

(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  
2019年7月18日(18.07.2019)

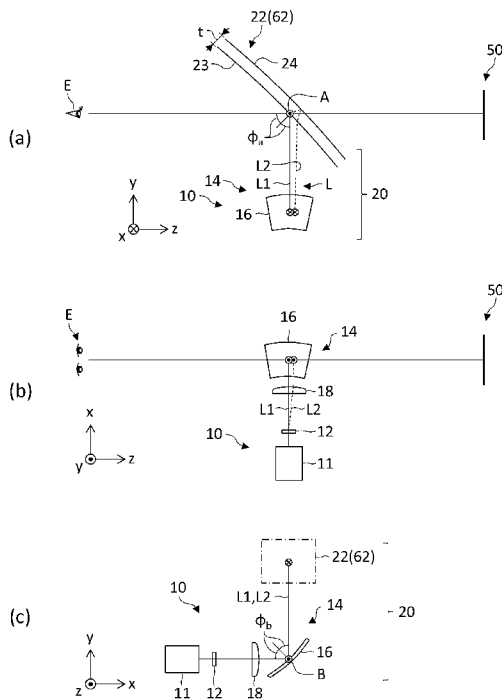


(10) 国際公開番号  
**WO 2019/138625 A1**

- (51) 国際特許分類:  
**G02B 27/01** (2006.01)    **H04N 5/64** (2006.01)  
**B60K 35/00** (2006.01)    **H04N 5/74** (2006.01)
- (21) 国際出願番号:                    PCT/JP2018/038341
- (22) 国際出願日:                    2018年10月15日(15.10.2018)
- (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 2018-003134    2018年1月12日(12.01.2018) JP
- (71) 出願人: 株式会社 J V C ケンウッド (**JVC KENWOOD CORPORATION**) [JP/JP];  
〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町  
3丁目12番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 小嶋 大介 (**KOJIMA Daisuke**);  
〒2210022 神奈川県横浜市神奈川区守屋町  
3丁目12番地株式会社 J V C ケンウッド  
知的財産部内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 森下 賢樹 (**MORISHITA Sakaki**);  
〒1500021 東京都渋谷区恵比寿西2-  
11-12 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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,

(54) Title: VIRTUAL IMAGE DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 虚像表示装置



(57) Abstract: This virtual image display device 10 comprises a projection optical system 14 including a projection mirror 16 that projects image display light L toward a virtual image presentation board 22 such that the image display light L is obliquely incident on and reflected from a first concave curved surface of the virtual image presentation board 22. The projection mirror 16 has a second concave curved surface, the image display light L being obliquely incident on and reflected from the second concave curved surface, and the projection mirror is arranged such that a direction orthogonal to both the incident direction and the reflection direction of the image display light at the first concave curved surface is orthogonal to a direction orthogonal to both the incident direction and the reflection direction of the image display light at the second concave curved surface. A display unit 12 is arranged at a focal point within the meridional plane of a compositing optical system constituted by the virtual image plane of a compositing optical system constituted by the virtual image presentation board 22 and the projection optical system 14.

WO 2019/138625 A1

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)）

---

(57) 要約：虚像表示装置 10 は、虚像提示板 22 の第 1 凹曲面にて画像表示光 L が斜めに入射するように画像表示光 L を虚像提示板 22 に向けて投射する投射鏡 16 を含む投射光学系 14 を備える。投射鏡 16 は、画像表示光 L が斜めに入射する第 2 凹曲面を有し、第 1 凹曲面における画像表示光の入射方向と反射方向の双方に直交する方向と、第 2 凹曲面における画像表示光の入射方向と反射方向の双方に直交する方向とが互いに直交するように配置される。表示部 12 は、虚像提示板 22 および投射光学系 14 により構成される合成光学系のメリディオナル面内焦点に配置される。

## 明 細 書

**発明の名称**： 虚像表示装置

**技術分野**

[0001] 本発明は、虚像表示装置に関する。

**背景技術**

[0002] 近年、車両用表示装置としてヘッドアップディスプレイが用いられることがある。ヘッドアップディスプレイは、画像表示光を車両のウィンドシールドなどに投射し、画像表示光に基づく虚像を車外の風景に重畳して表示する。ウィンドシールドには車内側と車外側の二つの界面があるため、それぞれの界面にて反射して視認される画像表示光がずれて重畳され、二重像に見えてしまうことがある。このような二重像の発生を抑制するため、二重像のずれ量が人間の目の分解能以内となるように視距離を設定し、その視距離を実現する光学配置を得るための数式が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

**先行技術文献**

**特許文献**

[0003] 特許文献1：特開昭62-225429号公報

**発明の概要**

**発明が解決しようとする課題**

[0004] 上述の技術では、二重像を低減するためにユーザの前方に見える虚像の提示位置までの視距離を大きくすることが前提とされる。虚像の視距離によらずに二重像の発生を好適に低減できることが好ましい。

[0005] 本発明は、上述の事情に鑑みてなされたものであり、提示する虚像の視認性を向上させる技術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**

[0006] 本発明のある態様は、虚像提示板を介してユーザに虚像を提示するための虚像表示装置であって、画像表示光を生成する表示部と、虚像提示板の第1

凹曲面にて画像表示光が斜めに入射するように画像表示光を虚像提示板に向けて投射する投射鏡を含む投射光学系と、を備える。投射鏡は、画像表示光が斜めに入射する第2凹曲面を有し、第1凹曲面における画像表示光の入射方向と反射方向の双方に直交する方向と、第2凹曲面における画像表示光の入射方向と反射方向の双方に直交する方向とが互いに直交するように配置され、表示部は、虚像提示板および投射光学系により構成される合成光学系のメリディオナル面内焦点に配置され、合成光学系のメリディオナル面内焦点は、虚像提示板のメリディオナル面に沿ってユーザから虚像提示板に向けて平行光束を入射させたときの当該平行光束の集光位置である。

[0007] なお、以上の構成要素の任意の組合せや本発明の構成要素や表現を、方法、装置、システムなどの間で相互に置換したものもまた、本発明の態様として有効である。

### 発明の効果

[0008] 本発明によれば、二重像の発生を低減して虚像の視認性を向上させることができる。

### 図面の簡単な説明

- [0009] [図1]実施の形態に係る虚像表示装置の構成を模式的に示す図である。  
[図2]虚像提示板に起因する二重像の発生を模式的に示す図である。  
[図3]楔ガラスによる二重像の抑制を模式的に示す図である。  
[図4]比較例に係る虚像表示装置を光学配置を示す図である。  
[図5]図5 (a), (b) は、凹曲面の一部領域に入射する平行光束の非点収差を模式的に示す図である。  
[図6]図6 (a) ~ (c) は、第1の実施の形態に係る虚像表示装置の構成を詳細に示す図である。  
[図7]第2の実施の形態に係る虚像表示装置の構成を詳細に示す図である。  
[図8]第3の実施の形態に係る虚像表示装置の構成を詳細に示す図である。  
[図9]図9 (a), (b) は、第4の実施の形態に係る虚像表示装置の構成を詳細に示す図である。

[図10]第5の実施の形態に係る虚像表示装置の構成を詳細に示す図である。

### 発明を実施するための形態

[0010] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。かかる実施の形態に示す具体的な数値等は、発明の理解を容易とするための例示にすぎず、特に断る場合を除き、本発明を限定するものではない。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能、構成を有する要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略し、また本発明に直接関係のない要素は図示を省略する。

[0011] 図1は、実施の形態に係る虚像表示装置10の構成を模式的に示す図である。本実施の形態では、移動体の一例である車両60のダッシュボード内に虚像表示装置10が設置される。虚像表示装置10は、いわゆるヘッドアップディスプレイ装置である。虚像表示装置10は、虚像提示板であるウインドシールド62に画像表示光を投射し、車両60の進行方向（図1の右方向）の前方に虚像50を提示する。運転者などのユーザEは、ウインドシールド62を介して現実の風景に重畳される虚像50を視認できる。そのため、ユーザEは、車両の走行中に視線をほとんど動かすことなく虚像50に示される情報を得ることができる。図1において、車両60の進行方向（前後方向）をz方向、車両60の天地方向（上下方向）をy方向、車両60の左右方向をx方向としている。

[0012] 虚像表示装置10は、照明部11と、表示部12と、投射光学系14と、制御部40とを備える。照明部11は、表示光を生成するための光源であり、表示部12を照明するための照明光を生成する。照明部11は、LED (Light Emitting Diode) やLD (Laser Diode) などの発光素子と、発光素子からの出力光の強度分布や角度分布を調整するための光学素子とを有する。照明部11は、ほぼ一様な明るさの白色光を表示部12に提供する。照明部11の構成は特に限られないが、発光素子からの出力光を整えるために、例えば、ライトトンネル、フレネルレンズ、光拡散板などの光学素子を用いることができる。

- [0013] 表示部 1 2 は、照明部 1 1 からの照明光を変調して表示光を生成し、虚像 5 0 の表示内容に対応する中間像（実像）を形成する。表示部 1 2 は、表示光を生成するための透過型の画像表示素子を含み、透過型の液晶パネルといった表示デバイスを含む。画像表示素子は、制御部 4 0 から送信される画像信号を受け、画像信号に対応する表示内容の画像表示光を生成する。表示部 1 2 は、画像表示光の向きや配光角を整えるための光学素子をさらに含んでもよい。また、表示部 1 2 は、例えば、透過型液晶パネル以外の DMD (Digital Mirror Device) や LCOS (Liquid Crystal on Silicon)、MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) 方式等の LSM (Laser Scanning Module) といったプロジェクションユニットと、マイクロレンズアレイシートや光拡散シートといった透過型スクリーンとを組み合わせた構成としてもよい。
- [0014] 投射光学系 1 4 は、表示部 1 2 が生成する画像表示光をウィンドシールド 6 2 に向けて投射する。投射光学系 1 4 は、凸レンズなどの透過型光学素子や凹面鏡などの反射型光学素子を含む。投射光学系 1 4 の具体的構成は、別途後述する。
- [0015] 制御部 4 0 は、表示用画像を生成し、表示用画像に対応する虚像 5 0 が提示されるように照明部 1 1 および表示部 1 2 を動作させる。制御部 4 0 は、外部装置 6 4 と接続されており、外部装置 6 4 からの情報に基づいて表示用画像を生成する。
- [0016] 外部装置 6 4 は、虚像 5 0 として表示される画像の元データを生成する装置である。外部装置 6 4 は、例えば、車両 6 0 の電子制御ユニット (ECU; Electronic Control Unit) や、ナビゲーション装置、携帯電話やスマートフォン、タブレットといったモバイル装置などである。外部装置 6 4 は、虚像 5 0 の表示に必要な画像データ、画像データの内容や種別を示す情報、車両 6 0 の速度や現在位置といった車両 6 0 に関する情報を制御部 4 0 に送信する。
- [0017] 以下、実施の形態に係る光学配置を詳述する前に、比較例を参照しながら

二重像の発生について説明する。虚像50が二重像として見えてしまう要因として、ウインドシールド62の車内側と車外側の二つの界面で反射して視認される画像表示光がずれて提示されることが挙げられる。

[0018] 図2は、虚像提示板22に起因する二重像の発生を模式的に示す図である。図2では、説明の簡略化のため、虚像提示板22と表示部92の間に配置される凹面鏡などの光学素子を省略している。虚像提示板22は、所定の厚み $t$ を有し、第1面23と、第2面24とを有する。第1面23は、ウインドシールド62の車内側の界面に対応し、第2面24は、ウインドシールド62の車外側の界面に対応する。

[0019] 表示部92の任意の一点からユーザEに達する画像表示光Lは、主に二つの光路L1, L2を通る。第1光路L1は、第1面23で反射されてユーザEに向かう光路であり、第2光路L2は、第1面23で屈折し、第2面24で反射された後、第1面23で再度屈折してユーザEに向かう光路である。このとき、ユーザEに向かう第1光路L1と第2光路L2の間に角度差 $\Delta\theta$ が存在すると、その角度差 $\Delta\theta$ に応じて二つの光路L1, L2のそれぞれを通る画像表示光がずれて視認され、虚像51に二重像が生じる。なお、第1面23と第2面24の間を多重反射してユーザEに向かう光路も想定しうるが、多重反射してユーザEに向かう画像表示光の成分は小さく、通常の使用態様において無視できる。

[0020] 図3は、楔ガラスによる二重像の抑制を模式的に示す図である。図3の虚像提示板82は、いわゆる「楔ガラス」と言われるものであり、虚像提示板82の厚みが場所に応じて変化するよう構成されている。その結果、虚像提示板82の第1面83と第2面84は、ユーザEの視線方向に対して互いに異なる傾斜角を有し、角度差 $\delta$ が設けられる。二つの面83, 84の間に角度差 $\delta$ が設けられた楔ガラスを用いることにより、図2に示すような第1光路L1と第2光路L2の角度差 $\Delta\theta$ が補正され、二重像を抑制させた虚像52を提示できる。

[0021] しかしながら、このような「楔ガラス」は角度差 $\delta$ を精密に制御して形成

する必要があるため、厚さ  $t$  が均一な通常のガラスと比べて高価である。また、車両 60 のウィンドシールド 62 を楔ガラスにする場合には、車両 60 の形状に応じた専用の楔ガラスが必要となるだけでなく、ウィンドシールド 62 の全体を交換しなければならないため、非常にコストがかかる。したがって、このような特殊な楔ガラスを用いずに二重像の発生を低減できることが好ましい。

[0022] 図 4 は、比較例に係る虚像表示装置 90 の光学配置を詳細に示す図である。比較例は、虚像提示板 22 と表示部 92 の間に凸レンズ 94 が設けられる点で図 2 の構成と異なる。本比較例では、凸レンズ 94 を設けることにより、表示部 92 の任意の一点から出発してから虚像提示板 22 の第 1 面 23 で反射される第 1 光路  $L_1$  と、虚像提示板 22 の第 2 面 24 で反射される第 2 光路  $L_2$  との間の角度差を低減できる。特に、虚像提示板 22 と凸レンズ 94 により構成される合成光学系の焦点に表示部 92 を配置することで、第 1 光路  $L_1$  と第 2 光路  $L_2$  の角度差をなくして二重像を解消することができる。

[0023] 図 4 の比較例では、虚像提示板 22 に画像表示光  $L$  を斜入射させているため、虚像提示板 22 が曲面で構成される場合には非点収差が発生しうる。一般的な自動車のウィンドシールド 62 は曲面で構成され、第 1 面 23 が凹曲面となるように構成されることから、この凹曲面への画像表示光  $L$  の斜入射により非点収差が生じる。ここでいう「非点収差」とは、合成光学系のメリディオナル (meridional) 面内焦点とサジタル (sagittal) 面内焦点の不一致をいう。このような非点収差が生じると、虚像 53 の横方向 ( $x$  方向) の結像位置と縦方向 ( $y$  方向) の結像位置にずれが生じ、結像性能の低下につながる。なお、「メリディオナル面」とは合成光学系の光軸と画像表示光  $L$  の主光線を含む平面のことをいい、図 4 の  $yz$  平面がメリディオナル面に相当する。一方、「サジタル面」とは、合成光学系の光軸を含む平面であってメリディオナル面に直交する平面であり、図 4 の  $xz$  平面がサジタル面に相当する。



[0024] 図5 (a), (b) は、凹曲面96の一部領域98に入射する平行光束の非点収差を模式的に示す図であり、それぞれ異なる視点から見た図である。図5 (a) は、凹曲面96のメリディオナル面 (y z 平面) 内での光束を示し、図5 (b) は、凹曲面96のサジタル面 (x z 平面) 内での光束を示す。図示されるように、メリディオナル面とサジタル面では平行光束の収束位置  $F_m$ ,  $F_s$  が異なり、メリディオナル面内焦点  $F_m$  よりもサジタル面内焦点  $F_s$  の方が凹曲面96から遠くに位置する。これは、凹面鏡に平行光束を斜入射させると、その入射角に応じて光の収束位置までの距離 (つまり、焦点距離) が変化するためである。凹面鏡の焦点距離を  $f$ 、凹面鏡に入射する光の入射角を  $\phi$  とすると、斜入射する光の焦点距離は  $f \cdot \cos \phi$  と表され、入射角  $\phi$  が大きいほど焦点距離  $f \cdot \cos \phi$  は小さくなる。つまり、光束が斜めに入射するメリディオナル面内での焦点距離が  $f \cdot \cos \phi$  に短くなる。一方、サジタル面内での焦点距離は  $f / \cos \phi$  に長くなる。

[0025] メリディオナル面内焦点  $F_m$  とサジタル面内焦点  $F_s$  の間のずれである非点収差  $A_s$  を小さくするには、凹曲面96の入射角  $\phi$  を小さくすればよい。しかしながら、虚像提示板22における画像表示光Lの入射角を顕著に小さくすることは現実的ではない。そこで、本実施の形態では、虚像提示板22および投射光学系14で構成される合成光学系全体としての非点収差が小さくなるように投射光学系14を構成する。具体的には、以下の(1)~(5)に示す一以上の特徴を用いることにより、二重像の発生の緩和と合成光学系の非点収差を低減を両立させることとする。

- (1) 虚像提示板に対してねじれた位置に凹面鏡を配置する。
- (2) サジタル方向とメリディオナル方向の曲率が異なる投射鏡を配置する。
- (3) 光軸に対して傾斜させた平行平板を挿入する。
- (4) 互いにねじれた位置となる二枚の凹面鏡を組み合わせる。
- (5) 虚像提示板とは凹凸が逆となる曲面形状の投射鏡を配置する。

[0026] (第1の実施の形態)

図6 (a) ~ (c) は、第1の実施の形態に係る虚像表示装置10の構成を詳細に示す図であり、それぞれ異なる視点から見た図である。図6 (a) は、図1に対応し、 $yz$ 平面で見た構成を示す。図6 (b) は、 $xz$ 平面で見た構成を示し、図6 (c) は、 $xy$ 平面で見た構成を示す。本実施の形態は、上述の特徴(1)を用いた構成であり、虚像提示板22に対し、投射光学系14に含まれる凹面鏡16がねじれた位置に配置されている。

[0027] 虚像表示装置10は、照明部11、表示部12および投射光学系14を備える。投射光学系14は、凹面鏡16および凸レンズ18を含む。照明部11、表示部12、凸レンズ18および凹面鏡16は、 $x$ 方向に延びる光軸上に配置されている。凹面鏡16は、 $x$ 方向に入射する画像表示光Lを虚像提示板22に向けて $y$ 方向に反射させる。虚像提示板22は、 $y$ 方向の入射する画像表示光LをユーザEに向けて $z$ 方向に反射させる。

[0028] 虚像提示板22は、第1面23が凹曲面となるよう構成される。虚像提示板22の第1面23は、画像表示光Lが斜めに入射する第1凹曲面である。虚像提示板22は、厚み $t$ が一定となるよう構成されており、第1面23および第2面24の曲面形状が同じである。虚像提示板22は、第1面23(第1凹曲面)における画像表示光Lの入射方向と反射方向の双方に直交する方向(軸A)が $x$ 方向となるように配置されている。

[0029] 凹面鏡16は、画像表示光Lを虚像提示板22に向けて投射する投射鏡である。凸レンズ18は、表示部12と凹面鏡16の間に配置される。凹面鏡16は、画像表示光Lが斜めに入射する第2凹曲面を有し、第2凹曲面における画像表示光Lの入射方向と反射方向の双方に直交する方向(軸B)が $z$ 方向となるように配置されている。したがって、凹面鏡16の軸Bの向きは、虚像提示板22の軸Aの向きと直交しており、凹面鏡16と虚像提示板22とはねじれた配置となっている。

[0030] 本実施の形態では、虚像提示板22と凹面鏡16がねじれ配置となっているため、虚像提示板22にて発生する非点収差と凹面鏡16にて発生する非点収差とが互いに逆向きに生じる。例えば、虚像提示板22のメリディオナ

ル面（ $yz$ 平面）に平行光束を入射させた場合、その平行光束は、虚像提示板22および凹面鏡16にて反射して凸レンズ18を通過した後、表示部12における $x$ 方向の光軸上で $xz$ 平面内で収束する。したがって、虚像提示板22は、表示部12の光軸上において、 $xz$ 平面内の光束の焦点距離を短くし、 $xy$ 平面内の光束の焦点距離を長くするように作用する。一方、凹面鏡16は、 $xy$ 平面内の光束の焦点距離を短くし、 $xz$ 平面内の光束の焦点距離を短くするよう作用する。したがって、このようなねじれ配置の虚像提示板22と凹面鏡16を組み合わせることにより、ねじれ配置の凹面鏡16が設けられない場合よりも非点収差量を小さくできる。

[0031] なお、凹面鏡16および虚像提示板22を組み合わせた合成光学系20の非点収差量を小さくするためには、凹面鏡16および虚像提示板22のそれぞれにて発生する非点収差量が同等となるようにすればよい。具体的には、凹面鏡16の焦点距離 $f_a$ と凹面鏡16における画像表示光Lの入射角 $\phi_a$ の余弦 $\cos \phi_a$ との積 $f_a \cdot \cos \phi_a$ と、虚像提示板22の焦点距離 $f_b$ と虚像提示板22における画像表示光Lの入射角 $\phi_b$ の余弦 $\cos \phi_b$ との積 $f_b \cdot \cos \phi_b$ とが同等となるようにすればよい。例えば、凹面鏡16のメリディオナル面内焦点距離 $f_a \cdot \cos \phi_a$ が虚像提示板22のメリディオナル面内焦点距離 $f_b \cdot \cos \phi_b$ の0.5倍以上2倍以下となるように設計することで、非点収差に起因する結像性能の低下を好適に防ぐことができる。

[0032] さらに、凹面鏡16、凸レンズ18および虚像提示板22により構成される合成光学系20のメリディオナル面内焦点に表示部12を配置することで、二つの面23, 24を有する虚像提示板22に起因する二重像の発生を解消できる。ここで、合成光学系20のメリディオナル面内焦点とは、虚像提示板22のメリディオナル面（ $yz$ 平面）に沿ってユーザEから虚像提示板22に向けて平行光束を入射させたときの平行光束の集光位置である。

[0033] 本実施の形態によれば、表示部12を合成光学系20のメリディオナル面内焦点に配置することで、楔ガラスのような特殊仕様の虚像提示板を用いることなく、二重像の発生を緩和できる。さらに、虚像提示板22に対してね

じれ配置の凹面鏡 1 6 を設けることで、合成光学系 2 0 の非点収差量を小さくすることができ、非点収差に起因する結像性能の低下を防ぐことができる。これにより、ユーザ E に提示する虚像 5 0 の視認性を高めることができる。

[0034] (第 2 の実施の形態)

図 7 は、第 2 の実施の形態に係る虚像表示装置 1 1 0 の構成を詳細に示す図である。本実施の形態は、虚像提示板 2 2 の軸 A と凹面鏡 1 1 6 の軸 B が同じ方向 (x 方向) となっており、虚像提示板 2 2 に対して凹面鏡 1 1 6 がねじれ配置ではない点で上述の第 1 の実施の形態と相違する。

[0035] 虚像表示装置 1 1 0 は、照明部 1 1、表示部 1 2 および投射光学系 1 1 4 を備える。投射光学系 1 1 4 は、凹面鏡 1 1 6 および凸レンズ 1 8 を含む。凹面鏡 1 1 6 は、画像表示光 L が斜めに入射する凹曲面を有する投射鏡である。照明部 1 1、表示部 1 2、凸レンズ 1 8 および凹面鏡 1 1 6 は、z 方向に延びる光軸上に配置されている。凹面鏡 1 1 6 は、z 方向に入射する画像表示光 L を虚像提示板 2 2 に向けて反射させる。虚像提示板 2 2 は、凹面鏡 1 1 6 からの画像表示光 L をユーザ E に向けて反射させる。

[0036] 凹面鏡 1 1 6 は、投射光学系 1 1 4 および虚像提示板 2 2 で構成される合成光学系 1 2 0 の非点収差量を小さくするため、メリディオナル面内 (第 1 断面) の曲率とサジタル面内 (第 2 断面) の曲率が異なるように構成されている。ここで、凹面鏡 1 1 6 のメリディオナル面は、凹面鏡 1 1 6 に斜入射する画像表示光の入射方向と反射方向の双方を含む平面 (y z 平面) であって、凹面鏡 1 1 6 の凹曲面と交差する平面である。一方、凹面鏡 1 1 6 のサジタル面は、メリディオナル面に直交する平面であり、画像表示光の入射方向と反射方向の双方に直交する方向 (x 方向) に沿う平面であって、凹面鏡 1 1 6 の凹曲面と交差する平面である。メリディオナル面内の曲率は、メリディオナル面に沿って入射する平行光束の焦点距離、つまり、メリディオナル面内焦点距離に関連する。一方、サジタル面内の曲率は、サジタル面内焦点距離に関連する。

[0037] 本実施の形態では、凹面鏡 116 のメリディオナル面内の曲率とサジタル面内の曲率を適切に設定することで、合成光学系 120 のメリディオナル面内焦点とサジタル面内焦点が一致するようにする。例えば、凹面鏡 116 のメリディオナル面内の曲率をサジタル面内の曲率よりも小さくすることで、メリディオナル面内焦点距離とサジタル面内焦点距離の差を低減できる。凹面鏡 116 の具体的な曲率は、虚像提示板 22 のメリディオナル面内およびサジタル面内の曲率、虚像提示板 22 における画像表示光 L の入射角  $\phi_a$ 、凹面鏡 116 における画像表示光 L の入射角  $\phi_b$  の値に応じて適宜設定することが好ましい。

[0038] 本実施の形態によれば、凹面鏡 116 のメリディオナル面内の曲率とサジタル面内の曲率を異ならせることにより、合成光学系 120 の非点収差量を低減し、非点収差に起因する結像性能の低下を防ぐことができる。また、表示部 12 を合成光学系 120 のメリディオナル面内焦点に配置することで、二重像の発生を抑制することができる。これにより、視認性の高い虚像 150 をユーザに提示できる。

[0039] なお、本実施の形態は、虚像提示板 22 の第 1 面 23 が平面である場合にも適用可能である。この場合、虚像提示板 22 における非点収差は無視できることから、凹面鏡 116 における非点収差量が低減されるように、凹面鏡 116 のメリディオナル面内およびサジタル面内のそれぞれの曲率を異なる値に設定すればよい。

[0040] (第 3 の実施の形態)

図 8 は、第 3 の実施の形態に係る虚像表示装置 210 の構成を詳細に示す図である。本実施の形態は、表示部 12 と凸レンズ 218 の間に斜めに配置される平行平板 219 が追加される点で上述の実施の形態と相違する。

[0041] 虚像表示装置 210 は、照明部 11、表示部 12 および投射光学系 214 を備える。投射光学系 214 は、凹面鏡 216、凸レンズ 218 および平行平板 219 を含む。照明部 11、表示部 12、平行平板 219、凸レンズ 218 および凹面鏡 216 は、z 方向に延びる光軸上に配置されている。

[0042] 平行平板219は、厚さが均一な透明部材であり、ガラスや樹脂材料で構成される。平行平板219は、投射光学系214の光路に対して斜めに配置されており、回転軸Cがメリディオナル面（yz平面）と直交する方向（x方向）となるように配置されている。平行平板219を斜めに挿入することにより、虚像提示板22および投射光学系214で構成される合成光学系220の焦点距離が長くなる。特に、平行平板219の回転軸Cの方向をメリディオナル面と直交させることで、サジタル面内焦点距離に比べてメリディオナル面内焦点距離をより長くできる。これにより、平行平板219を挿入しない場合と比べて、メリディオナル面内焦点距離とサジタル面内焦点距離の差を低減し、非点収差を緩和させることができる。平行平板219による焦点距離の増加量は、平行平板219の傾斜角 $\phi$ に依存するため、傾斜角 $\phi$ を変えることで非点収差量を調整できる。

[0043] 本実施の形態によれば、平行平板219を挿入することにより合成光学系220の非点収差量を低減できる。さらに、表示部12を合成光学系220のメリディオナル面内焦点に配置することで、二重像の発生を抑制できる。これにより、虚像250の視認性を高めることができる。

[0044] （第4の実施の形態）

図9（a）、（b）は、第4の実施の形態に係る虚像表示装置310の構成を詳細に示す図であり、それぞれ異なる視点から見た図である。図9（a）は、図1に対応し、yz平面で見た構成を示し、図9（b）は、xz平面で見た構成を示す。本実施の形態は、投射光学系314が二枚の凹面鏡316、318を含み、二枚の凹面鏡316、318がねじれ配置となる点で上述の実施の形態と相違する。

[0045] 虚像表示装置310は、照明部11、表示部12および投射光学系314を備える。投射光学系314は、第1凹面鏡316および第2凹面鏡318を含む。照明部11、表示部12および第2凹面鏡318は、x方向に延びる光軸上に配置されている。第2凹面鏡318は、画像表示光Lの入射方向と反射方向の双方に直交する方向（軸D）がy方向となるように配置されて

おり、 $x$ 方向に入射する画像表示光 $L$ を $z$ 方向に反射させる。第1凹面鏡316は、画像表示光 $L$ の入射方向と反射方向の双方に直交する方向（軸 $B$ ）が $x$ 方向となるように配置され、 $z$ 方向に入射する画像表示光 $L$ を虚像提示板22に向けて反射させる。

[0046] 本実施の形態によれば、第1凹面鏡316および第2凹面鏡318がねじれ配置となっているため、それぞれの凹面鏡にて生じる非点収差を互いに逆向きにすることができる。二つの凹曲面を組み合わせて非点収差を緩和させるメカニズムは上述の第1の実施の形態と同様である。したがって、本実施の形態においても、虚像提示板22および投射光学系314で構成される合成光学系320の非点収差量を低減させ、結像性能を高めることができる。さらに、表示部12を合成光学系320のメリディオナル面内焦点に配置することで、二重像の発生を抑制できる。これにより、虚像350の視認性を高めることができる。

[0047] なお、本実施の形態は、虚像提示板22の第1面23が平面である場合にも適用可能である。この場合、虚像提示板22における非点収差は無視できることから、第1凹面鏡316および第2凹面鏡318の組み合わせの非点収差量が低減されるように、二つの凹面鏡316、318のそれぞれの曲率および入射角 $\phi_b$ 、 $\phi_d$ を設定すればよい。

[0048] 本実施の形態では、投射光学系314に凸レンズが設けられない構成としているが、投射光学系314に追加の凸レンズを設けてもよい。例えば、表示部12と第2凹面鏡318の間に追加の凸レンズを配置してもよいし、第2凹面鏡318と第1凹面鏡316の間に追加の凸レンズを配置してもよい。

[0049] （第5の実施の形態）

図10は、第5の実施の形態に係る虚像表示装置410の構成を詳細に示す図である。本実施の形態は、虚像提示板22にて生じる非点収差を緩和させるため、凸面鏡416を用いる点で上述の実施の形態と相違する。つまり、虚像提示板22と投射鏡の凹凸形状を逆にすることで、それぞれの曲面で

生じる非点収差を逆向きに生じさせ、合成光学系全体の非点収差量を小さくする。

[0050] 虚像表示装置410は、照明部11、表示部12および投射光学系414を備える。投射光学系414は、凸面鏡416および凸レンズ418を含む。照明部11、表示部12、凸レンズ418および凸面鏡416は、z方向に延びる光軸上に配置されている。凸面鏡416は、画像表示光Lの入反射面が凸曲面である投射鏡である。凸面鏡416は、画像表示光Lの入射方向および反射方向の双方に直交する方向（軸B）がx方向となるように配置されており、z方向に入射する画像表示光Lを虚像提示板22に向けて反射させる。

[0051] 虚像提示板22は、画像表示光Lが入反射する第1面23が凹曲面となるよう構成されており、画像表示光Lの入射方向および反射方向の双方に直交する方向（軸A）がx方向となるように配置される。虚像提示板22は、凸面鏡416からの画像表示光LをユーザEに向けて反射させる。

[0052] 本実施の形態によれば、虚像提示板22および凸面鏡416が向かい合うように配置されており、それぞれの曲面の凹凸が逆向きであるため、それぞれの曲面で生じる非点収差量を低減ないし相殺することができる。これにより、虚像提示板22および投射光学系414で構成される合成光学系420の非点収差量を小さくして結像性能を高めることができる。さらに、表示部12を合成光学系420のメリディオナル面内焦点に配置することで、二重像の発生を抑制することができる。したがって、本実施の形態によれば、非点主差および二重像の双方を軽減して、ユーザEに提示する虚像450の視認性を高めることができる。

[0053] 以上、本発明を上述の実施の形態を参照して説明したが、本発明は上述の実施の形態に限定されるものではなく、各表示例に示す構成を適宜組み合わせたものや置換したものについても本発明に含まれるものである。

[0054] 上述の実施の形態では、上述の特徴（1）～（5）のいずれかを用いることで合成光学系の非点収差を緩和させる場合について示した。変形例におい



ては、複数の特徴を組み合わせて用いてもよい。例えば、特徴（１）に対して特徴（２）や特徴（３）を組み合わせてもよいし、特徴（２）に対して特徴（３）や特徴（４）を組み合わせてもよい。さらに特徴（３）に特徴（４）や特徴（５）を組み合わせてもよい。

[0055] 上述の実施の形態では、虚像提示板 2 2 の第 1 面 2 3 が凹曲面または平面で構成される場合について示した。変形例では、虚像提示板 2 2 の第 1 面 2 3 が凸曲面で構成される場合にその非点収差を緩和するように合成光学系を構成してもよい。特徴（１）の場合、凹面鏡 1 6 を凸面鏡に置き換えてもよい。特徴（２）の場合、メリディオナル面内の曲率をサジタル面内の曲率よりも大きくしてもよい。特徴（５）の場合、凸面鏡 4 1 6 を凹面鏡に置き換えてもよい。

[0056] 上述の実施の形態では、投射光学系に凸レンズが含まれる構成について示した。変形例では、投射光学系に凸レンズが設けられなくてもよい。例えば、図 6（a）～（c）に示す実施の形態であれば、投射光学系 1 4 に凸レンズ 1 8 が含まれない構成としてもよく、凸レンズ 1 8 を含まない合成光学系 2 0 のメリディオナル面内焦点に表示部 1 2 が配置されてもよい。同様に、図 7 に示す実施の形態において、投射光学系 1 1 4 に凸レンズ 1 8 が含まれない構成としてもよく、図 8 に示す実施の形態において、投射光学系 2 1 4 に凸レンズ 2 1 8 が含まれない構成としてもよい。

[0057] 本実施の形態の一態様は、以下の通りである。

（項 1 - 1）

虚像提示板を介してユーザに虚像を提示するための虚像表示装置であって

、

画像表示光を生成する表示部と、

前記虚像提示板の第 1 凹曲面にて前記画像表示光が斜めに入反射するように前記画像表示光を前記虚像提示板に向けて投射する投射鏡を含む投射光学系と、を備え、

前記投射鏡は、前記画像表示光が斜めに入反射する第 2 凹曲面を有し、前

記第 1 凹曲面における前記画像表示光の入射方向と反射方向の双方に直交する方向と、前記第 2 凹曲面における前記画像表示光の入射方向と反射方向の双方に直交する方向とが互いに直交するように配置され、

前記表示部は、前記虚像提示板および前記投射光学系により構成される合成光学系のメリディオナル面内焦点に配置され、前記合成光学系のメリディオナル面内焦点は、前記虚像提示板のメリディオナル面に沿って前記ユーザから前記虚像提示板に向けて平行光束を入射させたときの当該平行光束の集光位置であることを特徴とする虚像表示装置。

(項 1 - 2)

前記投射鏡は、前記第 2 凹曲面と交差する第 1 断面での曲率よりも前記第 2 凹曲面と交差する第 2 断面での曲率が大きくなるように構成され、前記第 1 断面は、前記第 2 凹曲面に斜入射する画像表示光の入射方向と反射方向の双方を含む平面であり、前記第 2 断面は、前記第 1 断面に直交する平面であって、前記第 2 凹曲面に斜入射する画像表示光の入射方向と反射方向の双方に直交する方向に沿う平面であることを特徴とする項 1 - 1 に記載の虚像表示装置。

(項 1 - 3)

前記投射光学系は、前記投射光学系の光路に対して斜めに配置される平行平板をさらに含むことを特徴とする項 1 - 1 または項 1 - 2 に記載の虚像表示装置。

[0058] (項 2 - 1)

虚像提示板を介してユーザに虚像を提示するための虚像表示装置であって、

画像表示光を生成する表示部と、

前記画像表示光を前記虚像提示板に向けて投射する投射鏡を含む投射光学系と、を備え、

前記投射鏡は、前記画像表示光が斜めに入射する凹曲面を有し、前記凹曲面と交差する第 1 断面での曲率よりも前記凹曲面と交差する第 2 断面での

曲率が大きくなるように構成され、前記第 1 断面は、前記凹曲面に斜入射する画像表示光の入射方向と反射方向の双方を含む平面であり、前記第 2 断面は、前記第 1 断面に直交する平面であって、前記凹曲面に斜入射する画像表示光の入射方向と反射方向の双方に直交する方向に沿う平面であり、

前記表示部は、前記虚像提示板および前記投射光学系により構成される合成光学系のメリディオナル面内焦点に配置され、

前記合成光学系のメリディオナル面内焦点は、前記虚像提示板のメリディオナル面に沿って前記ユーザから前記虚像提示板に向けて平行光束を入射させたときの当該平行光束の集光位置であることを特徴とする虚像表示装置。

(項 2 - 2)

前記投射光学系は、前記投射光学系の光路に対して斜めに配置される平行平板をさらに含むことを特徴とする項 2 - 1 に記載の虚像表示装置。

[0059] (項 3 - 1)

虚像提示板を介してユーザに虚像を提示するための虚像表示装置であって、

画像表示光を生成する表示部と、

前記画像表示光を前記虚像提示板に向けて投射する投射光学系と、を備え、

前記投射光学系は、前記虚像提示板に向けて前記画像表示光を投射する投射鏡と、前記投射光学系の光路に対して斜めに配置される平行平板と、を含み、

前記表示部は、前記虚像提示板および前記投射光学系により構成される合成光学系のメリディオナル面内焦点に配置され、

前記合成光学系のメリディオナル面内焦点は、前記虚像提示板のメリディオナル面に沿って前記ユーザから前記虚像提示板に向けて平行光束を入射させたときの当該平行光束の集光位置であることを特徴とする虚像表示装置。

[0060] (項 4 - 1)

虚像提示板を介してユーザに虚像を提示するための虚像表示装置であって

、  
画像表示光を生成する表示部と、  
前記画像表示光を前記虚像提示板に向けて投射する投射光学系と、を備え

、  
前記投射光学系は、前記画像表示光を前記虚像提示板に向けて反射させる第1凹面鏡と、前記画像表示光を前記第1凹面鏡に向けて反射させる第2凹面鏡と、を含み、

前記虚像提示板における前記画像表示光の入射方向と出射方向の双方に沿う平面を基準面としたとき、前記第1凹面鏡は、前記画像表示光が前記基準面に沿う方向に前記第1凹面鏡に入射する向きとなるよう配置され、前記第2凹面鏡は、前記画像表示光が前記基準面に交差する方向に前記第2凹面鏡に入射する向きとなるよう配置され、

前記表示部は、前記虚像提示板および前記投射光学系により構成される合成光学系のメリディオナル面内焦点に配置され、前記合成光学系のメリディオナル面内焦点は、前記虚像提示板のメリディオナル面に沿って前記ユーザから前記虚像提示板に向けて平行光束を入射させたときの当該平行光束の集光位置であることを特徴とする虚像表示装置。

(項4-2)

前記第1凹面鏡および前記第2凹面鏡の少なくとも一方の曲面は、当該曲面と交差する第1断面での曲率よりも当該曲面と交差する第2断面での曲率が大きくなるように構成されており、前記第1断面は、当該曲面に斜入射する画像表示光の入射方向と反射方向の双方を含む平面であり、前記第2断面は、前記第1断面に直交する平面であって、当該曲面に斜入射する画像表示光の入射方向と反射方向の双方に直交する方向に沿う平面であることを特徴とする項4-1に記載の虚像表示装置。

(項4-3)

前記投射光学系は、前記投射光学系の光路に対して斜めに配置される平行平板をさらに含むことを特徴とする項4-2に記載の虚像表示装置。

## [0061] (項5-1)

虚像提示板を介してユーザに虚像を提示するための虚像表示装置であって、  
、  
画像表示光を生成する表示部と、  
前記虚像提示板の凹曲面にて前記画像表示光が斜めに入反射するように前記画像表示光を前記虚像提示板に向けて投射する投射鏡を含む投射光学系と、  
、を備え、

前記投射鏡は、前記画像表示光が斜めに入反射する凸曲面を有し、前記凹曲面における前記画像表示光の入射方向と反射方向の双方に直交する方向と、前記凸曲面における前記画像表示光の入射方向と反射方向の双方に直交する方向とが互いに平行となるように配置され、

前記表示部は、前記虚像提示板および前記投射光学系により構成される合成光学系のメリディオナル面内焦点に配置され、前記合成光学系のメリディオナル面内焦点は、前記虚像提示板のメリディオナル面に沿って前記ユーザから前記虚像提示板に向けて平行光束を入射させたときの当該平行光束の集光位置であることを特徴とする虚像表示装置。

## (項5-2)

前記投射光学系は、前記投射光学系の光路に対して斜めに配置される平行平板をさらに含むことを特徴とする項5-1に記載の虚像表示装置。

**符号の説明**

[0062] E…ユーザ、L…画像表示光、10…虚像表示装置、12…表示部、14…投射光学系、16…凹面鏡（投射鏡）、20…合成光学系、22…虚像提示板、50、62…ウィンドシールド。

**産業上の利用可能性**

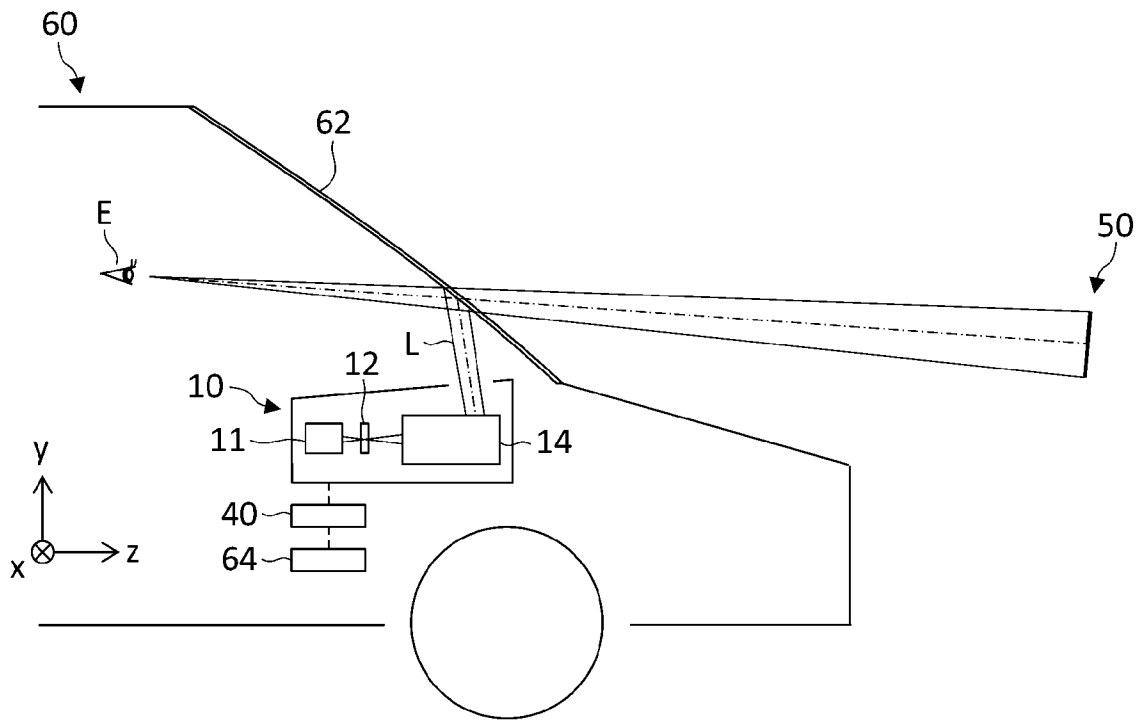
[0063] 本発明によれば、二重像の発生を低減して虚像の視認性を向上させることができる。

## 請求の範囲

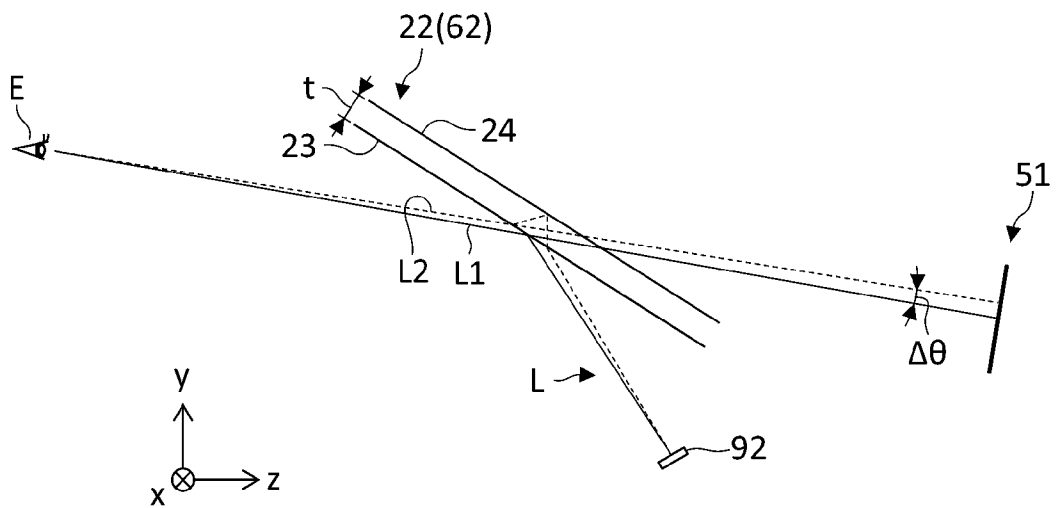
- [請求項1] 虚像提示板を介してユーザに虚像を提示するための虚像表示装置であって、
- 画像表示光を生成する表示部と、
- 前記虚像提示板の第1凹曲面にて前記画像表示光が斜めに入反射するように前記画像表示光を前記虚像提示板に向けて投射する投射鏡を含む投射光学系と、を備え、
- 前記投射鏡は、前記画像表示光が斜めに入反射する第2凹曲面を有し、前記第1凹曲面における前記画像表示光の入射方向と反射方向の双方に直交する方向と、前記第2凹曲面における前記画像表示光の入射方向と反射方向の双方に直交する方向とが互いに直交するように配置され、
- 前記表示部は、前記虚像提示板および前記投射光学系により構成される合成光学系のメリディオナル面内焦点に配置され、前記合成光学系のメリディオナル面内焦点は、前記虚像提示板のメリディオナル面に沿って前記ユーザから前記虚像提示板に向けて平行光束を入射させたときの当該平行光束の集光位置であることを特徴とする虚像表示装置。
- [請求項2] 前記投射鏡は、前記第2凹曲面と交差する第1断面での曲率よりも前記第2凹曲面と交差する第2断面での曲率が大きくなるように構成され、前記第1断面は、前記第2凹曲面に斜入射する画像表示光の入射方向と反射方向の双方を含む平面であり、前記第2断面は、前記第1断面に直交する平面であって、前記第2凹曲面に斜入射する画像表示光の入射方向と反射方向の双方に直交する方向に沿う平面であることを特徴とする請求項1に記載の虚像表示装置。
- [請求項3] 前記投射光学系は、前記投射光学系の光路に対して斜めに配置される平行平板をさらに含むことを特徴とする請求項1または2に記載の虚像表示装置。

[請求項4] 前記虚像提示板は、車両に設けられる厚さが均一なウインドシールドであることを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載の虚像表示装置。

[図1]

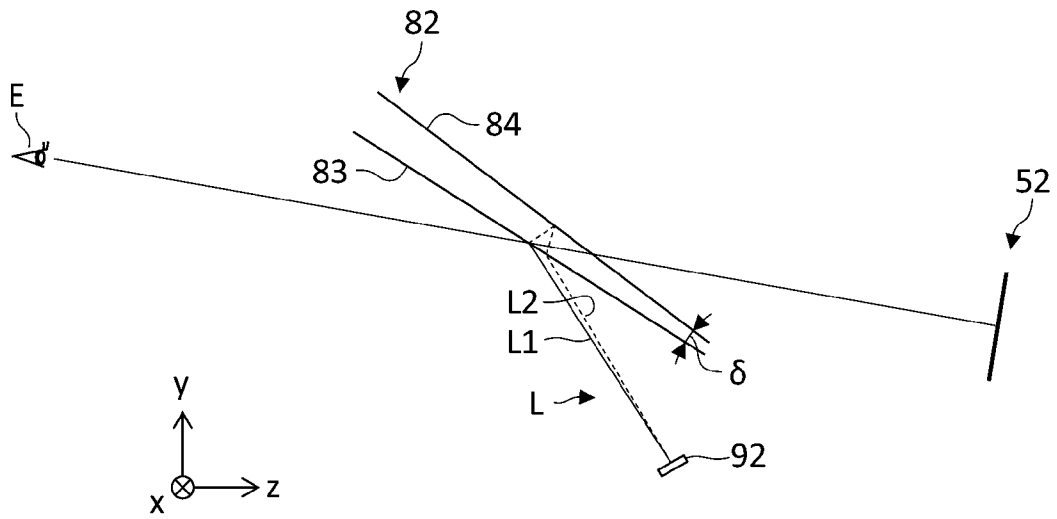


[図2]

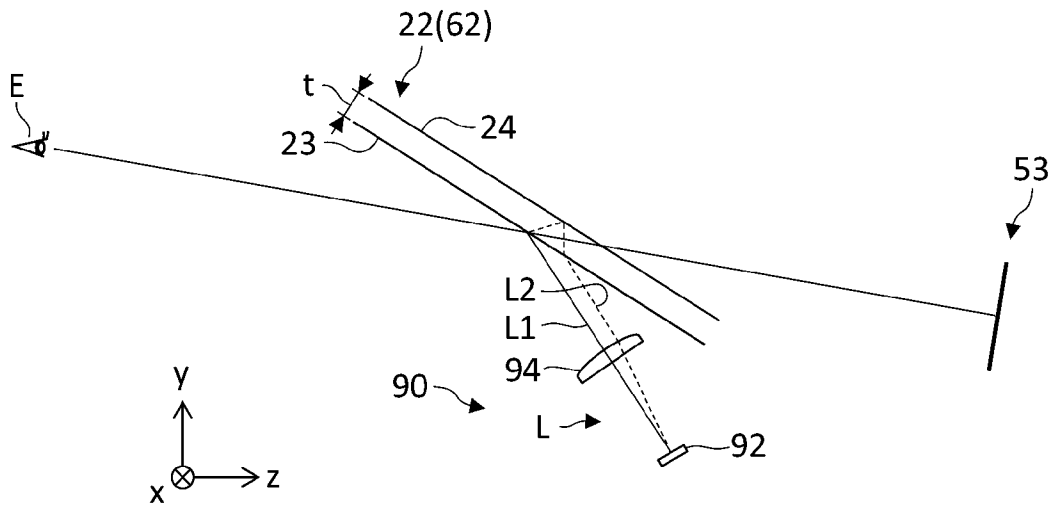




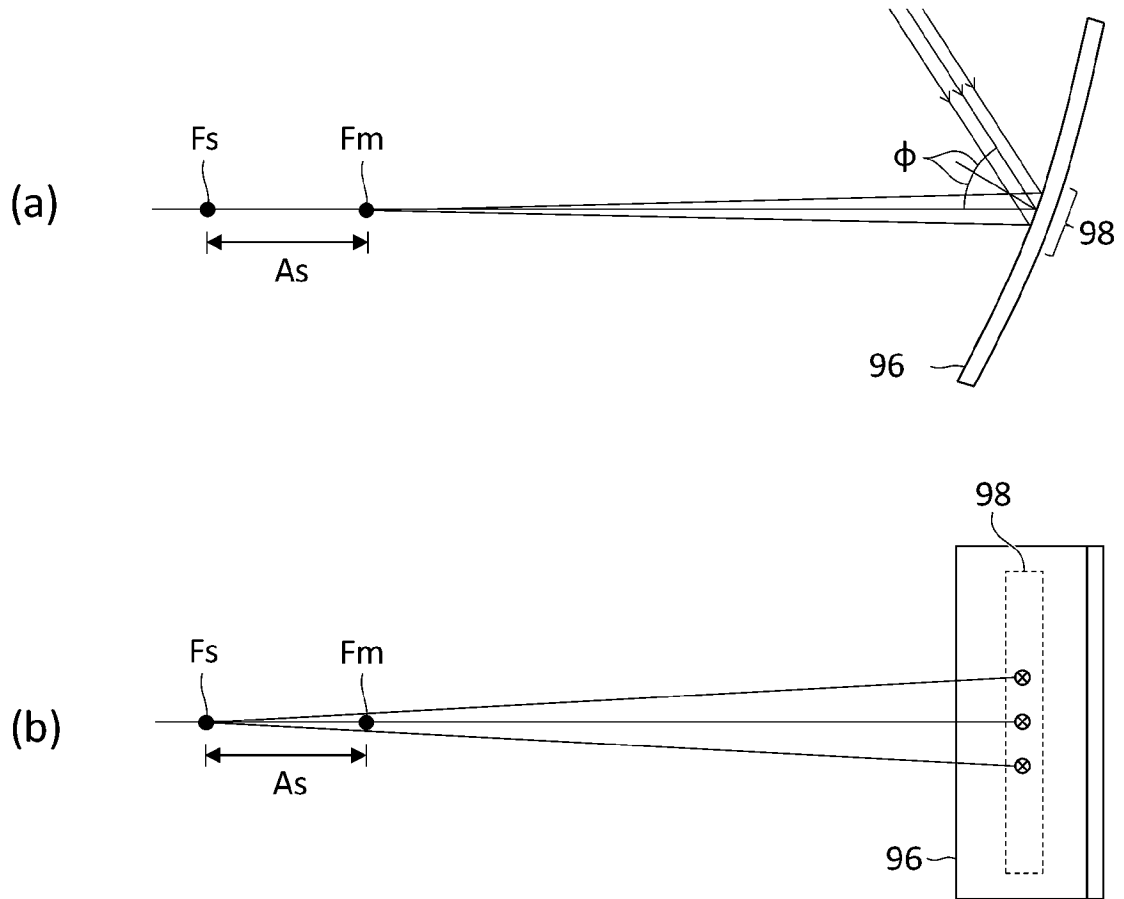
[図3]



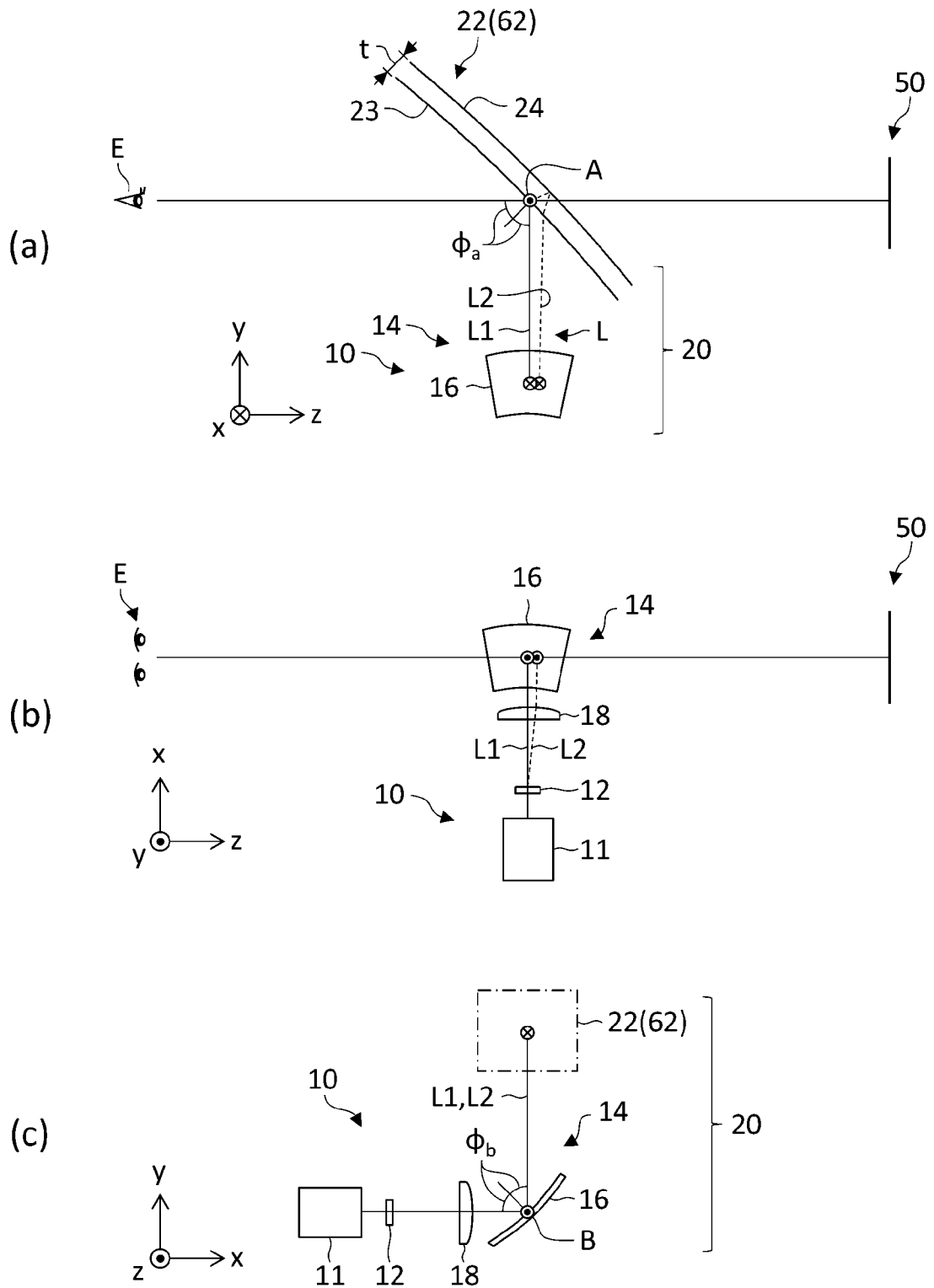
[図4]



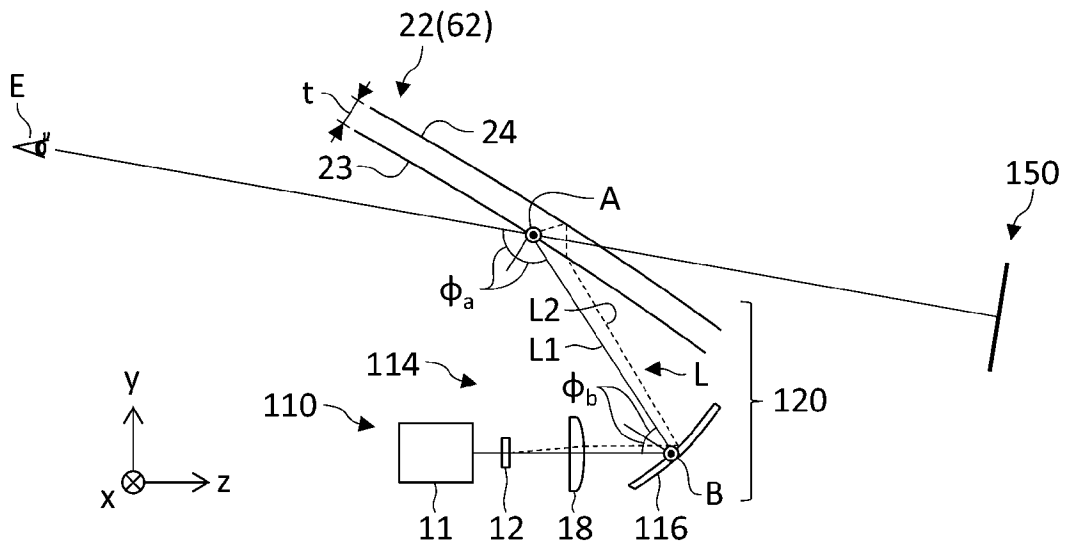
[図5]



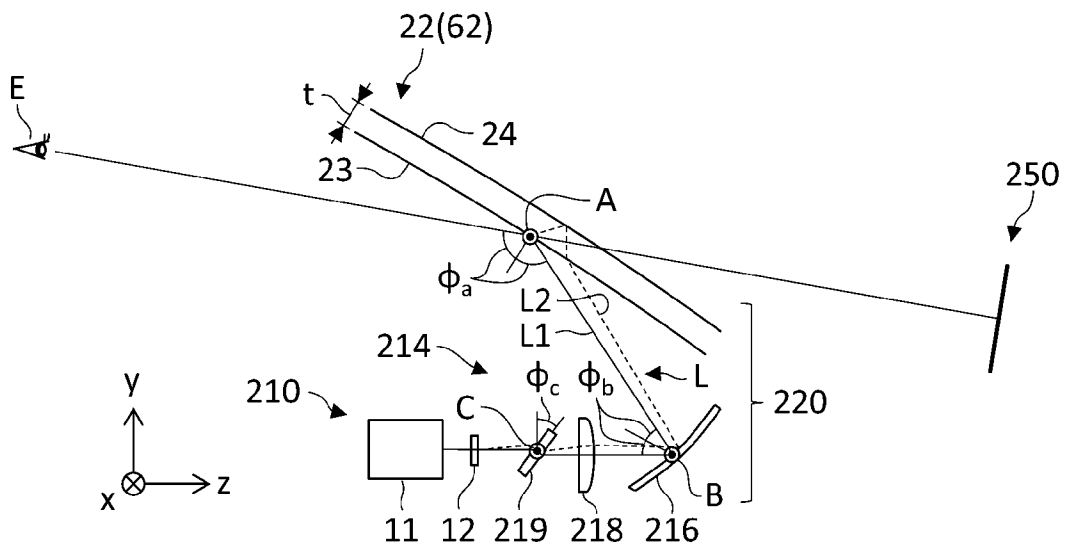
[図6]



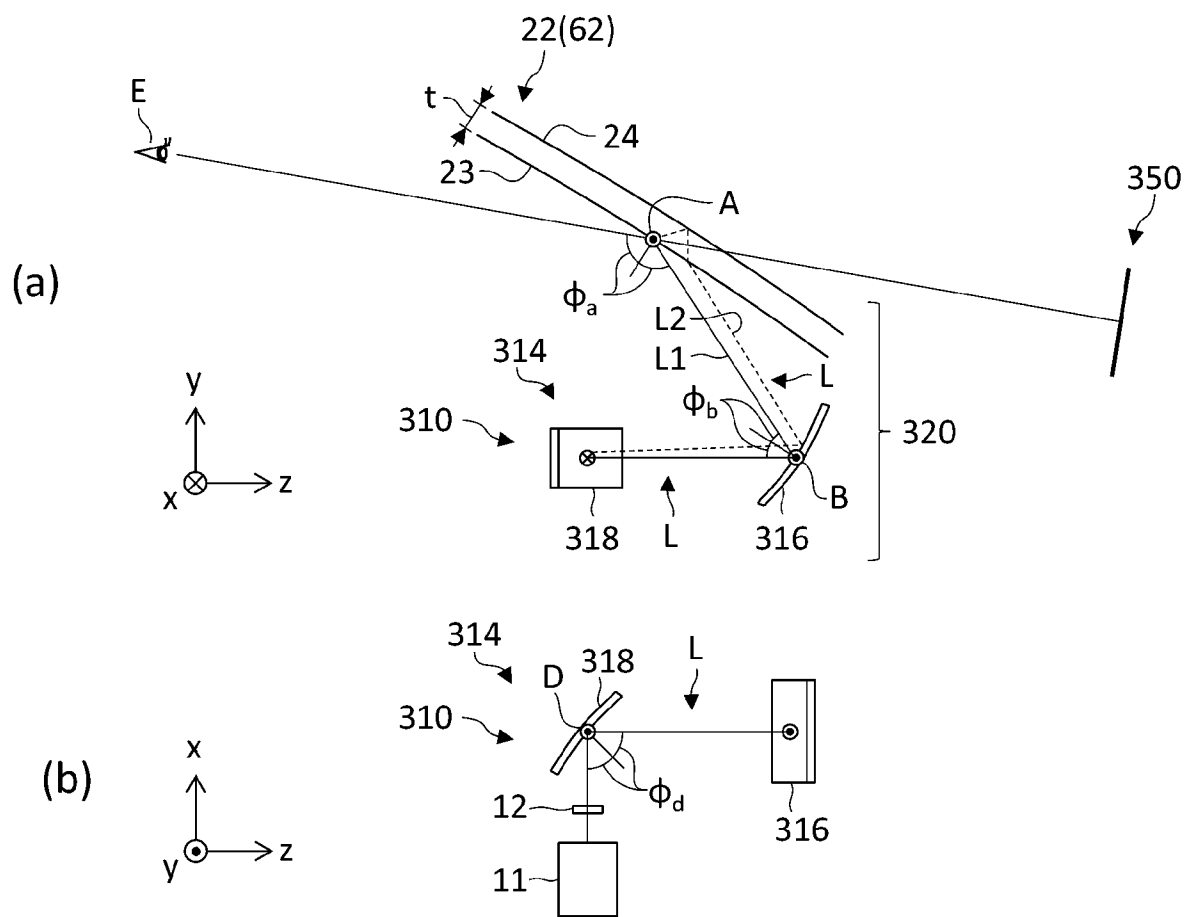
[図7]



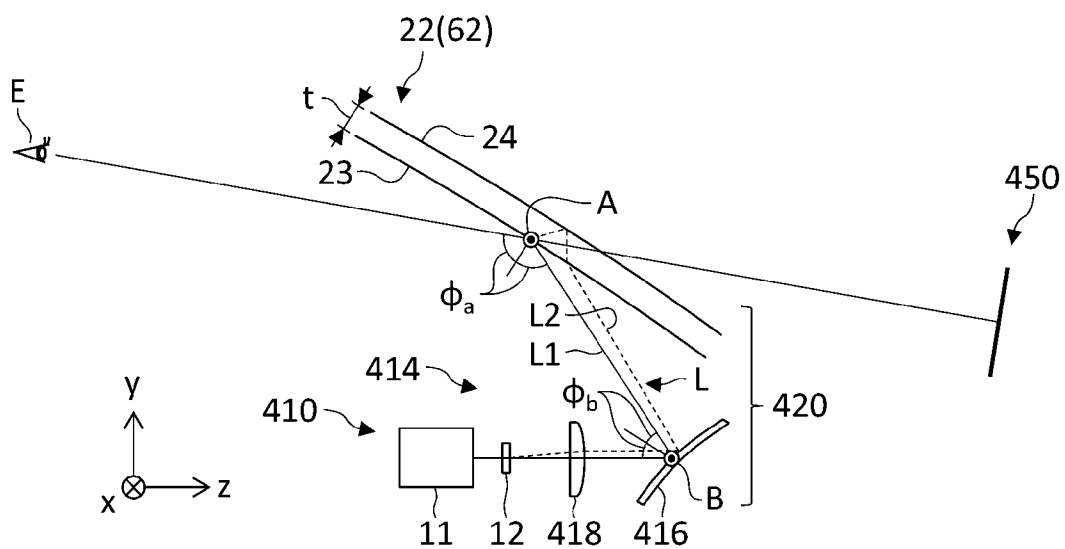
[図8]



[図9]



[図10]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2018/038341

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 Int. Cl. G02B27/01 (2006.01) i, B60K35/00 (2006.01) i, H04N5/64 (2006.01) i,  
 H04N5/74 (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. G02B27/01, B60K35/00, H04N5/64, H04N5/74

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	WO 2014/203534 A1 (DENSO CORP.) 24 December 2014, claims, entire text, all drawings, (in particular, fig. 1B) & US 2016/01147061 A1, claims, paragraphs, fig. (esp. fig. 1B) & DE 112014002900 T & CN 105359030 A & KR 10-2016-0010558 A	1-4
A	JP 2015-146011 A (JVC KENWOOD CORP.) 13 August 2015, claims, entire text, all drawings, (in particular, fig. 1-4) & US 2016/0266283 A1, all claims, paragraphs, fig. (esp. fig. 1-4) & WO 2015/102063 A1 & EP 3093708 A1 & CN 105874358 A	1-4

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 20.12.2018	Date of mailing of the international search report 15.01.2019
---	--

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

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP2018/038341

## 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 2017-15902 A (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 19 January 2017, claims, entire text, all drawings, (in particular, fig. 4B) & US 2018/0188530 A1, claims, paragraphs, fig. (esp. fig. 4B) & WO 2017/002312 A1 & EP 3301502 A1	1-4
A	JP 62-225429 A (YAZAKI CORP.) 03 October 1987, claims, entire text, all drawings & US 4787711 A, claims, paragraphs, fig. & EP 229876 A2 & DE 3684772 A	1-4
A	JP 3-209210 A (HUGHES AIRCRAFT COMPANY) 12 September 1991, claims, entire text, (in particular, page 6, upper left column, line 5 to lower left column, line 1), all drawings (in particular, fig. 6, 7) & US 5013134 A, claims, detailed description (esp. column4, line 59 to column 5, line23), fig. (esp. fig. 6, 7) & EP 420228 A2 & DE 69017572 C & KR 10-1994-0000091 B & CA 2025610 A1	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B27/01(2006.01)i, B60K35/00(2006.01)i, H04N5/64(2006.01)i, H04N5/74(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. G02B27/01, B60K35/00, H04N5/64, H04N5/74

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	WO 2014/203534 A1 (株式会社デンソー) 2014.12.24, 請求の範囲、全文、全図 (特に第1B図) & US 2016/0147061 A1, all claims, paragraphs, and figures(esp. Fig.1B) & DE 112014002900 T & CN 105359030 A & KR 10-2016-0010558 A	1-4
A	JP 2015-146011 A (株式会社JVCケンウッド) 2015.08.13, 特許請求の範囲、全文、全図 (特に第1-4図) & US 2016/0266283 A1, all claims, paragraphs, and figures(esp. Fig.1-4) & WO 2015/102063 A1 & EP 3093708 A1 & CN 105874358 A	1-4

☑ 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

20.12.2018

国際調査報告の発送日

15.01.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/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)

越河 勉

2L

9313

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 2017-15902 A (パナソニック I P マネジメント株式会社) 2017.01.19, 特許請求の範囲、全文、全図 (特に第 4B 図) & US 2018/0188530 A1, all claims, paragraphs, and figures(esp. Fig. 4B) & WO 2017/002312 A1 & EP 3301502 A1	1-4
A	JP 62-225429 A (矢崎総業株式会社) 1987.10.03, 特許請求の範囲、 全文、全図 & US 4787711 A, all claims, paragraphs, and figures & EP 229876 A2 & DE 3684772 A	1-4
A	JP 3-209210 A (ヒューズ・エアクラフト・カンパニー) 1991.09.12, 特許請求の範囲、全文 (特に第 6 頁左上欄第 5 行目乃至同頁左下欄 第 1 行目)、全図 (特に第 6-7 図) & US 5013134 A, all claims, detailed description(esp. column4, line59-column5, line23) , and figures(esp. fig.6-7) & EP 420228 A2 & DE 69017572 C & KR 10-1994-0000091 B & CA 2025610 A1	1-4