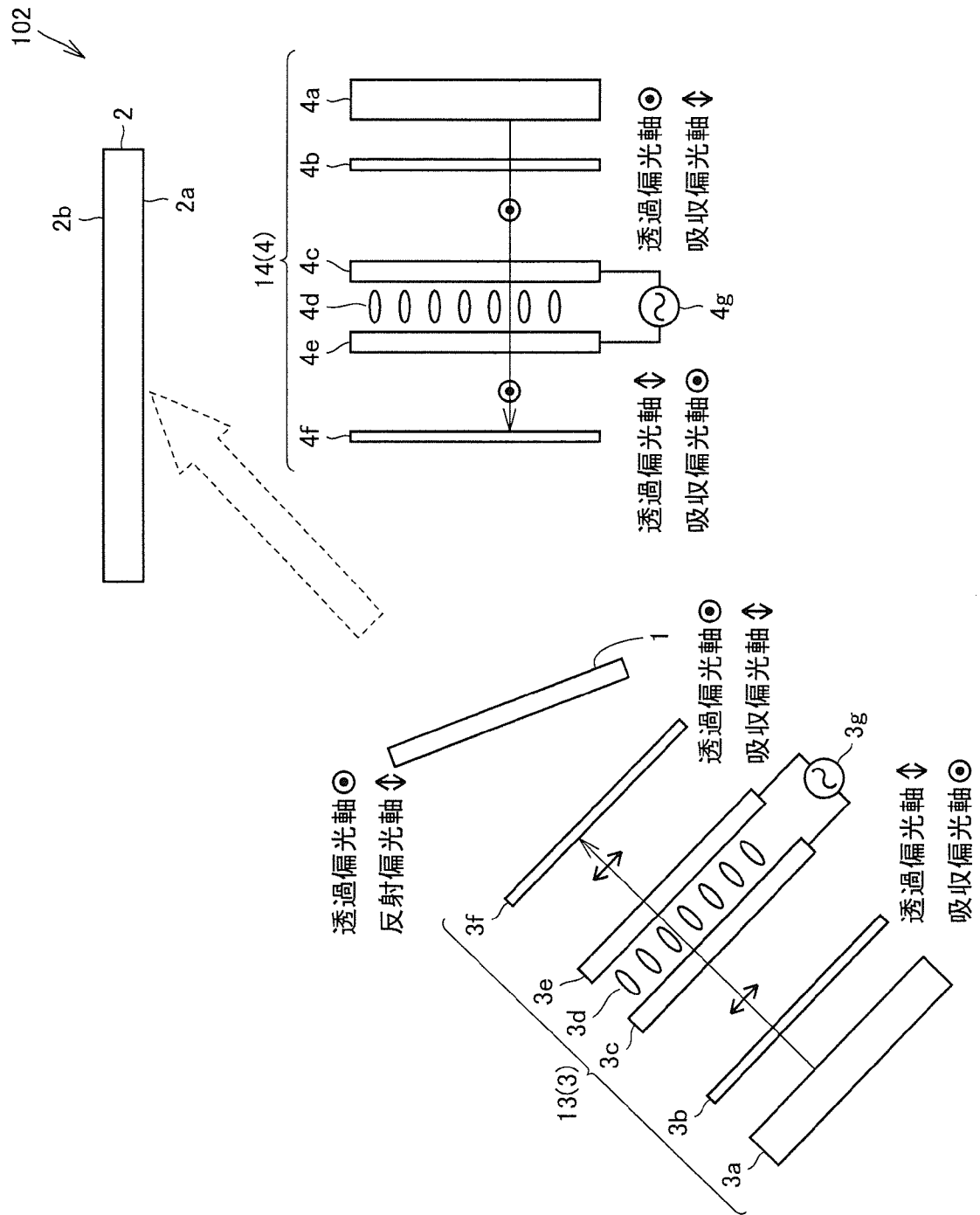
[図1]



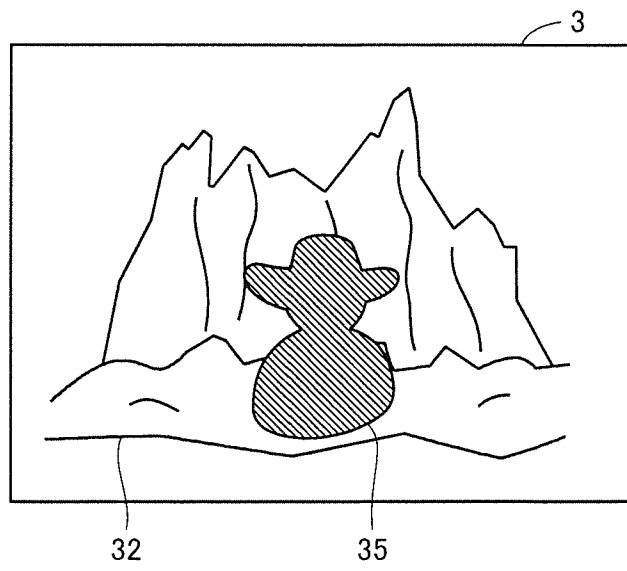
[図2]



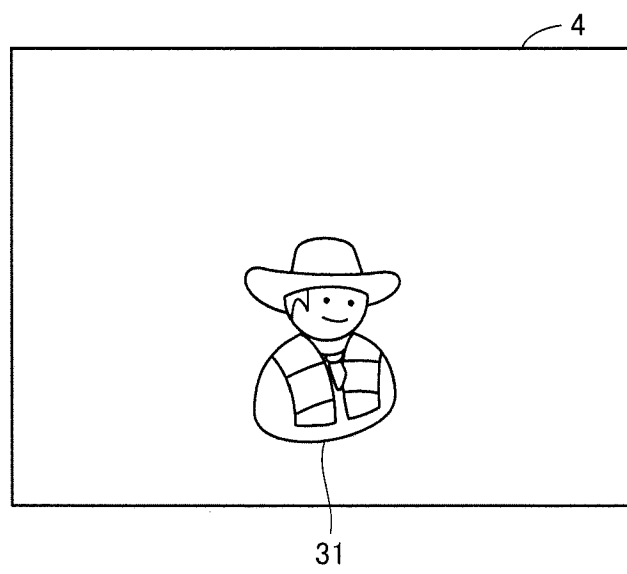
[図3]



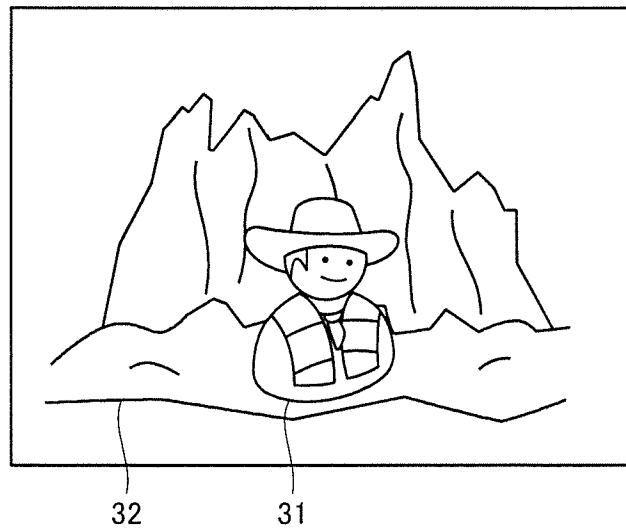
[図4]



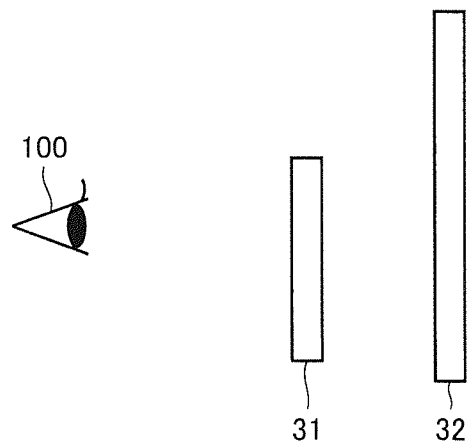
[図5]



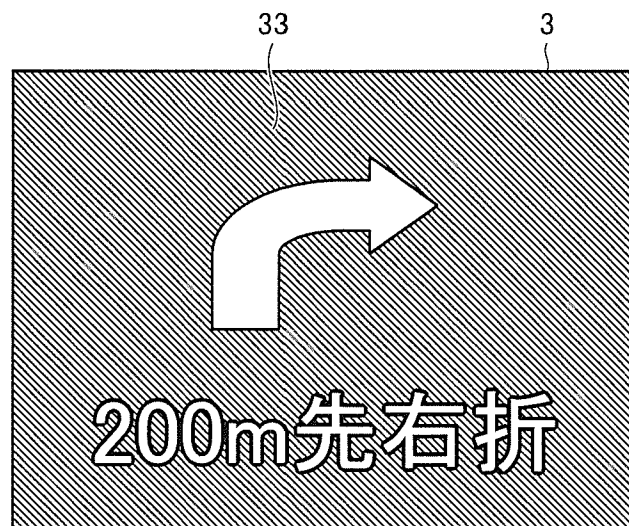
[図6]



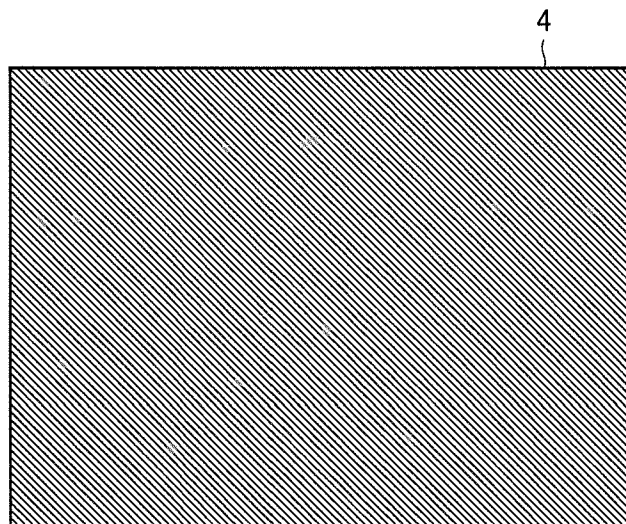
[図7]



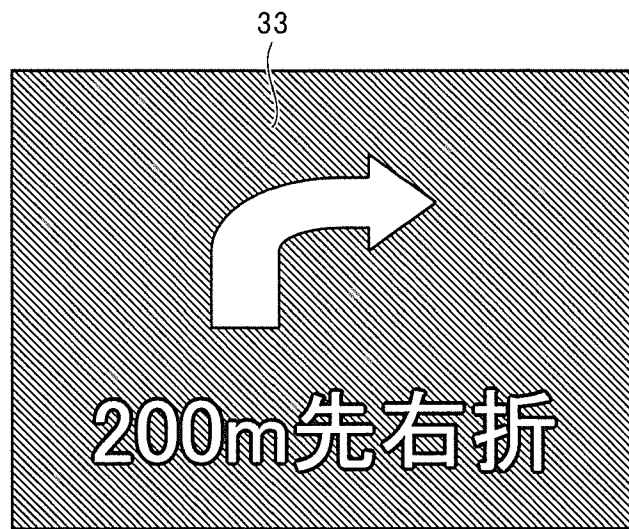
[図8]



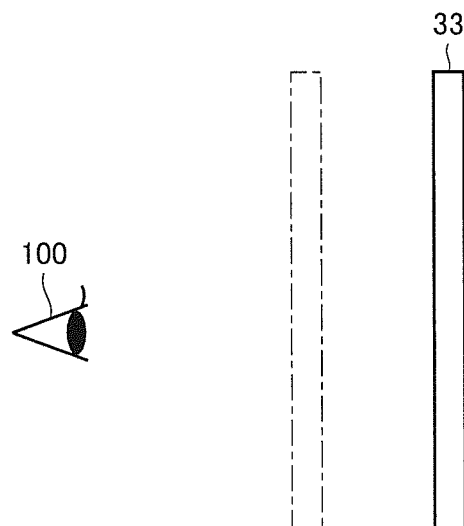
[図9]



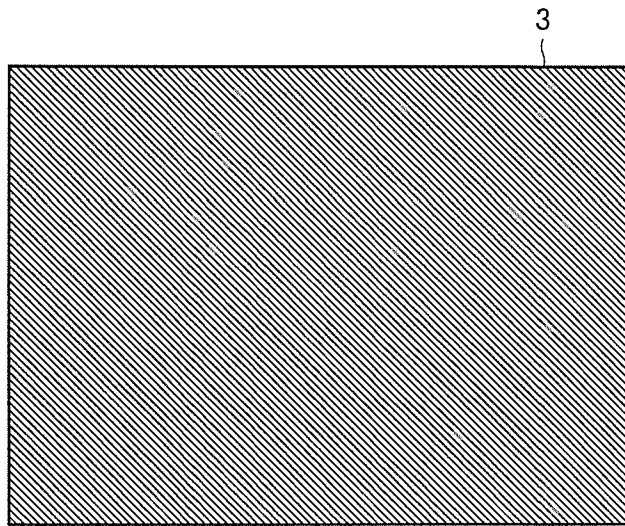
[図10]



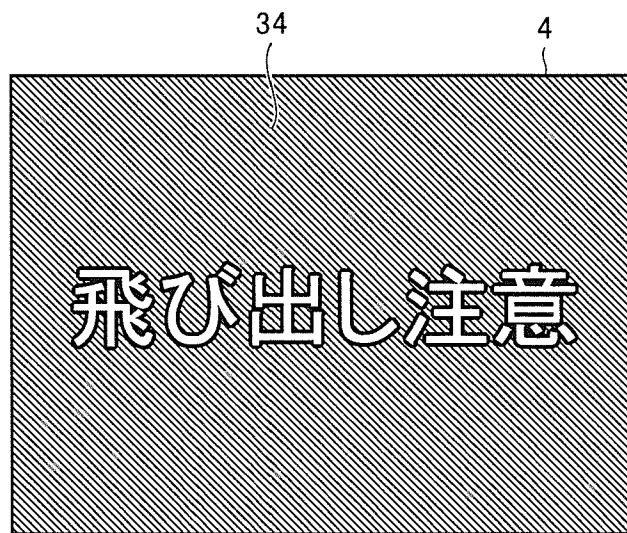
[図11]



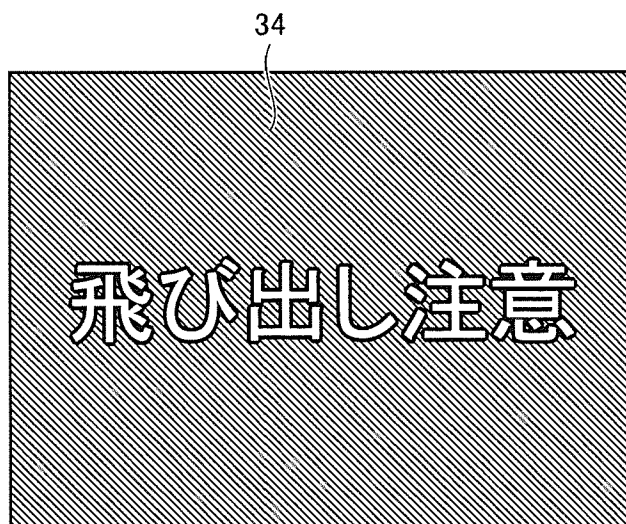
[図12]



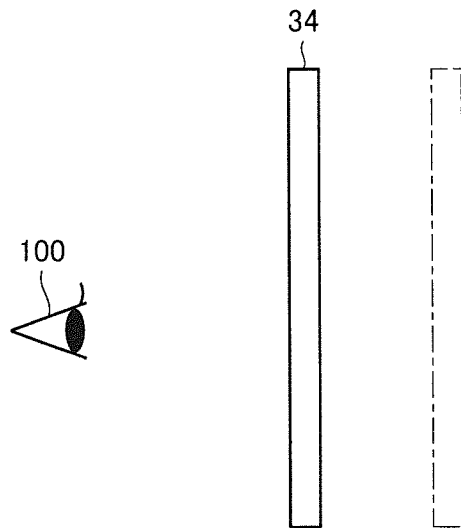
[図13]



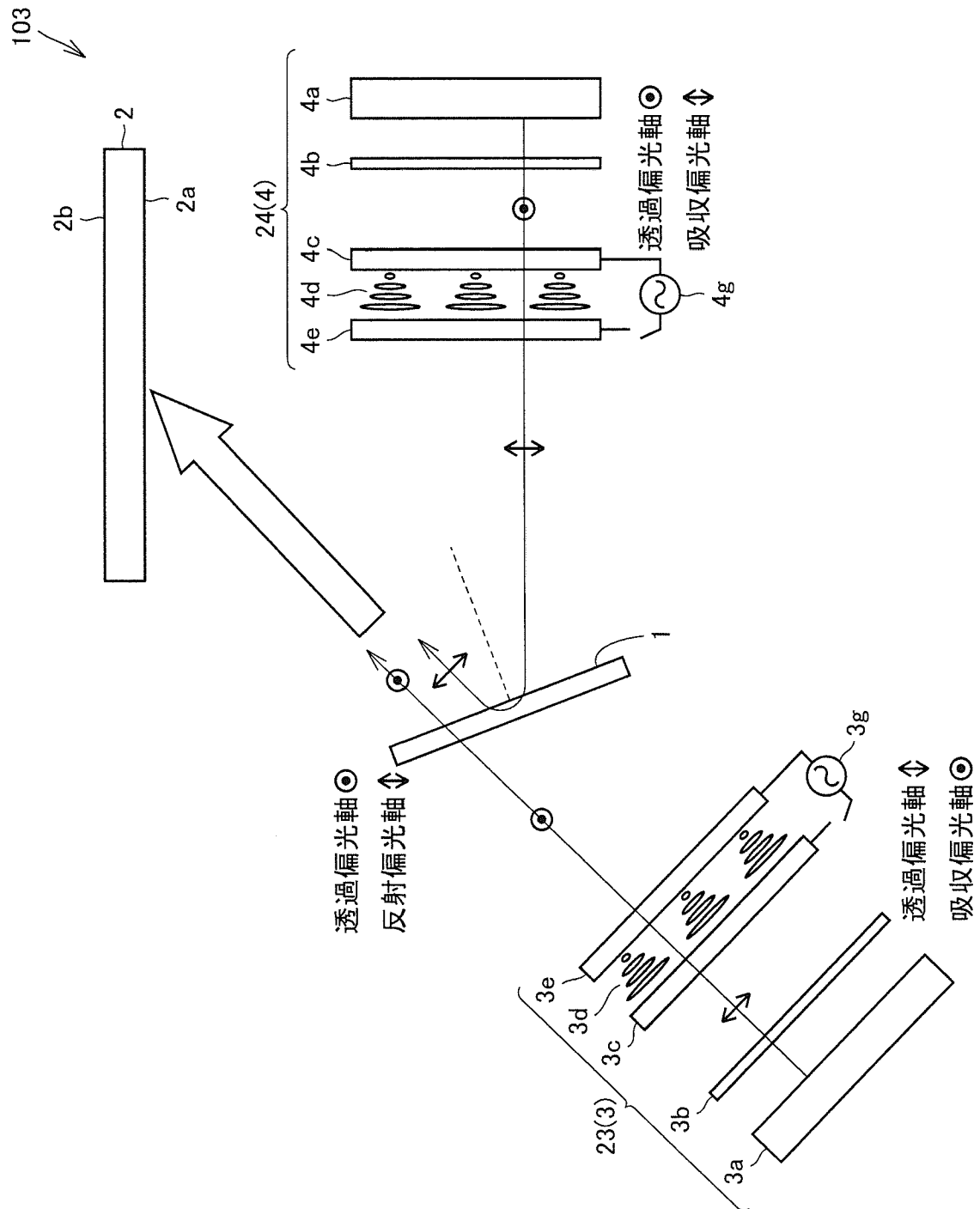
[図14]



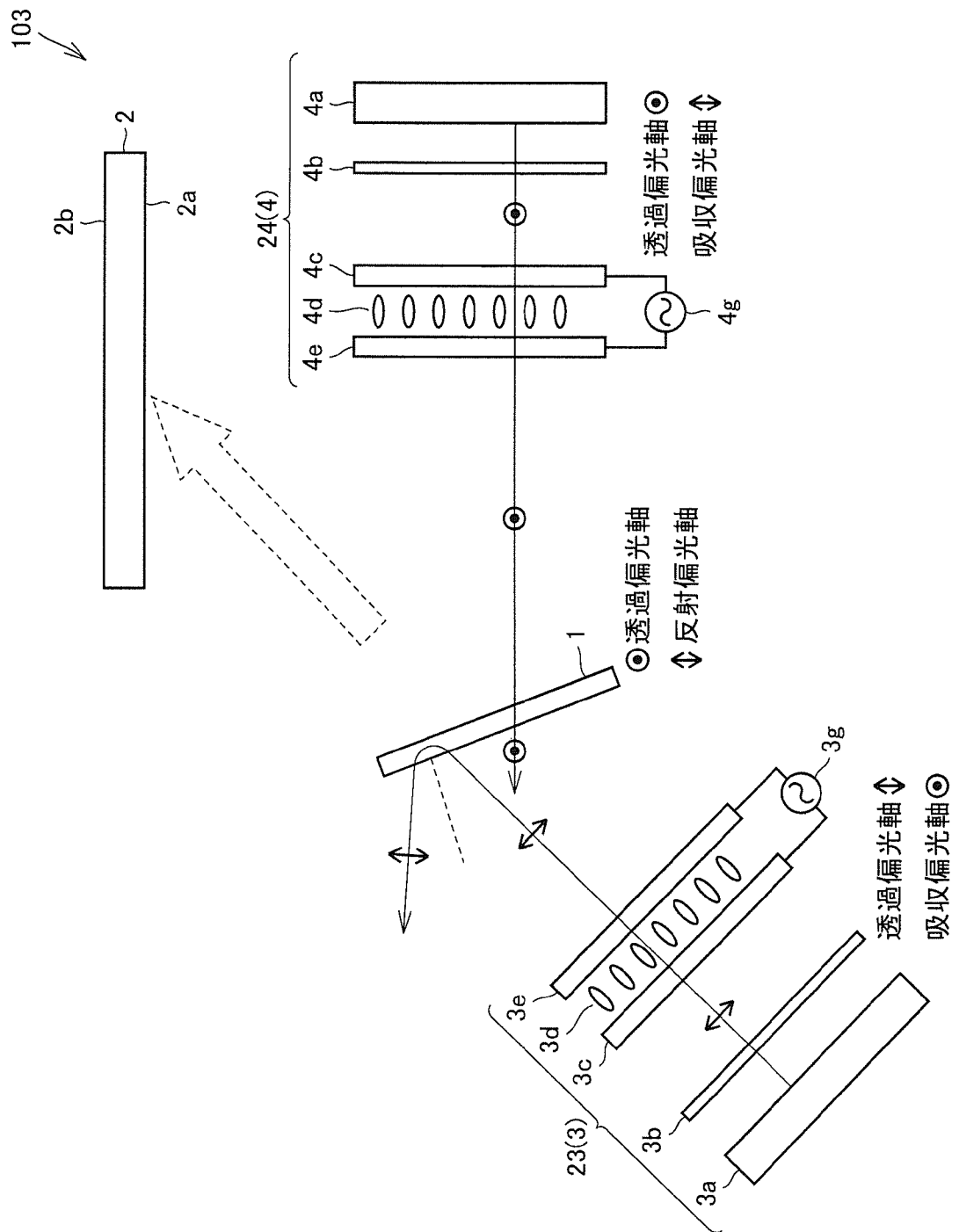
[図15]



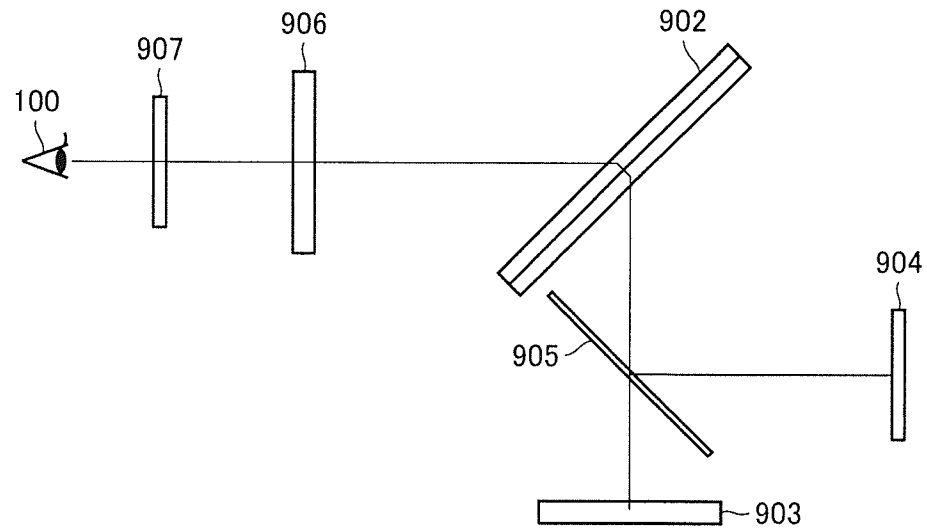
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/060687

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02B27/26(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i, G02F1/1335(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)

G02B27/22-27/26, G02F1/13, G02F1/1335, H04N13/04

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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	WO 2009/136578 A1 (Pioneer Corp.), 12 November 2009 (12.11.2009), entire text; all drawings & US 2011/0181949 A1	1-6
Y	JP 2007-264448 A (Casio Computer Co., Ltd.), 11 October 2007 (11.10.2007), paragraphs [0013] to [0033]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-6
Y	JP 2003-5130 A (Casio Computer Co., Ltd.), 08 January 2003 (08.01.2003), paragraphs [0070] to [0073]; fig. 5 (Family: none)	3, 5

☐ 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
17 July, 2012 (17.07.12)

Date of mailing of the international search report
07 August, 2012 (07.08.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

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. G02B27/26(2006.01)i, G02F1/13(2006.01)i, G02F1/1335(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. G02B27/22-27/26, G02F1/13, G02F1/1335, H04N13/04

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 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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	WO 2 0 0 9 / 1 3 6 5 7 8 A 1 (パイオニア株式会社) 2 0 0 9 . 1 1 . 1 2, 全文, 全図 & US 2 0 1 1 / 0 1 8 1 9 4 9 A 1	1-6
Y	J P 2 0 0 7 - 2 6 4 4 4 8 A (カシオ計算機株式会社) 2 0 0 7 . 1 0 . 1 1, 段落【0 0 1 3】-【0 0 3 3】, 図1, 2 (ファミリーなし)	1-6

☒ 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

1 7 . 0 7 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 8 . 2 0 1 2

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)

河原 正

2 X

9 0 1 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 4

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	J P 2 0 0 3 - 5 1 3 0 A (カシオ計算機株式会社) 2 0 0 3 . 0 1 . 0 8 , 段落【0 0 7 0】－【0 0 7 3】, 図 5 (ファミリーなし)	3, 5