(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 9 月 7 日(07.09.2012)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/117497 A1

(51) 国際特許分類:
G09F 9/00 (2006.01) *G02B 27/01* (2006.01)
B60K 35/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2011/054493

(22) 国際出願日: 2011 年 2 月 28 日(28.02.2011)

(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]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉１番１号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 柳澤 琢麿 (YANAGISAWA, Takuma) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉１－１ パイオニア株式会社内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 中村 聡延 (NAKAMURA, Toshinobu); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目１６番１０号 オークビル京橋３階 東京セントラル特許事務所内 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, 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, RO, RS, RU, 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, 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 (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).

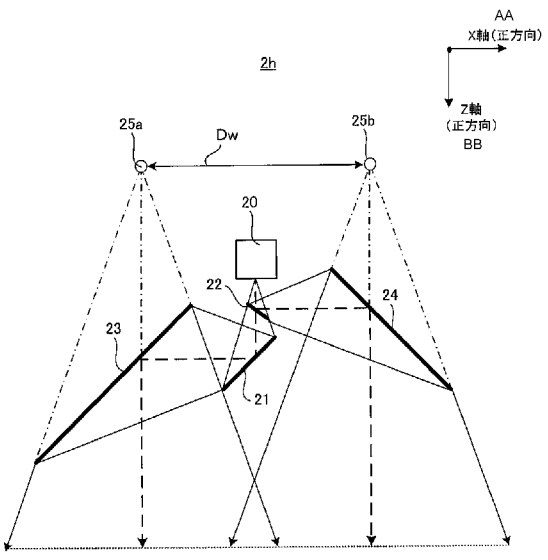
添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称 : 表示装置

[図7]



AA X-axis (positive direction)
BB Z-axis (positive direction)

(57) **Abstract**: This display device is provided with a light source, a first reflecting mirror, a second reflecting mirror, a third reflecting mirror, and a fourth reflecting mirror. The light source emits light constituting a display image. The light emitted from the light source is incident upon the first reflecting mirror and the second reflecting mirror. The third reflecting mirror guides light reflected by the first reflecting mirror to the eyes of one observer. The fourth reflecting mirror guides light reflected by the second reflecting mirror to the eyes of another observer. A third reflecting mirror moving mechanism is capable of changing a first optical distance between the first reflecting mirror and the third reflecting mirror. A fourth reflecting mirror moving mechanism is capable of changing a second optical distance between the second reflecting mirror and the fourth reflecting mirror. A light source moving mechanism is capable of moving the light source before and after a change in the first optical distance and the second optical distance in such a manner that the optical distance from the light source to the third reflecting mirror, and the optical distance from the light source to the fourth reflecting mirror are maintained.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/117497 A1

表示装置は、光源と、第１反射ミラーと、第２反射ミラーと、第３反射ミラーと、第４反射ミラーとを備える。光源は、表示像を構成する光を出射する。第１反射ミラー及び第２反射ミラーは、光源から出射された光が入射する。第３反射ミラーは、第１反射ミラーが反射した光を観察者の一方の眼に導く。第４反射ミラーは、第２反射ミラーが反射した光を観察者の他方の眼に導く。第３反射ミラー移動機構は、第１反射ミラーと第３反射ミラーとの第１光学距離を変化可能である。第４反射ミラー移動機構は、第２反射ミラーと第４反射ミラーとの第２光学距離を変化可能である。光源移動機構は、第１光学距離及び第２光学距離の変化の前後で、光源から第３反射ミラーまでの光学距離、及び、光源から第４反射ミラーまでの光学距離が維持されるように光源を移動可能である。

明　細　書

発明の名称 ： 表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、情報を表示する技術に関する。

背景技術

[0002] 従来から、車両の運転に関する情報の表示画像を運転者の目の位置（アイポイント）から虚像として視認させる技術が存在する。例えば、特許文献１には、再帰性反射性を有する材料をスクリーンとして用い、当該スクリーンに投影する投影装置からの光路の収束位置から観察者（ユーザ）に像を観察させる表示装置が開示されている。また、特許文献２には、光源が左右一対に設けられている表示装置が開示されている。さらに、特許文献３には、１つの画像表示手段の表示画像を両目で観察させるものであって、光源がハーフミラーと全反射ミラーの並設方向に配置されている表示装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開２００８－０４００４９号公報

特許文献2：特開２００４－１４５３６７号公報

特許文献3：特開平０６－２４２３９４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 再帰性反射部材などを用いて、光路の収束位置から観察者に像を観察させる場合、観察者が像を視認できる空間上の範囲（「アイボックス」とも呼ぶ。）は狭い。従って、この場合、両眼により像を視認させるためには、両眼それぞれに対応するアイボックスを生成する必要がある。一方、これを実現するため、光源を２つ用いる場合には、光源の設置が複雑化するなどの問題が生じる。

[0005] 本発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、一つの光源により像を両眼で視認させることが可能な表示装置を提供することを主な目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 請求項１に記載の発明は、表示像を構成する光を出射する光源と、前記光が入射する第１、第２反射ミラーと、前記第１反射ミラーが反射した光を観察者の一方の眼に導く第３反射ミラーと、前記第２反射ミラーが反射した光を前記観察者の他方の眼に導く第４反射ミラーと、前記第１反射ミラーと第３反射ミラーとの第１光学距離を変化可能な第３反射ミラー移動機構と、前記第２反射ミラーと第４反射ミラーとの第２光学距離を変化可能な第４反射ミラー移動機構と、前記第１光学距離及び前記第２光学距離の変化の前後で、前記光源から前記第３反射ミラーまでの光学距離、及び、前記光源から前記第４反射ミラーまでの光学距離が維持されるように前記光源を移動可能な光源移動機構と、を備えることを特徴とする。

[0007] 請求項３に記載の発明は、表示像を構成する光を出射する光源と、前記光が入射する第１、第２反射ミラーと、前記第１反射ミラーが反射した光を観察者の一方の眼に導く第３反射ミラーと、前記第２反射ミラーが反射した光を前記観察者の他方の眼に導く第４反射ミラーと、を備え、前記光源は、前記第３、第４反射ミラー間であって、前記第３反射ミラーで反射された光の光路および前記第４反射ミラーで反射された光の光路による仮想光源位置側に配置されることを特徴とする。

[0008] 請求項９に記載の発明は、車両に搭載されるヘッドアップディスプレイであって、表示像を構成する光を出射する光源と、前記光がそれぞれ入射する第１、第２反射ミラーと、前記第１反射ミラーが反射した光を観察者の一方の眼に導く第３反射ミラーと、前記第２反射ミラーが反射した光を前記観察者の他方の眼に導く第４反射ミラーと、前記第１反射ミラーと第３反射ミラーとの第１光学距離を変化可能な第３反射ミラー移動機構と、前記第２反射ミラーと第４反射ミラーとの第２光学距離を変化可能な第４反射ミラー移動

機構と、前記第１光学距離及び前記第２光学距離の変化の前後で、前記光源から前記第３反射ミラーまでの光学距離、及び、前記光源から前記第４反射ミラーまでの光学距離が維持されるように前記光源を移動可能な光源移動機構と、を備えることを特徴とする。

[0009] 請求項１０に記載の発明は、車両に搭載されるヘッドアップディスプレイであって、表示像を構成する光を出射する光源と、前記光がそれぞれ入射する第１、第２反射ミラーと、前記第１反射ミラーが反射した光を観察者の一方の眼に導く第３反射ミラーと、前記第２反射ミラーが反射した光を前記観察者の他方の眼に導く第４反射ミラーと、を備え、前記光源は、前記第３、第４反射ミラー間であって、前記第３反射ミラーで反射された光の光路および前記第４反射ミラーで反射された光の光路による仮想光源位置側に配置されることを特徴とする。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]第１構成例における表示装置の概略構成の一例である。

[図2]矢印Ｙの方向から図示した位置調整部の概略構成図である。

[図3]（ａ）は、アイポイントが標準位置よりも車両の前方方向に存在する場合の表示装置の状態を示す。（ｂ）は、アイポイントが標準位置よりも車両の後方方向に存在する場合の表示装置の状態を示す。

[図4]第２構成例における表示装置の概略構成の一例である。

[図5]矢印Ｙの方向から図示した位置調整部の概略構成図である。

[図6]（ａ）は、アイポイントが標準位置よりも車両の前方方向に存在する場合の表示装置の状態を示す。（ｂ）は、アイポイントが標準位置よりも車両の後方方向に存在する場合の表示装置の状態を示す。

[図7]ハーフミラー方式により構成された光源部の筐体内部の概略構成を示す図である。

[図8]（ａ）は、画面分割方式により構成された光源部の筐体内部の概略構成を示す図である。（ｂ）は、第１反射ミラーと第２反射ミラーとを矢印Ｙａの方向から投影した図の一例である。

[図9]比較例に係る光源部の構成例を示す。

[図10]第４反射ミラーをＸ軸正方向に移動させた場合の仮想光源位置の変化を示す。

[図11]（ａ）は、第４反射ミラーの略中心で第４反射ミラーを回動させた場合の光源部の状態を示す。（ｂ）は、第４反射ミラー外の基準点を中心に第４反射ミラーを回動させた場合の光源部の状態を示す図である。

[図12]（ａ）は、変形例５に係る光源部の筐体内部の概略構成を示す図である。（ｂ）は、第１反射ミラーと第２反射ミラーとを矢印Ｙａの方向から投影した図の一例である。

発明を実施するための形態

[0011] 本発明の１つの好適な実施形態では、表示像を構成する光を出射する光源と、前記光が入射する第１、第２反射ミラーと、前記第１反射ミラーが反射した光を観察者の一方の眼に導く第３反射ミラーと、前記第２反射ミラーが反射した光を前記観察者の他方の眼に導く第４反射ミラーと、前記第１反射ミラーと第３反射ミラーとの第１光学距離を変化可能な第３反射ミラー移動機構と、前記第２反射ミラーと第４反射ミラーとの第２光学距離を変化可能な第４反射ミラー移動機構と、前記第１光学距離及び前記第２光学距離の変化の前後で、前記光源から前記第３反射ミラーまでの光学距離、及び、前記光源から前記第４反射ミラーまでの光学距離が維持されるように前記光源を移動可能な光源移動機構と、を備える。

[0012] 上記の表示装置は、光源と、第１反射ミラーと、第２反射ミラーと、第３反射ミラーと、第４反射ミラーと、第３反射ミラー移動機構と、第４反射ミラー移動機構と、光源移動機構と、を備える。光源は、表示像を構成する光を出射する。第１反射ミラー及び第２反射ミラーは、光源から出射された光が入射する。第３反射ミラーは、第１反射ミラーが反射した光を観察者の一方の眼に導く。第４反射ミラーは、第２反射ミラーが反射した光を観察者の他方の眼に導く。ここで、「導く」とは、第３又は第４反射ミラーにより反射された光が直接観察者の眼に到達する場合に限らず、第３又は第４反射ミ

ラーにより反射された光がさらに他のミラー等を介して間接的に観察者の眼に到達する場合も含む。第３反射ミラー移動機構は、第１反射ミラーと第３反射ミラーとの第１光学距離を変化可能である。第４反射ミラー移動機構は、第２反射ミラーと第４反射ミラーとの第２光学距離を変化可能である。光源移動機構は、第１光学距離及び第２光学距離の変化の前後で、光源から第３反射ミラーまでの光学距離、及び、光源から第４反射ミラーまでの光学距離が維持されるように光源を移動可能である。

[0013] この構成によれば、第１光学距離及び第２光学距離を変化させることで、両眼それぞれに対応するアイボックスの位置を、観察者の左右の眼の間隔に合わせることが可能になる。この時、再帰性反射部材などを用いて光路の収束位置で観察者に像を観察させる場合には注意が必要である。再帰性反射部材を用いた虚像観察系では、光源から再帰性反射部材までの光路長と、再帰性反射部材から観察者（アイボックス）までの光路長は自動的に等しくなる。従って、左右のアイボックスの間隔を変えるために第３反射ミラーと第４反射ミラーを移動させると、光源から再帰性反射部材までの光路長が変化してしまうため、再帰性反射部材からアイボックスまでの距離も変化してしまう。再帰性反射部材と観察者との位置関係は変えずに、左右のアイボックスの間隔のみを変えるためには、第３半反射ミラーと第４反射ミラーが移動しても光源から再帰性反射部材までの光路長が変わらないような機構が必要になる。

[0014] 上記表示装置の一態様では、前記光源移動機構は、前記第１光学距離及び前記第２光学距離の変化に応じて前記光源を移動させる。これにより、表示装置は、表示像を視認可能な視点の間隔を調整した際に、観察者の前後方向にアイボックスがずれるのを好適に抑制することができる。

[0015] 本発明の他の１つの好適な実施形態では、表示像を構成する光を出射する光源と、前記光が入射する第１、第２反射ミラーと、前記第１反射ミラーが反射した光を観察者の一方の眼に導く第３反射ミラーと、前記第２反射ミラーが反射した光を前記観察者の他方の眼に導く第４反射ミラーと、を備え、

前記光源は、前記第３、第４反射ミラー間であって、前記第３反射ミラーで反射された光の光路および前記第４反射ミラーで反射された光の光路による仮想光源位置側に配置される。この構成によれば、第３反射ミラーと第４反射ミラーで反射して観察者に向かう拡散光の進行方向とは逆方向に光源を置くことができるので、第３反射ミラーと第４反射ミラーの間隔が狭い場合でも、観察者に向かう拡散光が光源によって遮られることがない。

[0016] 上記表示装置の一態様では、前記第１反射ミラーは、ハーフミラーであり、前記第２反射ミラーは、前記第１反射ミラーを透過した光を前記第４反射ミラーに反射する。この態様によっても、表示装置は、好適に、２つの光源がある場合と同様に、表示像を両眼により視認させることができる。

[0017] 上記表示装置の他の一態様では、前記第１反射ミラーは、前記光源が出射した光のうち一部が入射し、前記第２反射ミラーは、前記光源が出射した光のうち前記一部以外の光が入射する。この態様によっても、表示装置は、好適に表示像を両眼により視認させることができる。

[0018] 上記表示装置の他の一態様では、前記第３反射ミラー又は／及び前記第４反射ミラーは、所定の基準点を中心として回動することで２眼が視認する輻輳角を変更し、前記光源は、前記第１反射ミラーと前記第３反射ミラーとが並ぶ方向と直交し、前記第１反射ミラー及び前記第２反射ミラーと接近又は離間する方向に移動自在である。このようにすることで、表示装置は、輻輳角を調整することができると共に、アイボックスの位置がずれるのを抑制することができる。

[0019] 上記表示装置の他の一態様では、前記光源は、前記第３反射ミラー又は／及び第４反射ミラーが移動した移動量に基づき、移動し、前記基準点は、それぞれ、前記第３、第４反射ミラーの回動に起因して、前記光源が移動することにより、前記第３、第４反射ミラーで反射した光の収束点が変化しない点である。上述の基準点は、例えば実験等に基づき予め定められる。これにより、表示装置は、輻輳角を調整する際に、アイボックスの位置がずれるのを抑制することができる。

[0020] 上記表示装置の他の一態様では、前記第１反射ミラーには、前記光源から出射された光を、前記第１反射ミラーと前記第３反射ミラーとが並ぶ方向及び前記光源の光の出射方向と垂直方向を縦軸として、上下に分割した場合の一方の光が入射され、前記第２反射ミラーには、前記光源から出射された光のうち、前記一方の光以外の光が入射される、又は、前記第１反射ミラーには、前記光源から出射された光を、前記第１反射ミラーと前記第３反射ミラーとが並ぶ方向を横軸として、左右に分割した場合の一方の光が入射され、前記第２反射ミラーには、前記光源から出射された光のうち、前記一方の光以外の光が入射される。この態様によっても、表示装置は、好適に、２つの光源がある場合と同様に、表示像を両眼により視認させることができる。

[0021] 本発明の他の好適な実施形態では、車両に搭載されるヘッドアップディスプレイであって、表示像を構成する光を出射する光源と、前記光がそれぞれ入射する第１、第２反射ミラーと、前記第１反射ミラーが反射した光を観察者の一方の眼に導く第３反射ミラーと、前記第２反射ミラーが反射した光を前記観察者の他方の眼に導く第４反射ミラーと、前記第１反射ミラーと第３反射ミラーとの第１光学距離を変化可能な第３反射ミラー移動機構と、前記第２反射ミラーと第４反射ミラーとの第２光学距離を変化可能な第４反射ミラー移動機構と、前記第１光学距離及び前記第２光学距離の変化の前後で、前記光源から前記第３反射ミラーまでの光学距離、及び、前記光源から前記第４反射ミラーまでの光学距離が維持されるように前記光源を移動可能な光源移動機構と、を備える。

[0022] 上記のヘッドアップディスプレイは、車両に搭載され、光源と、第１反射ミラーと、第２反射ミラーと、第３反射ミラーと、第４反射ミラーとを備える。光源は、表示像を構成する光を出射する。第１反射ミラー及び第２反射ミラーは、光源から出射された光が入射する。第３反射ミラーは、第１反射ミラーが反射した光を観察者の一方の眼に導く。第４反射ミラーは、第２反射ミラーが反射した光を観察者の他方の眼に導く。このようにすることで、ヘッドアップディスプレイは、好適に表示像を両眼により視認させることが

できる。

[0023] 本発明の他の好適な実施形態では、車両に搭載されるヘッドアップディスプレイであって、表示像を構成する光を出射する光源と、前記光がそれぞれ入射する第１、第２反射ミラーと、前記第１反射ミラーが反射した光を観察者の一方の眼に導く第３反射ミラーと、前記第２反射ミラーが反射した光を前記観察者の他方の眼に導く第４反射ミラーと、を備え、前記光源は、前記第３、第４反射ミラー間であって、前記第３反射ミラーで反射された光の光路および前記第４反射ミラーで反射された光の光路による仮想光源位置側に配置される。

実施例

[0024] 以下、図面を参照して本発明の好適な実施例について説明する。

１．全体構成

１－１．第１構成例

（概略構成）

図１は、本発明の表示装置及びヘッドアップディスプレイの一例である表示装置１００の構成を示す。表示装置１００は、車両に搭載され、光源部２と、コンバイナ３と、反射部材５と、位置調整部６と、を備える。図１において、線「Ｌ１」は、光源部２からコンバイナ３への入射光の主光線を示し、線「Ｌ２」は、当該入射光がコンバイナ３により反射された光の主光線を示し、線「Ｌ３」は、コンバイナ３から反射部材５へ入射する光の主光線及び当該光が反射部材５によって反射された光の主光線を示し、線「Ｌ４」は、コンバイナ３から運転者の視点（「アイポイントＰｅ」とも呼ぶ。）へ入射する光の主光線を示す。なお、図１では、線Ｌ１、Ｌ３、Ｌ４を主光線とする光の境界を一点鎖線により示している。

[0025] 光源部２は、車両のダッシュボード４４に設置され、現在地を含む地図情報や経路案内情報、走行速度、その他運転を補助する情報を示す表示像をコンバイナ３へ照射する。具体的には、光源部２は、コンバイナ３へ光を出射することで、運転者の目の位置（「アイポイントＰｅ」とも呼ぶ。）からコ

ンバイナ３への延長線上、即ち線Ｌ２上又はその延長線上に虚像を生成する。

[0026] コンバイナ３は、平板状に形成された、本発明における「ハーフミラー」の一例たる光学素子であり、サンバイザ（不図示）の近傍、即ちハンドル部４２の略鉛直上方向に設置される。コンバイナ３は、出射された光の一部を透過すると共に、他の一部を鏡面反射させる。具体的には、コンバイナ３は、光源部２から出射された線Ｌ１を主光線とする光を、線Ｌ２を主光線とする反射光と線Ｌ３を主光線とする透過光との２つに分割する。また、コンバイナ３は、光源部２から出射された光の入射面と反対側の面で、上述の透過光が反射部材５により反射された線Ｌ３を主光線とする反射光の一部を反射する。これにより、アイポイントＰｅに、線Ｌ４を主光線とする反射光が入射される。また、後述するように、コンバイナ３は、光源部２から出射した光の主光線Ｌ１がコンバイナ３の中央部を通り、かつ、線Ｌ１と線Ｌ４とが略同一の長さになるように、位置調整部６によって位置が調整される。

[0027] 反射部材５は、車室内の天井部４１の形状に合わせて天井部４１に貼り付けられる。反射部材５は、入射した光を再帰性反射する。即ち、反射部材５は、入射した光を、入射した方向へ反射させる。従って、本構成例では、反射部材５は、コンバイナ３を透過して入射した線Ｌ３を主光線とする入射光を、再びコンバイナ３へ反射する。そして、反射部材５からコンバイナ３への反射光は、コンバイナ３から反射部材５への入射光と同一の光路を辿る。これにより、当該反射光は、収束しながらコンバイナ３へ再び入射し、一部がアイポイントＰｅに向けて反射される。そして、コンバイナ３から反射された光が一点に収束する点（単に、「収束点」とも呼ぶ。）は、アイポイントＰｅの位置と略一致するように設定される。これにより、ユーザは、光を一旦瞳孔の中心で収束させてから網膜上に投影して像を観察するマクスウェル視により虚像を視認するため、どの位置に眼の焦点を合わせても虚像を鮮明に観察することが可能となる。

[0028] 位置調整部６は、天井部４１に固定され、コンバイナ３の位置を調整する

。具体的には、位置調整部６は、光源部２の出射方向と略平行に延在するガイドレール６１と、ガイドレール６１を天井部４１に固定する固定部６２と、コンバイナ３を支持する枠部６３と、を備える。

[0029] ここで、位置調整部６の具体的な構成例について、さらに図２を参照して説明する。図２は、図１の矢印「Ｙ」の方向から図示した位置調整部６の概略構成図である。図２に示すように、コンバイナ３は、枠部６３の回動支持部６３１、６３２により、矢印「Ｙ１」、「Ｙ２」の方向に回動可能に支持されている。これにより、コンバイナ３は、矢印Ｙ１又は矢印Ｙ２方向での傾き（「回動角度」とも呼ぶ。）が、任意の角度で設置される。また、枠部６３は、ガイドレール６１によって移動が規制されたスライド部６３０を備える。スライド部６３０は、ガイドレール６１の延在方向、即ち矢印「Ｙ３」、「Ｙ４」の方向に、移動する。なお、後述するように、スライド部６３０の位置及びコンバイナ３の回動角度の調整は、手動により行われてもよく、自動で行われてもよい。

[0030] （コンバイナの位置調整）

次に、コンバイナ３の位置について詳細に説明する。

[0031] コンバイナ３は、コンバイナ３から反射した光の収束点とアイポイントＰｅの位置とが略一致する位置に設置される。具体的には、線Ｌ１と線Ｌ４とが略同一長さになる位置、即ち、光源部２からコンバイナ３までの光路の長さと、コンバイナ３からアイポイントＰｅまでの光路の長さとが略同一になる位置に設置される。また、線Ｌ４上にアイポイントＰｅが存在するように、矢印Ｙ２の方向にコンバイナ３の回動角度が調整される。

[0032] また、コンバイナ３は、虚像の一部が欠けない位置、具体的には光源部２から出射した光の主光線Ｌ１がコンバイナ３の中央部を通る位置に設置される。ここで、「中央部」とは、コンバイナ３の中心及びその近傍を指し、具体的には、光源部２から出射される光が全てコンバイナ３に照射される範囲を指す。

[0033] 以上を勘案し、コンバイナ３は、線Ｌ１と線Ｌ４とが略同一長さになる位

置であって、線Ｌ４がアイポイントＰｅを通る位置、かつ、線Ｌ１がコンバイナ３の中央部を通る位置に、位置調整がなされる必要がある。以後では、この具体例について、図３（ａ）、（ｂ）を参照して説明する。なお、以後では、図１に示すアイポイントＰｅの位置及びコンバイナ３の位置を標準位置とする。

[0034] 図３（ａ）は、アイポイントＰｅが標準位置よりも車両の前方方向に存在する場合の表示装置１００の状態を示す。なお、図３（ａ）では、説明の便宜上、標準位置に対応するアイポイントＰｅ及びコンバイナ３が破線により示されている。

[0035] 図３（ａ）に示すように、アイポイントＰｅが標準位置よりも車両の前方方向にずれた場合、線Ｌ１と線Ｌ４とが略同一長さになるように、コンバイナ３及び枠部６３は、ガイドレール６１に沿って矢印Ｙ３の方向に移動する。また、線Ｌ４上にアイポイントＰｅが存在するように、矢印Ｙ２の方向にコンバイナ３の回動角度が調整される。これにより、表示装置１００は、コンバイナ３から反射した光の収束点とアイポイントＰｅの位置とを一致させることができる。

[0036] また、コンバイナ３及び枠部６３は、光源部２から出射方向と略平行に形成されたガイドレール６１に沿って移動する。従って、図３（ａ）に示すように、コンバイナ３及び枠部６３の移動後であっても、線Ｌ１に相当する主光線は、コンバイナ３の略中心を通る。これにより、表示装置１００は、虚像の一部が欠けてユーザに視認されるのを抑制することができる。

[0037] 図３（ｂ）は、アイポイントＰｅが標準位置よりも車両の後方方向に存在する場合の表示装置１００の状態を示す。なお、図３（ｂ）では、図３（ａ）と同様、説明の便宜上、標準位置に対応するアイポイントＰｅ及びコンバイナ３が破線により示されている。

[0038] 図３（ｂ）に示すように、アイポイントＰｅが標準位置よりも車両の後方方向にずれた場合、線Ｌ１と線Ｌ４とが略同一長さになるように、コンバイナ３及び枠部６３は、ガイドレール６１に沿って矢印Ｙ４の方向に移動する

。また、線Ｌ４上にアイポイントＰｅが存在するように、矢印Ｙ１の方向にコンバイナ３の回動角度が調整される。これにより、表示装置１００は、コンバイナ３から反射した光の収束点とアイポイントＰｅの位置とを一致させることができる。

[0039] また、コンバイナ３及び枠部６３は、光源部２から出射方向と略平行に形成されたガイドレール６１に沿って移動する。従って、図３（ｂ）に示すように、コンバイナ３及び枠部６３の移動後であっても、光源部２から出射した光の主光線Ｌ１は、コンバイナ３の略中心を通る。これにより、虚像の一部が欠けて視認されるのを抑制することができる。

[0040] 以上のように、表示装置１００は、アイポイントＰｅが標準位置とずれた場合であっても、コンバイナ３を位置調整部６により適切な位置へ移動させることができる。

[0041] なお、上述したように、自動又は手動のいずれの場合であっても、位置調整部６は、アイポイントＰｅの位置に応じてコンバイナ３の位置を調整することが可能である。

[0042] ここで、コンバイナ３の位置調整が一部自動で行われる例について説明する。この場合、表示装置１００は、例えば、位置調整部６に、枠部６３を移動させるアクチュエータ等の第１駆動部と、コンバイナ３を任意の回動角度に変位させるモータ等の第２駆動部と、ユーザが操作するためのインターフェース部とをさらに備える。そして、インターフェース部への入力があった場合、インターフェース部から第１駆動部又は第２駆動部に制御信号が送信され、第１駆動部は、制御信号に基づき枠部６３を矢印Ｙ３又は矢印Ｙ４の方向に移動させ、第２駆動部は、制御信号に基づきコンバイナ３の回動角度を変更する。

[0043] 次に、コンバイナ３の位置調整が操作によらず自動で行われる例について説明する。この場合、表示装置１００は、例えば、上述の第１駆動部及び第２駆動部に加え、アイポイントＰｅの位置を検出するカメラ等の検出部をさらに備え、アイポイントＰｅの位置に基づき、第１駆動部により枠部６３を

ガイドレール６１上で移動させると共に、第２駆動部によりコンバイナ３の回動角度を調整する。このとき、第１駆動部及び第２駆動部は、例えば所定のマップ等を参照して、検出されたアイポイントＰｅの位置から、目標とする枠部６３の位置及びコンバイナ３の回動角度を定める。上述のマップは、想定される各アイポイントＰｅの位置と、当該アイポイントＰｅの位置に対応して設定すべき枠部６３の位置及びコンバイナ３の回動角度とのマップであり、例えば実験等に基づき予め作成される。

[0044] 以上のように、自動又は手動のいずれの場合であっても、位置調整部６は、好適に、アイポイントＰｅの位置に応じてコンバイナ３の位置を調整することができる。

[0045] （効果）

ここで、上述した以外の表示装置１００の構成上の利点について、説明する。

[0046] 図１に示すように、光源部２は、ダッシュボード４４に設置され、コンバイナ３は、サンバイザ近傍に設置される。よって、表示装置１００は、種々の車両に搭載されることが可能となる。

[0047] また、反射部材５は、コンバイナ３を透過した光の入射角度「ｄ２」（図１を参照）によらず、同一方向へ反射する。よって、光源部２の光の出射方向によらず、反射部材５は、当該光が届く範囲で自由に設置される。即ち、第１構成例では、光源部２と反射部材５との設置角度の自由度が高い。従って、図１では、反射部材５は、出っ張りを形成することなく天井部４１に沿って設置される。また、反射部材５は、コンバイナ３と非平行に設置され、上述の入射角度ｄ２は、光源部２から出射されたコンバイナ３への入射角度「ｄ１」（図１参照）よりも小さくなる。なお、反射部材５が天井部４１の形状に沿って設置された際に、再帰性反射部材である反射部材５に歪みが生じた場合であっても、虚像は歪まない。

[0048] また、反射部材５を介してユーザに虚像を視認させることで、コンバイナ３が平面状であってもユーザが視認する虚像を大きくすることができる。

[0049] また、表示装置１００は、光を散乱させる特殊なスクリーン等を必要としないため、安価に構成可能であると共に、スペックルノイズの発生を抑制することができる。また、表示装置１００は、中間像を生成しない。よって、光源部２が出射した像は、運転者にのみ視認され、車両外の人からは視認されない。

１－２．第２構成例

次に、第２構成例について説明する。第２構成例は、第１構成例に加え、ユーザが虚像を見上げる角度を常に一定に保つことが可能な点で、第１構成例と異なる。

[0050] （概略構成）

図４は、第２構成例に係る表示装置１００ｘの概略構成を示す。表示装置１００ｘの光源部２ｘは、矢印Ｙ５又は矢印Ｙ６の方向に回動することで、光の出射方向を変更する。

[0051] また、表示装置１００ｘの位置調整部６ｘは、枠部６３ｘの延在方向である矢印Ｙ８及びＹ９の示す方向にコンバイナ３を移動させる機構を備える。これについて、さらに図５を参照して説明する。

[0052] 図５は、図４の矢印「Ｙ」の方向から図示した位置調整部６ｘの概略構成図である。図５に示すように、枠部６３ｘは、スライド部６３０から延在し、回動支持部６３１、６３２の移動をその延在方向に規制するガイド部６３４、６３５を備える。そして、回動支持部６３１、６３２は、ガイド部６３４、６３５の延在方向である矢印Ｙ７、Ｙ８の方向に平行移動し、かつ、任意の位置で固定可能である。そして、コンバイナ３は、回動支持部６３１、６３２の移動に応じて、回動支持部６３１、６３２と一体となって矢印Ｙ７、Ｙ８の方向に移動する。また、第１構成例と同様、スライド部６３０は、矢印Ｙ３、Ｙ４の方向にガイドレール６１に沿ってスライド移動する。また、コンバイナ３は、回動支持部６３１、６３２を軸として、矢印Ｙ１、Ｙ２の方向に回動する。

[0053] （コンバイナ及び光源の調整）

次に、アイポイントＰｅの位置変更に伴うコンバイナ３の位置調整及び光源部２ｘの向き調整について説明する。表示装置１００ｘは、ユーザが虚像を視認する際の水平方向に対する視線の角度（「視線角度Θ」とも呼ぶ。）、即ち、コンバイナ３から反射された光が水平方向に対してなす角度を、常に所定角度に保つことが可能である。上述の所定角度は、例えば実験等に基づき予め定められる。

[0054] これについて、図６（ａ）、（ｂ）を参照して説明する。なお、以後では、図４に示すアイポイントＰｅの位置、コンバイナ３の位置、及び光源部２ｘの位置を、それぞれ標準位置とする。

[0055] 図６（ａ）は、アイポイントＰｅが標準位置よりも車両の前方方向に存在する場合の表示装置１００ｘの状態を示す。なお、図６（ａ）では、説明の便宜上、標準位置に対応するアイポイントＰｅ及びコンバイナ３がそれぞれ破線により示されている。

[0056] 図６（ａ）に示すように、アイポイントＰｅが標準位置よりも車両の前方方向にずれた場合、線Ｌ１と線Ｌ４とが略同一長さになるように、コンバイナ３及び枠部６３ｘは、ガイドレール６１に沿って矢印Ｙ３の方向に移動する。また、線Ｌ４上にアイポイントＰｅが存在するように、矢印Ｙ２の方向にコンバイナ３の回動角度が調整される。これにより、コンバイナ３から反射した光の収束点とアイポイントＰｅの位置とが一致する。

[0057] さらに、これに加えて、視線角度Θが一定に保たれるように、光源部２ｘの向きを矢印Ｙ６の方向へ傾ける。これにより、線Ｌ１とコンバイナ３との交点が鉛直上方向に遷移し、この場合の視線角度Θが図４に示す視線角度Θと等しくなる。さらに、線Ｌ１がコンバイナ３の中央部を通るように、コンバイナ３は、枠部６３ｘに沿って、標準位置よりも矢印Ｙ８の方向へ移動する。これにより、表示装置１００ｘは、虚像の一部が欠けて視認されるのを抑制することができる。

[0058] 図６（ｂ）は、アイポイントＰｅが標準位置よりも車両の後方方向に存在する場合の表示装置１００ｘの状態を示す。なお、図６（ｂ）では、説明の

便宜上、標準位置に対応するアイポイントＰｅ及びコンバイナ３がそれぞれ破線により示されている。

[0059] 図６（ｂ）に示すように、アイポイントＰｅが標準位置よりも車両の後方方向にずれた場合、線Ｌ１と線Ｌ４とが略同一長さになるように、コンバイナ３及び枠部６３ｘは、ガイドレール６１に沿って矢印Ｙ４の方向に移動する。また、線Ｌ４上にアイポイントＰｅが存在するように、矢印Ｙ１の方向にコンバイナ３の回動角度が調整される。これにより、コンバイナ３から反射した光の収束点とアイポイントＰｅの位置とを一致させることができる。

[0060] さらに、これに加えて、視線角度Θが一定に保たれるように、光源部２ｘの向きを矢印Ｙ５の方向へ傾ける。これにより、主光線Ｌ１とコンバイナ３との交点が高くなり、この場合の視線角度Θが図４に示す視線角度Θと等しくなる。さらに、光源部２から出射した光の主光線Ｌ１がコンバイナ３の略中心を通るように、コンバイナ３は、枠部６３ｘに沿って、標準位置よりも矢印Ｙ７の方向へ移動する。これにより、表示装置１００ｘは、虚像の一部が欠けて視認されるのを抑制することができる。

[0061] 以上のように、表示装置１００ｘは、コンバイナ３を枠部６３ｘに沿って移動可能な位置調整部６ｘと、光を出射する向きを変更可能な光源部２ｘとを備える。これにより、表示装置１００ｘは、アイポイントＰｅの位置が変化した場合であっても、視線角度Θを一定に保ちつつ、虚像の一部が欠けることなく虚像をユーザに視認させることができる。

[0062] なお、第１構成例と同様、自動又は手動のいずれの場合であっても、位置調整部６ｘは、アイポイントＰｅの位置に応じてコンバイナ３の位置を調整することが可能である。

[0063] コンバイナ３の位置調整が一部自動で行われる場合、例えば、表示装置１００ｘは、第１構成例で述べた第１駆動部と第２駆動部とに加え、矢印Ｙ５、Ｙ６の方向へ光源部２ｘの向きを変更する第３駆動部と、回動支持部６３１、６３２を矢印Ｙ７、Ｙ８の方向へ移動させる第４駆動部と、を有する。そして、インターフェース部への入力に基づき、第１駆動部乃至第４駆動部

がそれぞれ駆動する。

[0064] 次に、コンバイナ３の位置調整が操作によらず自動で行われる場合、表示装置１００ｘは、第１駆動部乃至第４駆動部に加え、アイポイントＰｅの位置を検出するカメラ等の検出部をさらに備え、アイポイントＰｅの位置に基づき、第１駆動部乃至第４駆動部を駆動させる。具体的には、第１駆動部乃至第４駆動部は、例えば所定のマップ等を参照して、アイポイントＰｅの検出位置から、制御対象の移動又は回動すべき量を特定し、特定した量に基づき作動する。上述のマップは、例えば実験等に基づき予め作成される。

[0065] 以上のように、自動又は手動のいずれの場合であっても、位置調整部６ｘは、好適に、アイポイントＰｅの位置に応じてコンバイナ３の位置及び光源部２ｘの傾きを調整することができる。

[0066] ２．２眼化手法

次に、一つの光源により、２眼それぞれに対応するアイボックスを生成する方法（２眼化手法）について説明する。以下では、まず、２眼化を実現するための光源部２、２ｘの構造について説明した後、２眼の間隔に応じて光の収束点の間隔を変更する方法等について説明する。

２－１．構成例

まず、２眼化を実現するための光源部２、２ｘの構成を説明する。光源部２、２ｘは、後述するように、ハーフミラー方式又は画面分割方式のいずれかの方式に従い構成される。

２－１－１．ハーフミラー方式

図７は、ハーフミラー方式により構成された光源部２、２ｘ（以後では「光源部２ｈ」とも呼ぶ。）の筐体内部を俯瞰した概略構成を示す図である。図７に示すように、光源部２ｈは、表示像を出射し、移動機構を備える光源２０と、第１反射ミラー２１と、第２反射ミラー２２と、第３反射ミラー２３と、第４反射ミラー２４と、を備える。なお、以後では、光源２０から光が出射される方向を「Ｚ軸」の正方向とし、ユーザの両眼を結ぶ方向、即ち第３反射ミラー２３から第４反射ミラー２４へ向かう方向を「Ｘ軸」の正方

向とする。また、図７において、主光線を破線、光路の境界を実線、その他の補助線を一点鎖線により示している。

[0067] 第１反射ミラー２１は、光源２０から出射され、第２反射ミラー２２を透過した光を、第３反射ミラー２３へ向けて反射させる平板上の全反射ミラーである。第１反射ミラー２１は、後述するように、光源２０がＺ軸方向に移動した場合であっても、第２反射ミラー２２を透過した光が全て照射される位置及び大きさに設計される。

[0068] 第２反射ミラー２２は、光源２０から出射された光の一部を透過すると共に、他の一部を反射させるハーフミラーである。第２反射ミラー２２で反射された光は、全て第４反射ミラー２４に入射すると共に、第２反射ミラー２２を透過した光は、全て第１反射ミラー２１に入射する。第２反射ミラー２２は、後述するように、光源２０がＺ軸方向に移動した場合であっても、光源２０から出射された光が全て照射される位置及び大きさに設計される。

[0069] 第３反射ミラー２３は、第１反射ミラー２１で反射された光をＺ軸正方向へ反射させる平板上の全反射ミラーである。図７に示すように、第３反射ミラー２３で反射された光の光路は、仮想光源位置２５ａに光源部２ｈを設置して光を出射した場合の光路と一致する。そして、第３反射ミラー２３で反射された光は、光源部２ｈの筐体外に出射され（図１の線Ｌ１参照）、コンバイナ３及び反射部材５を介してユーザの一方の眼に対応するアイポイントＰｅ（「第１アイポイントＰｅ１」とも呼ぶ。）に導かれる。第３反射ミラー２３から反射された光が第１アイポイントＰｅ１近傍で収束する収束点（「第１収束点」とも呼ぶ。）は、仮想光源位置２５ａの共役点であり、仮想光源位置２５ａと一対一の対応関係を有する。また、第３反射ミラー２３は、移動機構を備え、ＸＺ平面上の所定範囲での移動及び所定角度内での回動が可能であり、とり得る全ての位置で、第１反射ミラー２１で反射された全ての光が入射するように、大きさが予め設計される。

[0070] 第４反射ミラー２４は、第２反射ミラー２２から反射された光をＺ軸正方向へ反射させる全反射ミラーである。図７に示すように、第４反射ミラー２

４で反射された光の光路は、仮想光源位置２５ｂに光源部２ｈを設置して光を出射した場合の光路と一致する。そして、第４反射ミラー２４で反射された光は、光源部２ｈの筐体外に出射され（図１の線Ｌ１参照）、コンバイナ３及び反射部材５を介して、第１アイポイントＰｅ１に対応する眼の他方の眼に対応するアイポイントＰｅ（「第２アイポイントＰｅ２」とも呼ぶ。）に導かれる。第４反射ミラー２４から反射された光が第２アイポイントＰｅ２近傍で収束する収束点（「第２収束点」とも呼ぶ。）は、後述するように、仮想光源位置２５ｂと一対一の対応関係を有する。また、第４反射ミラー２４は、移動機構を備え、ＸＺ平面上の所定範囲での移動及び所定角度内の回動が可能であり、とり得る全ての位置で、第２反射ミラー２２で反射された全ての光が入射するように、大きさが予め設計される。

[0071] このように、光源部２ｈは、一つの光源２０により、仮想光源位置２５ａ、２５ｂに光源を設置した場合と同様の光を出射することが可能となり、両眼により表示像を視認させることができる。

[0072] ここで、仮想光源位置２５ａ、２５ｂと、第１収束点及び第２収束点との関係について補足説明する。光源部２ｈでは、第１収束点は、仮想光源位置２５ａの共役点に相当し、第２収束点は、仮想光源位置２５ｂの共役点に相当する。具体的には、仮想光源位置２５ａがＺ軸上を移動した場合には、これに応じて第１収束点はその反対方向に同一の移動量だけ移動し、仮想光源位置２５ｂがＺ軸上を移動した場合には、第２収束点はその反対方向に同一移動量だけ移動する。また、仮想光源位置２５ａがＸ軸上を移動した場合には、これに応じて第１収束点は同一方向に同一移動量だけ移動し、仮想光源位置２５ｂがＸ軸上を移動した場合には、第２収束点は同一方向に同一移動量だけ移動する。

[0073] 従って、仮想光源位置２５ａと仮想光源位置２５ｂとのＸ軸方向における距離に相当する幅「Ｄｗ」は、第１収束点と第２収束点とのＸ軸方向における距離に等しい。また、アイボックスは、第１収束点及びその近傍と、第２収束点及びその近傍とにそれぞれ生成される。従って、第１収束点に対応す

るアイボックス及び第２収束点に対応するアイボックスと、ユーザの２眼とを合わせるためには、光源部２ｈは、仮想光源位置２５ａと仮想光源位置２５ｂとの距離を、ユーザの２眼の距離に設定する必要がある。この具体的な処理については、後述の２－２のセクションで詳しく説明する。

２－１－２．画面分割方式

図８（ａ）は、画面分割方式により構成された光源部２、２ｘ（以後では、「光源部２ｄ」とも呼ぶ。）の筐体内部の概略構成を示す図である。光源部２ｄは、光源２０と、第１反射ミラー２１ｙと、第２反射ミラー２２ｙと、第３反射ミラー２３ｙと、第４反射ミラー２４ｙと、を備える。なお、上述のハーフミラー方式と同様な部分については、適宜その説明を省略する。

[0074] 第１反射ミラー２１ｙは、光源２０から出射された光を、第３反射ミラー２３ｙへ向けて反射させる平板上の全反射ミラーである。第１反射ミラー２１ｙは、光源２０から出射される光のうち、ＸＺ平面と垂直な軸（「Ｙ軸」とも呼ぶ。）を縦軸とした場合の上半分のみが照射される。

[0075] 第２反射ミラー２２ｙは、光源２０から出射された光を、第４反射ミラー２４ｙへ向けて反射させる平板上の全反射ミラーである。第２反射ミラー２２ｙは、光源２０から出射される光のうち、Ｙ軸を縦軸とした場合の下半分のみが照射される。

[0076] 第３反射ミラー２３ｙは、ハーフミラー方式の第３反射ミラー２３と同様、第１反射ミラー２１ｙから反射された光をＺ軸正方向へ反射させる平板上の全反射ミラーである。第３反射ミラー２３ｙで反射された光は、仮想光源位置２５ａに光源部２ｄを設置した場合に出射される光と同様の光路を有し、光源部２ｄの筐体外へ出射された後、コンバイナ３及び反射部材５を介して第１アイポイントＰｅ１に導かれる。

[0077] 第４反射ミラー２４ｙは、ハーフミラー方式の第４反射ミラー２４と同様、第１反射ミラー２１ｙから反射された光をＺ軸正方向へ反射させる平板上の全反射ミラーである。第４反射ミラー２４ｙで反射された光は、仮想光源位置２５ｂに光源部２ｄを設置した場合に出射される光と同様の光路を有し

、光源部２ｄの筐体外へ出射された後、コンバイナ３及び反射部材５を介して第２アイポイントＰｅ２に導かれる。第４反射ミラー２４ｙは、ＸＺ平面上において、光源２０が出射する光の主光線と重なる線Ａｘを軸として第３反射ミラー２３ｙと対称の位置に配置される。

[0078] 図８（ｂ）は、第１反射ミラー２１ｙと第２反射ミラー２２ｙとを図８（ａ）の矢印「Ｙａ」の方向から投影した図の一例である。図８（ｂ）に示すように、第１反射ミラー２１ｙは、第２反射ミラー２２と当接する。また、図８（ａ）に示すように、第１反射ミラー２１ｙ及び第２反射ミラー２２ｙは、ＸＺ平面上において、線Ａｘを軸として対称かつ互いに交差する向きに設置される。

[0079] そして、光源２０は、例えば、第１反射ミラー２１ｙに出射する上半分の光と、第２反射ミラー２２ｙに出射する下半分の光とがそれぞれ同一の表示像を構成するように、出射する光を生成する。これにより、第１アイポイントＰｅ１と第１収束点、及び、第２アイポイントＰｅ２と第２収束点とを合わせることで、光源部２ｄは、光源部２ｈと同様、一つの光源２０で、両眼により表示像を視認させることができる。

[0080] なお、上述の構成に代えて、上述の仮想光源位置２５ａ、２５ｂのうち一方を、光源２０の位置と一致させた場合、即ち一方のアイポイントＰｅに対応する光源位置を実光源の位置にした場合には、第１収束点と第２収束点とのＺ軸方向での位置がずれてしまう。図９は、この比較例に係る光源部２ｚの構成例を示す。光源部２ｚは、ハーフミラー２８と、全反射ミラー２９とを備える。図９に示すように、光源部２ｚは、光源部２ｈ、２ｄと同様に、１つの光源２０により、表示像を視認可能な２つの収束点を生成する。一方、光源部２ｚでは、光源２０の位置と仮想光源位置２５ｂとのＺ軸方向での位置がずれている。従って、この場合、それぞれに対応する収束点はＺ軸方向で互いにずれることとなり、ユーザは、適切に２眼により表示像を視認することができない。これを勘案し、光源部２ｈ、２ｄは、２つの仮想光源位置２５ａ、２５ｂを生成する。これにより、光源部２ｈ、２ｄは、好適に、

Ｚ軸方向で一致する第１収束点及び第２収束点を生成することができる。

[0081] ２－２．間隔変更

次に、Ｘ軸方向における第１収束点と第２収束点との間隔を、ユーザの２眼の幅に応じて変更する方法について、光源部２ｈを代表例として説明する。概略的には、光源部２ｈは、幅Ｄｗを広げる場合には、第３反射ミラー２３をＸ軸負方向、第４反射ミラー２４をＸ軸正方向にそれぞれ均等に移動させると共に、光源２０をＺ軸正方向に移動させる。一方、光源部２ｈは、幅Ｄｗを狭める場合には、第３反射ミラー２３をＸ軸正方向、第４反射ミラー２４をＸ軸負方向にそれぞれ均等に移動させると共に、光源２０をＺ軸負方向に移動させる。これにより、光源部２ｈは、第１収束点及び第２収束点をＺ軸方向で変位させることなく、第１収束点と第２収束点とのＸ軸方向での幅を変更する。

[0082] ここで、第１アイポイントＰｅ１と第２アイポイントＰｅ２との幅に応じて幅Ｄｗを広げる場合について、図１０を参照して説明する。図１０は、第４反射ミラー２４をＸ軸正方向に移動させた場合の仮想光源位置２５ｂの変化を示す。図１０に示すように、第４反射ミラー２４をＸ軸正方向に移動させた場合（矢印「Ｙａ」参照）、仮想光源位置２５ｂは、矢印「Ｙｂ」の方向に遷移する。具体的には、この場合、仮想光源位置２５ｂは、Ｘ軸正方向に幅「ｄＸ」だけ移動し、Ｚ軸負方向に幅「ｄＺ」だけ移動する。従って、この場合、仮想光源位置２５ｂに対応する第２収束点は、Ｘ軸正方向に幅ｄＸだけ移動し、Ｚ軸正方向に幅ｄＺだけ移動する。これにより、第２アイポイントＰｅ２と第２収束点とがＸ軸上で一致する。

[0083] 同様に、第１アイポイントＰｅ１と第１収束点とをＸ軸上で一致させるため、光源部２ｈは、第３反射ミラー２３を矢印「Ｙｃ」の方向、即ちＸ軸負方向に移動させる。この場合、光源部２ｈは、第３反射ミラー２３の移動幅を、第４反射ミラー２４の移動幅と等しくする。これにより、仮想光源位置２５ａは、矢印「Ｙｄ」の方向に遷移する。具体的には、仮想光源位置２５ａは、Ｘ軸負方向に幅ｄＸかつＺ軸負方向に幅ｄＺだけ移動する。そして、

仮想光源位置２５ａに対応する第１収束点は、Ｘ軸負方向に幅ｄＸだけ移動し、Ｚ軸正方向に幅ｄＺだけ移動する。これにより、第１アイポイントＰｅ１と第１収束点とがＸ軸上で一致する。

[0084] さらに、光源部２ｈは、光源２０をＺ軸方向で移動させる。これにより、光源部２ｈは、第３反射ミラー２３及び第４反射ミラー２４の移動に起因して、Ｚ軸負方向へ仮想光源位置２５ａ、２５ｂが変位するのを防ぐ。具体的には、光源部２ｈは、第３反射ミラー２３及び第４反射ミラー２４の移動の前後で、光源２０から第３反射ミラー２３までの光路の長さと、光源２０から第４反射ミラー２４までの光路の長さとが変化しないように、光源２０を移動させる。即ち、この場合、仮想光源位置２５ａ、２５ｂが幅ｄＺだけＺ軸負方向に移動したことから、光源部２ｈは、矢印「Ｙｄ」が示す方向に、光源２０を幅ｄＺだけＺ軸正方向に移動させる。これにより、第１アイポイントＰｅ１と第１収束点、及び、第２アイポイントＰｅ２と第２収束点が、それぞれＺ軸上で一致する。

[0085] 以上のように、光源部２ｈは、第３反射ミラー２３及び第４反射ミラー２４をＸ軸上で反対方向に均等に移動させ、さらに光源２０をＺ軸方向で移動させる。これにより、光源部２ｈは、ユーザの２眼の幅に応じて第１収束点と第２収束点との幅を変えることができる。

[0086] ここで、第３反射ミラー２３、第４反射ミラー２４、及び光源２０の可動範囲等について説明する。好適には、想定されるユーザの２眼の幅の範囲を予め定めておき、その範囲で第３反射ミラー２３、第４反射ミラー２４、及び光源２０がそれぞれ適切な位置に移動可能なように、これらの可動範囲が定められる。また、第１乃至第４反射ミラー２１乃至２４の大きさは、上述の可動範囲の全ての位置で、光が一部欠けることなく入射可能な大きさに予め定められる。これにより、光源部２ｈは、アイボックスの幅を調整可能にすると共に、表示像が欠けて視認されるのを防ぐことができる。

[0087] 次に、画面分割方式により構成された光源部２ｄにおいて、第１収束点と第２収束点との間隔を変更する方法について説明する。この場合についても

光源部２ｈと同様に、光源部２ｄは、第３反射ミラー２３ｙ及び第４反射ミラー２４ｙをＸ軸上で反対方向に均等に移動させる。これに加え、光源部２ｄは、第３反射ミラー２３ｙ及び第４反射ミラー２４ｙの移動の前後で、光源２０から第３反射ミラー２３ｙまでの光路の長さと、光源２０から第４反射ミラー２４ｙまでの光路の長さとが変化しないように、光源２０をＺ軸上で移動させる。

[0088] これにより、光源部２ｄは、ユーザの２眼の幅に応じて第１収束点と第２収束点との幅を変えることができる。また、第３反射ミラー２３ｙ、第４反射ミラー２４ｙ、及び光源２０の可動範囲、及び、第１乃至第４反射ミラー２１ｙ乃至２４ｙの大きさは、光源部２ｈと同様に定められる。

[0089] なお、上述の方法に代えて、第１反射ミラー２１又は／及び第２反射ミラー２２をＺ軸方向に移動させた場合には、仮想光源位置２５ａ、２５ｂの位置は変化せず、ユーザの２眼の幅に応じて第１収束点と第２収束点との間隔を変更することはできない。光源部２ｄでも同様に、第１反射ミラー２１ｙ又は／及び第２反射ミラー２２ｙをＺ軸方向に移動させた場合であっても、仮想光源位置２５ａ、２５ｂの位置は変化しない。

[0090] ２－３．輻輳角の変更

次に、輻輳角を変更する方法について、光源部２ｈを代表例として説明する。まず、片眼への光の入射角度を変更することにより輻輳角を変更する方法について説明する。概略的には、光源部２ｈは、第３反射ミラー２３又は第４反射ミラー２４を所定の基準点を中心に回動させると共に、光源２０をＺ軸方向に移動させる。これにより、光源部２ｈは、第１収束点及び第２収束点の位置を変化させることなく輻輳角を変更し、ユーザが表示像を視認する際の奥行き感を調整する。

[0091] これについて、図１１（ａ）、（ｂ）を参照して説明する。図１１（ａ）は、基準点６０を中心に第４反射ミラー２４を回動させた場合の光源部２ｈの状態を示す図である。ここで、基準点６０は、第４反射ミラー２４に入射する光の主光線（光軸）と第４反射ミラー２４との交点を指す。図１１（ｂ

）は、第４反射ミラー２４と離れた所定の基準点６１を中心に第４反射ミラー２４を回動させた場合の光源部２ｈの状態を示す図である。なお、図１１（ａ）、（ｂ）では、説明の便宜上、第２反射ミラー２２、第４反射ミラー２４、及び光源２０のみを図示する。また、図１１（ａ）、（ｂ）では、第４反射ミラー２４の回動前の光の境界を破線、第４反射ミラー２４の回動後の光の境界を実線により示し、その他の補助線を一点鎖線で示す。また、回動前の第４反射ミラー２４と、移動前の光源２０とをそれぞれ破線で示す。

[0092] 図１１（ａ）に示すように、所定角度「ｄΘ」だけ時計回りに基準点６０を中心として第４反射ミラー２４を回動させた場合、仮想光源位置２５ｂは、Ｘ軸正方向に移動する。この場合、仮想光源位置２５ｂのＸ軸正方向への移動量を「ｄＸ１」とし、基準点６０と仮想光源位置２５ｂとの距離を「Ｄ１」とすると、角度ｄΘが微小であることから、移動量ｄＸ１は、以下の式（１）により表せられる。

$$dX1 \fallingdotseq D1 \times d\Theta \qquad \text{式（１）}$$

また、光源部２ｈは、上述の第４反射ミラー２４の回動に起因して仮想光源位置２５ｂがＸ軸正方向に移動量ｄＸ１だけ移動するのを防ぐため、上述の処理に加え、第４反射ミラー２４をＸ軸負方向に移動量ｄＸ１だけ移動させる。これにより、第４反射ミラー２４の回動前後で、仮想光源位置２５ｂのＸ軸上での位置が不変に保たれる。

[0093] ここで、上述した処理は、図１１（ｂ）に示すように、基準点６１を中心として第４反射ミラー２４を時計回りに角度ｄΘだけ回動させる処理に等しい。基準点６１は、第４反射ミラー２４の遷移前後で延在方向へ補助線を引いた場合の交点に相当する。

[0094] さらに、これに加え、光源部２ｈは、光源２０をＺ軸負方向に移動量ｄＸ１だけ移動させる。これにより、光源２０から第４反射ミラー２４までの光路の距離が一定に保たれるため、仮想光源位置２５ｂはＺ軸方向に変位しない。従って、光源部２ｈは、輻輳角を変更しつつ、輻輳角の変更前後で仮想光源位置２５ｂの位置を不変に保つことができる。

[0095] 以上のように、光源部２ｈは、基準点６１を中心として第４反射ミラー２４を所定範囲で回動させると共に、光源２０から第４反射ミラー２４までの光路の距離を保つように光源２０をＺ軸上の所定範囲で移動させる。上述の所定範囲は、設定され得る輻輳角の範囲を勘案し、予め定められる。また、上述の基準点６１は、具体的には、予め計算又は実験等により求められ、第４反射ミラー２４は、基準点６１を中心に回動可能なように設計される。これにより、光源部２ｈは、好適に輻輳角を変更することができる。

[0096] 次に、両眼への光の入射角度を均等に変更することにより輻輳角を変更する方法について説明する。

[0097] この場合、基準点６１を中心に第４反射ミラー２４を回動させる処理に加え、光源部２ｈは、第３反射ミラー２３を第４反射ミラー２４と反対方向に同一角度だけ回動させる。

[0098] 具体的には、光源部２ｈは、第３反射ミラー２３を角度ｄΘだけ反時計回りに、第３反射ミラー２３へ入射する光の主光線と第３反射ミラー２３との交点を中心として回動させる。ここで、仮想光源位置２５ａのＸ軸負方向への移動量を「ｄＸ２」とし、上述の交点と仮想光源位置２５ａとの距離を「Ｄ２」とすると、角度ｄΘが微小であることから、移動量ｄＸ２は、以下の式（２）で表される。

$$dX2 \fallingdotseq D2 \times d\Theta \qquad \text{式（２）}$$

さらに、光源部２ｈは、第３反射ミラー２３をＸ軸正方向に移動量ｄＸ２だけ移動させる。

[0099] 上述の第３反射ミラー２３の遷移は、基準点６１に対応する所定の基準点を中心として第３反射ミラー２３を反時計回りに所定角度だけ回動させることに等しい。ここで、所定の基準点とは、具体的には、第３反射ミラー２３の遷移前後で延在方向へ補助線を引いた場合の交点に相当する。従って、光源部２ｈは、上述の基準点を中心に第３反射ミラー２３を回動させることで、第３反射ミラー２３の回動前後で、仮想光源位置２５ａのＸ軸上での位置を不変に保つことができる。

[0100] さらに、これに加え、光源部２ｈは、光源２０のＺ軸上での位置を調整する。ここで、光源２０から第４反射ミラー２４までの光路の距離を不変に保つためには、光源２０をＺ軸負方向に移動量ｄＸ１だけ移動させることが好ましく、光源２０から第３反射ミラー２３までの光路の距離を不変に保つためには、光源２０をＺ軸負方向に移動量ｄＸ２だけ移動させるのが好ましい。ここで、距離Ｄ１と距離Ｄ２とが異なることから移動量ｄＸ１と移動量ｄＸ２とは異なる。

[0101] よって、この場合、一例として、光源部２ｈは、移動量ｄＸ１と移動量ｄＸ２との中間値（即ち平均値）だけ光源２０をＺ軸負方向に移動させる。これにより、光源部２ｈは、仮想光源位置２５ａ、２５ｂをほぼ一定に保ちつつ、左右均等に輻輳角を変更することができる。なお、角度ｄΘは、通常微小な値に設定されるため、このように光源２０を移動させた場合であっても、光源部２ｈは、好適に仮想光源位置２５ａ、２５ｂを不変に保つことができる。

[0102] なお、好適には、第１反射ミラー２１と第２反射ミラー２２との位置をなるべく近づけるように、光源部２ｈを設計する。ここで、距離Ｄ１と距離Ｄ２との差は、光源２０から第１反射ミラー２１までの距離と光源２０から第２反射ミラー２２までの距離との差と等しい。従って、これにより距離Ｄ１と距離Ｄ２とを近似させることができ、仮想光源位置２５ａ、２５ｂをほぼ一定に保ちつつ、左右均等に輻輳角を変更することができる。

[0103] 次に、画面分割方式により構成された光源部２ｄにおいて、輻輳角を変更する方法について説明する。

[0104] この場合、光源部２ｈと同様に、光源部２ｄは、第３反射ミラー２３ｙ又は／及び第４反射ミラー２４ｙを、主光線が通る基準点を中心として回動させ、かつ、式（１）又は式（２）に基づきＸ軸上で移動させた場合と等しくなるように、所定の各基準点を中心に回動させる。上述の各基準点は、例えば予め実験等に基づき求められる。

[0105] これに加え、光源部２ｄは、光源２０を式（１）又は式（２）に基づきＺ

軸方向に移動させる。なお、光源部２ｄでは、光源２０から第１反射ミラー２１ｙまでの距離と光源２０から第２反射ミラー２２ｙまでの距離とが等しく、距離Ｄ１と距離Ｄ２とが等しい。従って、光源部２ｄでは、移動量ｄＸ１と移動量ｄＸ２とが等しくなる。

[0106] よって、光源部２ｄは、左右均等に輻輳角を変更する場合であっても、光源２０のＺ軸方向での移動量を的確かつ一意に定めることができ、仮想光源位置２５ａ、２５ｂを不変に保ちつつ、左右均等に輻輳角を変更することができる。

[0107] ３．変形例

以下、上述の実施例に好適な変形例について説明する。以下の変形例は、任意に組み合わせて上述の実施例に適用してもよい。

[0108] （変形例１）

図１等の説明では、コンバイナ３は、平板状に形成されていたが、本発明が適用可能な態様はこれに限定されない。これに代えて、コンバイナ３は、緩やかな曲面状に形成されてもよい。

[0109] この場合であっても、コンバイナ３から反射した光の収束点と、アイポイントＰｅとの位置が略一致するように、コンバイナ３の位置調整がなされる。このとき、線Ｌ１の長さと線Ｌ４の長さとの比は、１：１ではなく、コンバイナ３の光学系の倍率に応じた比に設定される。

[0110] （変形例２）

図１、図４では、光源部２、２ｘは、ダッシュボード４４に設置されていたが、本発明が適用可能な表示装置１００、１００ｘの構成は、これに限定されない。これに代えて、光源部２、２ｘは、図示しないセンターコンソールなど、ダッシュボード４４以外のインストゥルメンタル・パネル（インパネ）近傍に設置されてもよい。これによっても、光源部２、２ｘを天井部４１に設置する必要がなく、表示装置１００、１００ｘを種々の車種に搭載することができる。

[0111] （変形例３）

図４では、天井部４１に設置された反射部材５は、固定されていたが、本発明が適用可能な表示装置１００ｘの構成は、これに限定されない。これに代えて、反射部材５は、光源部２、２ｘから出射された光を全て反射する位置、例えばコンバイナ３を透過した光の主光線Ｌ３が反射部材５の中央付近に照射される位置に、天井部４１に沿って移動してもよい。

[0112] この場合、反射部材５は、天井部４１に設けられた図示しないガイド等に沿って、手動又は自動により、光源部２、２ｘの光の出射角度に応じて車両の前後方向に移動する。具体的には、反射部材５は、水平方向に対する光源部２、２ｘの出射角度が大きいほど、車両の前方方向、即ちサンバイザの設置された方向に移動し、水平後方に対する光源部２、２ｘの出射角度が小さいほど、車両の後方方向に移動する。これによって、表示装置１００ｘは、反射部材５の大きさを抑制しつつ、虚像が一部欠けるのを抑制することができる。

[0113] （変形例４）

図２、図５に示す位置調整部６、６ｘの構成は一例であり、本発明が適用可能な構成は、これに限定されない。

[0114] 例えば、位置調整部６、６ｘは、コンバイナ３が回動支持部６３１、６３２を支軸として回動していたが、これに代えて、又はこれに加えて、スライド部６３０を軸として枠部６３及びコンバイナ３が回動することで、コンバイナ３の傾きを調整してもよい。

[0115] （変形例５）

図８（ａ）に示す画面分割方式の光源部２ｄは、図８（ｂ）に示すように、光源２０から出射した光を、Ｙ軸を縦軸として上下に分割した。これに代えて、光源部２ｄは、光源２０から出射した光を、Ｘ軸を横軸として左右に分割してもよい。図１２（ａ）は、当該変形例に係る光源部２ｄの筐体内部の概略構成を示す図である。また、図１２（ｂ）は、第１反射ミラー２１ｙと第２反射ミラー２２ｙとを矢印Ｙａの方向から投影した図の一例である。

[0116] 図１２（ａ）、（ｂ）に示すように、光源部２ｄは、第１反射ミラー２１

ｙと第２反射ミラー２２ｙとで、光源２０から出射した光を、Ｘ軸を横軸として左右略均等に分割する。そして、光源２０は、例えば、第１反射ミラー２１ｙに出射する右半分の光と、第２反射ミラー２２ｙに出射する左半分の光とが、それぞれ同一の表示像を構成するように、出射する光を生成する。これにより、光源部２ｄは、１つの光源２０で、両眼により表示像を視認させることができる。

[0117] なお、これに代えて、光源２０は、第１反射ミラー２１ｙに出射する右半分の光が構成する表示像と、第２反射ミラー２２ｙに出射する左半分の光が構成する表示像とが、両眼による視差を考慮した分だけ異なるように、出射する光を生成してもよい。このようにすることで、光源部２ｄは、表示像を立体的に視認させることができる。

[0118] （変形例６）

２－２のセクションの説明では、光源部２ｈ、２ｄは、第３反射ミラー２３及び第４反射ミラー２４を移動させる場合、仮想光源位置２５ａ、２５ｂのＺ軸方向での位置を保つため、光源２０をＺ軸方向に移動させた。これに代えて、光源部２ｈ、２ｄ及びコンバイナ３がＺ軸方向に移動してもよい。これによっても、表示装置１００、１００ｘは、好適に、仮想光源位置２５ａ、２５ｂのＺ軸方向での位置を不変に保ちつつ、第１収束点及び第２収束点の間隔のみを変更することができる。

産業上の利用可能性

[0119] 本発明は、経路案内や車両の情報を運転者に視認させるヘッドアップディスプレイ、その他表示装置に好適に適用することができる。

符号の説明

[0120] ２、２ｘ、２ｚ、２ｈ、２ｄ 光源部

３ コンバイナ

５ 反射部材

６、６ｘ 位置調整部

２１、２１ｙ 第１反射ミラー

２２、２２ｙ　第２反射ミラー

２３、２３ｙ　第３反射ミラー

２４、２４ｙ　第４反射ミラー

４０　フロントウィンドウ

４１　天井部

４２　ハンドル部

４４　ダッシュボード

１００、１００ｘ　表示装置

請求の範囲

[請求項1] 表示像を構成する光を出射する光源と、

前記光が入射する第１、第２反射ミラーと、

前記第１反射ミラーが反射した光を観察者の一方の眼に導く第３反射ミラーと、

前記第２反射ミラーが反射した光を前記観察者の他方の眼に導く第４反射ミラーと、

前記第１反射ミラーと第３反射ミラーとの第１光学距離を変化可能な第３反射ミラー移動機構と、

前記第２反射ミラーと第４反射ミラーとの第２光学距離を変化可能な第４反射ミラー移動機構と、

前記第１光学距離及び前記第２光学距離の変化の前後で、前記光源から前記第３反射ミラーまでの光学距離、及び、前記光源から前記第４反射ミラーまでの光学距離が維持されるように前記光源を移動可能な光源移動機構と、

を備えることを特徴とする表示装置。

[請求項2] 前記光源移動機構は、前記第１光学距離及び前記第２光学距離の変化に応じて前記光源を移動させることを特徴とする請求項１に記載の表示装置。

[請求項3] 表示像を構成する光を出射する光源と、

前記光が入射する第１、第２反射ミラーと、

前記第１反射ミラーが反射した光を観察者の一方の眼に導く第３反射ミラーと、

前記第２反射ミラーが反射した光を前記観察者の他方の眼に導く第４反射ミラーと、を備え、

前記光源は、前記第３、第４反射ミラー間であって、前記第３反射ミラーで反射された光の光路および前記第４反射ミラーで反射された光の光路による仮想光源位置側に配置されることを特徴とする表示装置

。

[請求項4] 前記第１反射ミラーは、ハーフミラーであり、

前記第２反射ミラーは、前記第１反射ミラーを透過した光を前記第４反射ミラーに反射することを特徴とする請求項１または３に記載の表示装置。

[請求項5] 前記第１反射ミラーは、前記光源が出射した光のうち一部が入射し、

前記第２反射ミラーは、前記光源が出射した光のうち前記一部以外の光が入射することを特徴とする請求項１または３に記載の表示装置。

[請求項6] 前記第３反射ミラー又は／及び前記第４反射ミラーは、

所定の基準点を中心として回動することで輻輳角を変更し、

前記光源は、

前記第１反射ミラーと前記第３反射ミラーとが並ぶ方向と直交し、前記第１反射ミラー及び前記第２反射ミラーと接近又は離間する方向に移動自在であることを特徴とする請求項１乃至５のいずれか一項に記載の表示装置。

[請求項7] 前記光源は、

前記第３反射ミラー又は／及び第４反射ミラーが移動した移動量に基づき、移動し、

前記基準点は、それぞれ、前記第３、第４反射ミラーの回動に起因して、前記光源が移動することにより、前記第３、第４反射ミラーで反射した光の収束点が変化しない点であることを特徴とする請求項６に記載の表示装置。

[請求項8] 前記第１反射ミラーには、前記光源から出射された光を、前記第１反射ミラーと前記第３反射ミラーとが並ぶ方向及び前記光源の光の出射方向と垂直方向を縦軸として、上下に分割した場合の一方の光が入射され、

前記第２反射ミラーには、前記光源から出射された光のうち、前記一方の光以外の光が入射される、

又は、

前記第１反射ミラーには、前記光源から出射された光を、前記第１反射ミラーと前記第３反射ミラーとが並ぶ方向を横軸として、左右に分割した場合の一方の光が入射され、

前記第２反射ミラーには、前記光源から出射された光のうち、前記一方の光以外の光が入射されることを特徴とする請求項５に記載の表示装置。

[請求項9] 車両に搭載されるヘッドアップディスプレイであって、

表示像を構成する光を出射する光源と、

前記光がそれぞれ入射する第１、第２反射ミラーと、

前記第１反射ミラーが反射した光を観察者の一方の眼に導く第３反射ミラーと、

前記第２反射ミラーが反射した光を前記観察者の他方の眼に導く第４反射ミラーと、

前記第１反射ミラーと第３反射ミラーとの第１光学距離を変化可能な第３反射ミラー移動機構と、

前記第２反射ミラーと第４反射ミラーとの第２光学距離を変化可能な第４反射ミラー移動機構と、

前記第１光学距離及び前記第２光学距離の変化の前後で、前記光源から前記第３反射ミラーまでの光学距離、及び、前記光源から前記第４反射ミラーまでの光学距離が維持されるように前記光源を移動可能な光源移動機構と、

を備えることを特徴とするペッドアップディスプレイ。

[請求項10] 車両に搭載されるヘッドアップディスプレイであって、

表示像を構成する光を出射する光源と、

前記光がそれぞれ入射する第１、第２反射ミラーと、

前記第１反射ミラーが反射した光を観察者の一方の眼に導く第３反射ミラーと、

前記第２反射ミラーが反射した光を前記観察者の他方の眼に導く第４反射ミラーと、を備え、

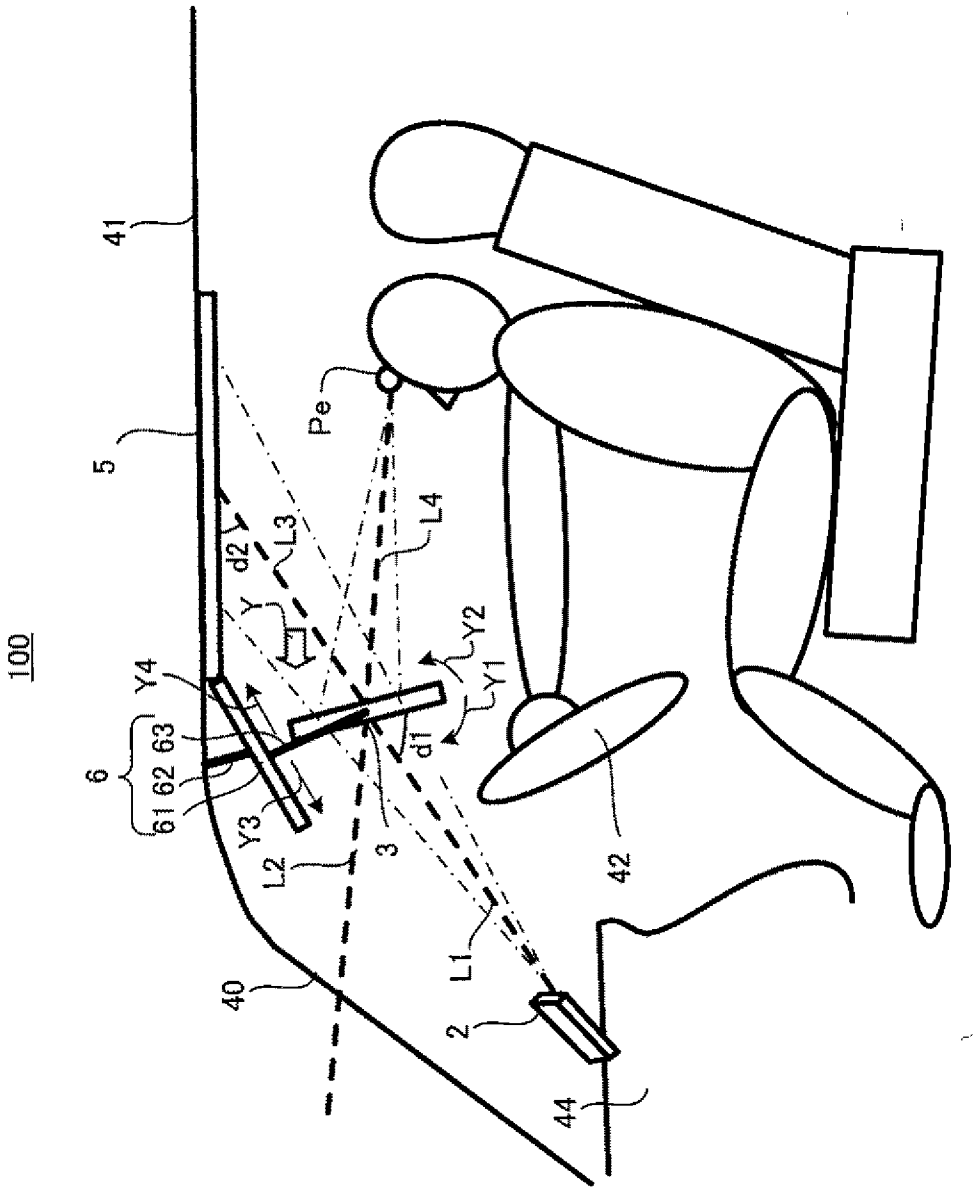
前記光源は、前記第３、第４反射ミラー間であって、前記第３反射ミラーで反射された光の光路および前記第４反射ミラーで反射された光の光路による仮想光源位置側に配置されることを特徴とするヘッドアップディスプレイ。

[請求項11] 前記光源と、前記第１乃至第４反射ミラーと、を有する光源部と、

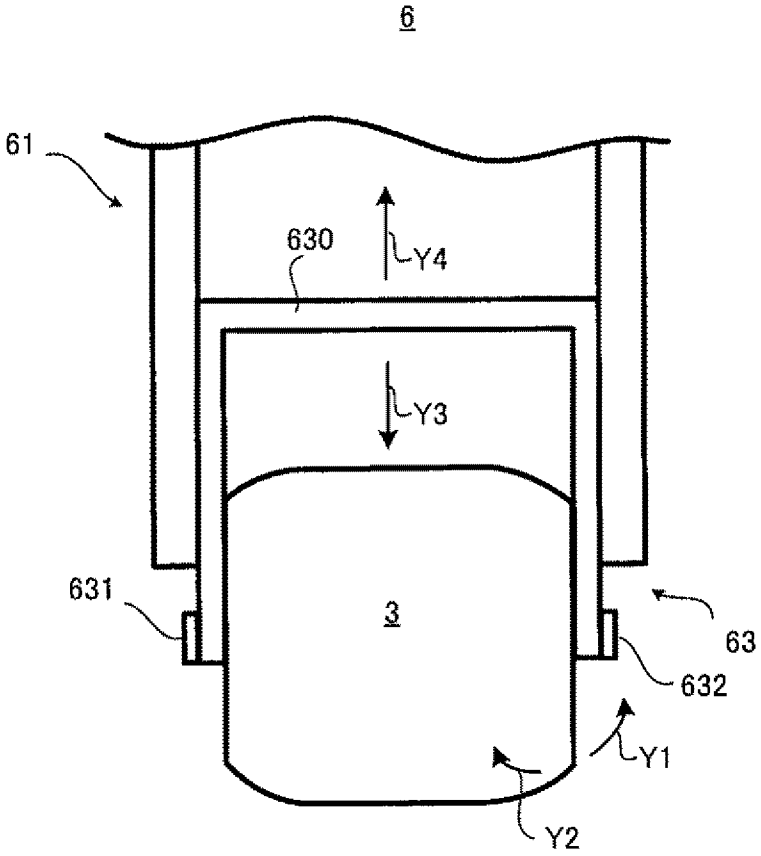
光を反射させる反射部材と、

前記光源部から出射された光を透過させて前記反射部材に導くと共に、前記反射部材で反射した光をさらに反射させるハーフミラーと、を備えることを特徴とする請求項９または１０に記載のヘッドアップディスプレイ。

[図1]

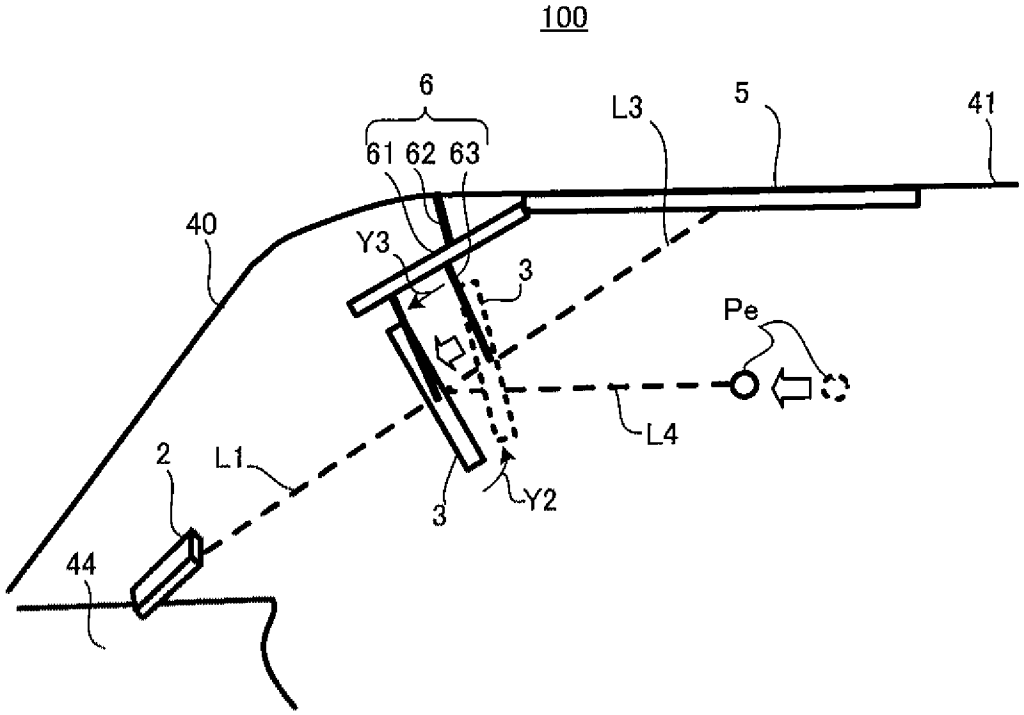


[図2]

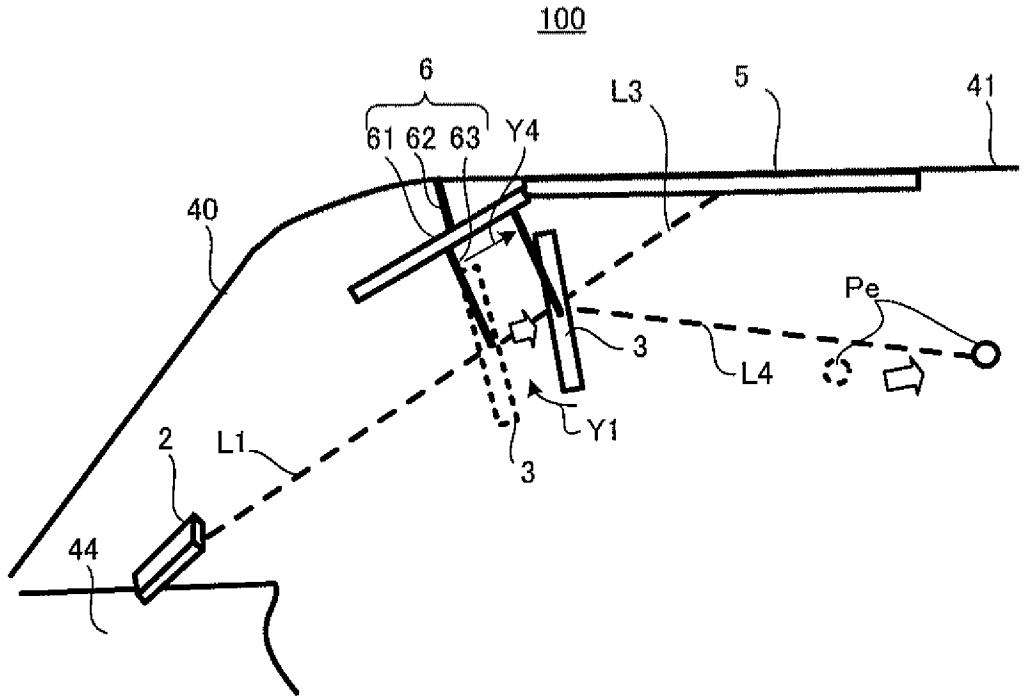


[図3]

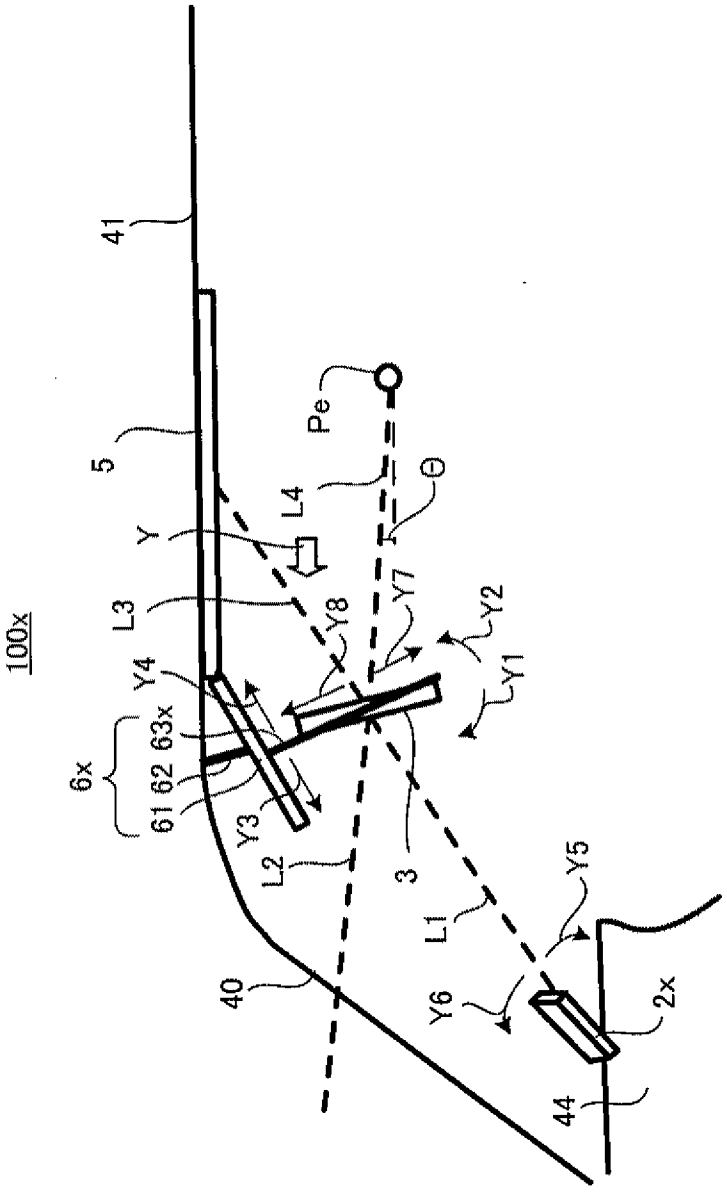
(a)


100
6
61 62 63
L3
5
41
40
Y3
3
Pe
L4
2
L1
3
Y2
44

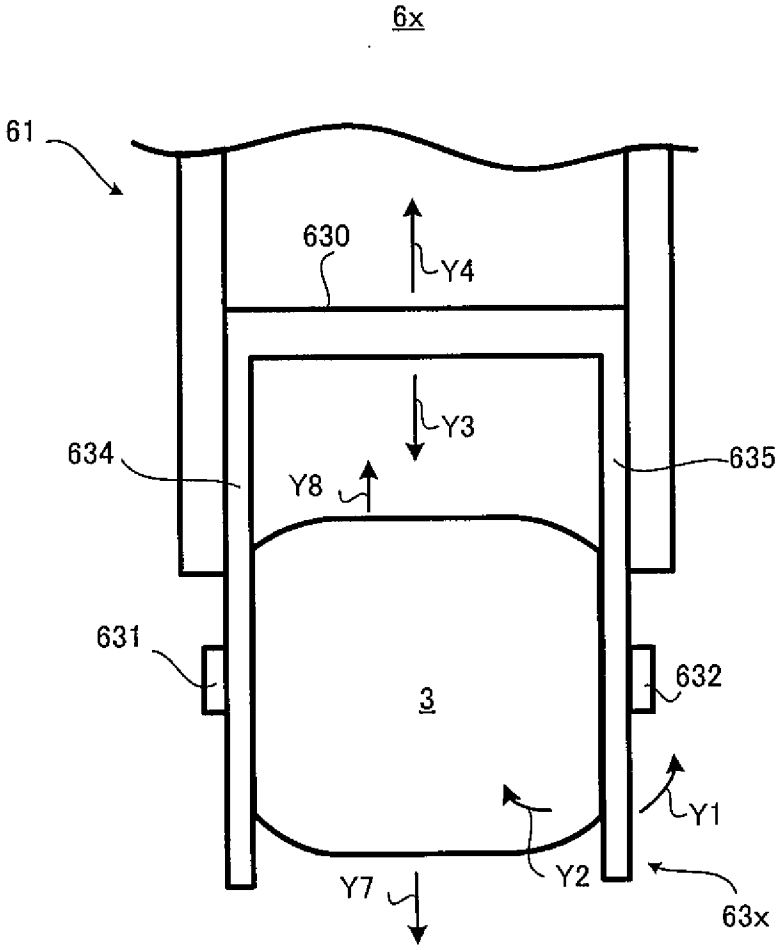
(b)


100
6
61 62 63
Y4
L3
5
41
40
Pe
3
L4
Y1
2
L1
3
44

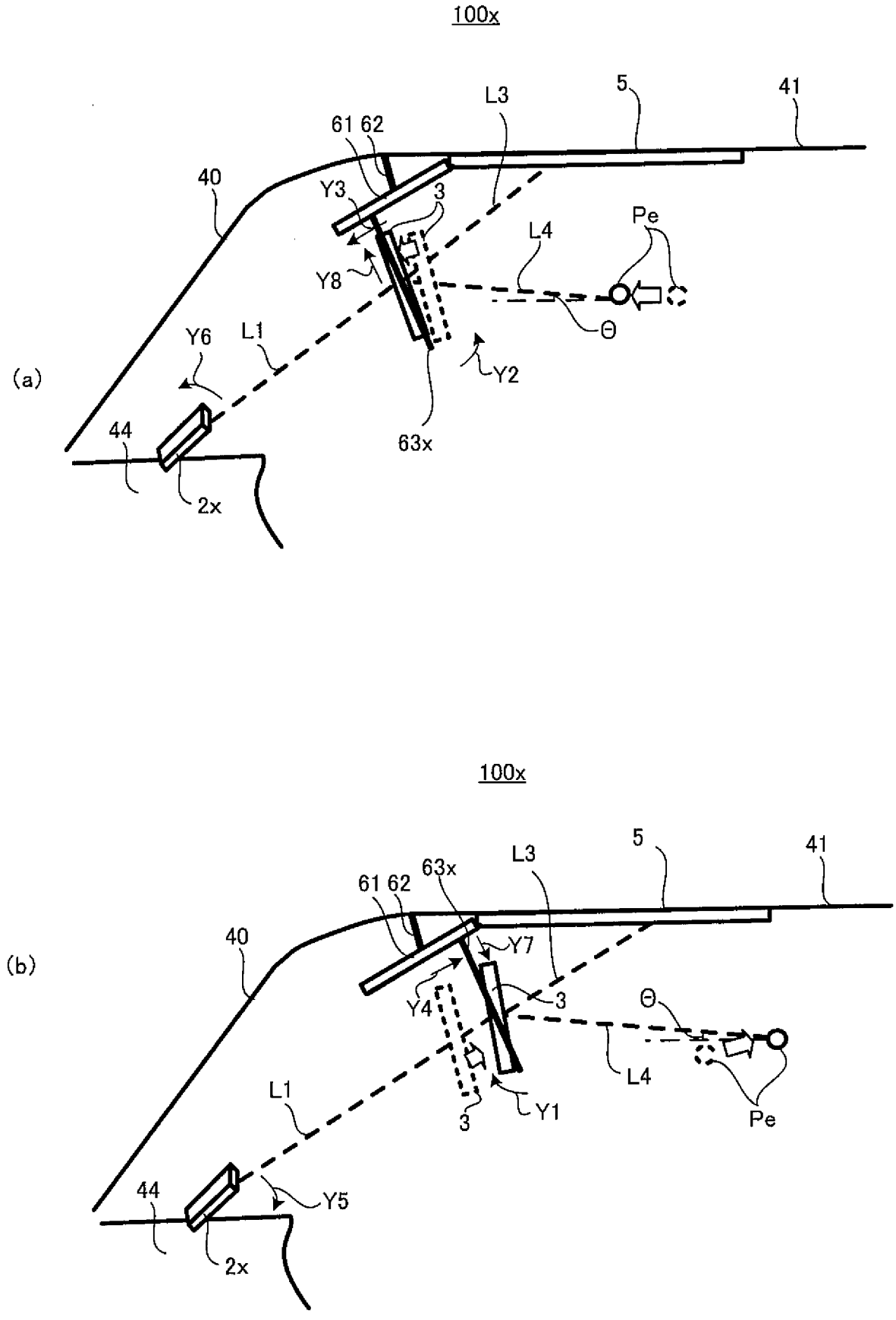
[図4]


100x
41
5
Y
L3
Y4
6x
61 62 63x
L2
Y3
40
Pe
θ
L4
Y8
Y7
Y2
Y1
3
L1
Y5
Y6
2x
44

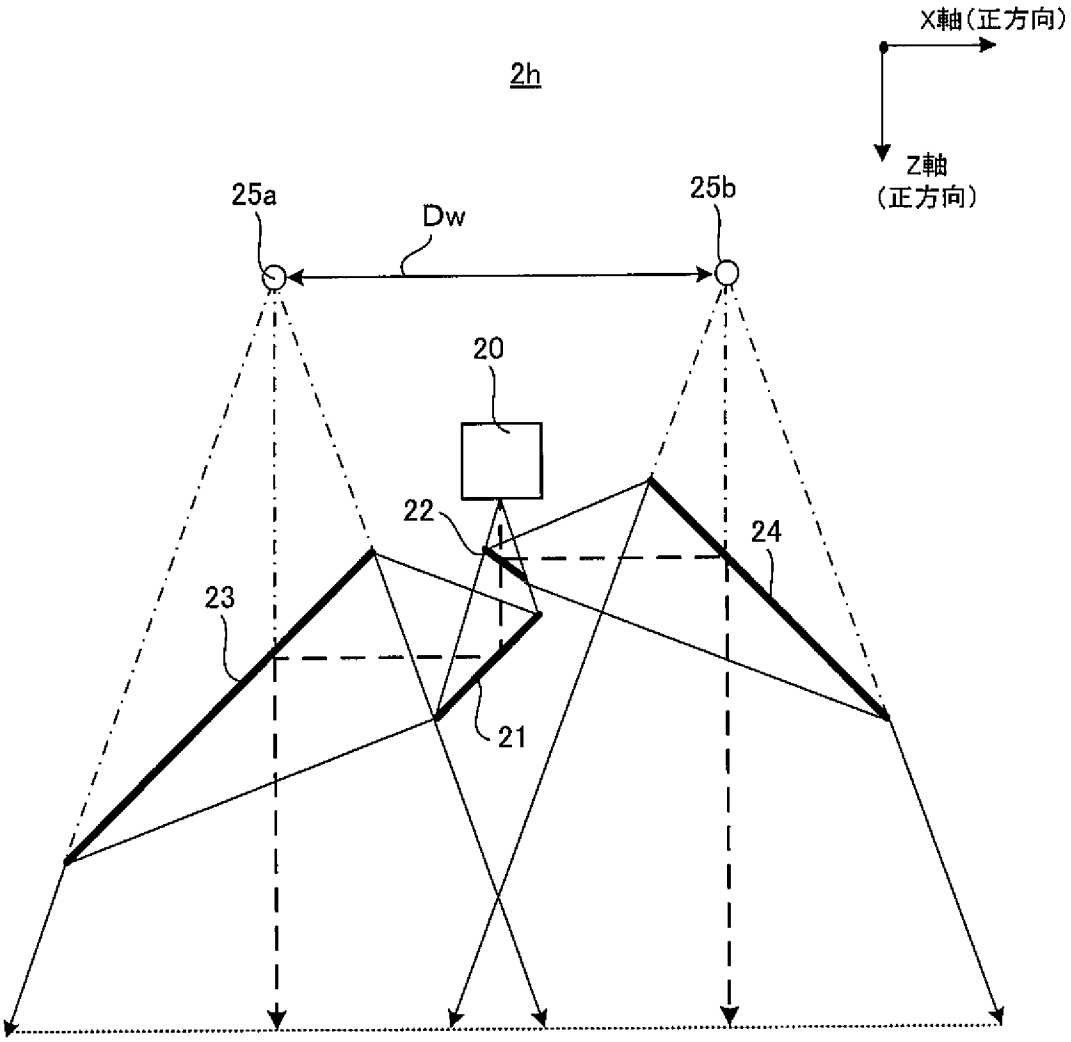
[図5]



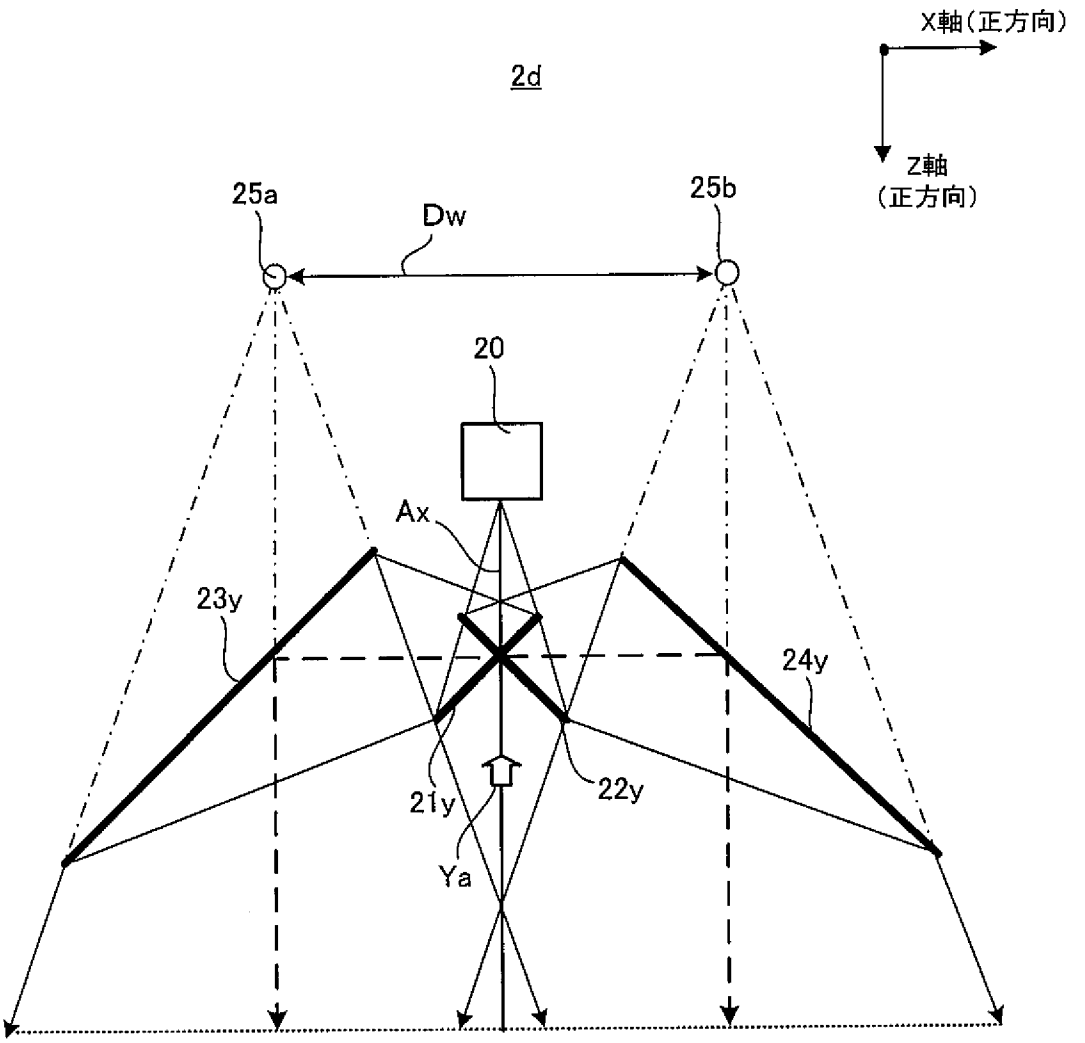
[図6]


100x
(a)
L3
5
41
61 62
40
Y3
3
Pe
L4
Y8
Θ
Y6
L1
Y2
44
63x
2x
100x
(b)
5
41
63x
L3
61 62
40
Y7
Y4
3
Θ
L4
L1
Y1
3
Pe
44
Y5
2x

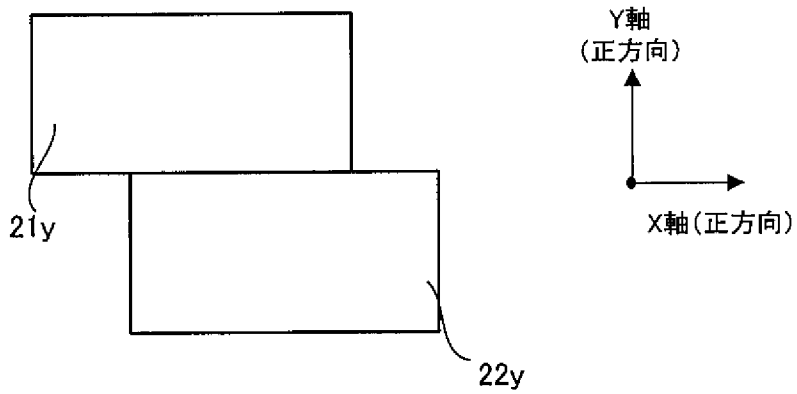
[図7]



[図8]

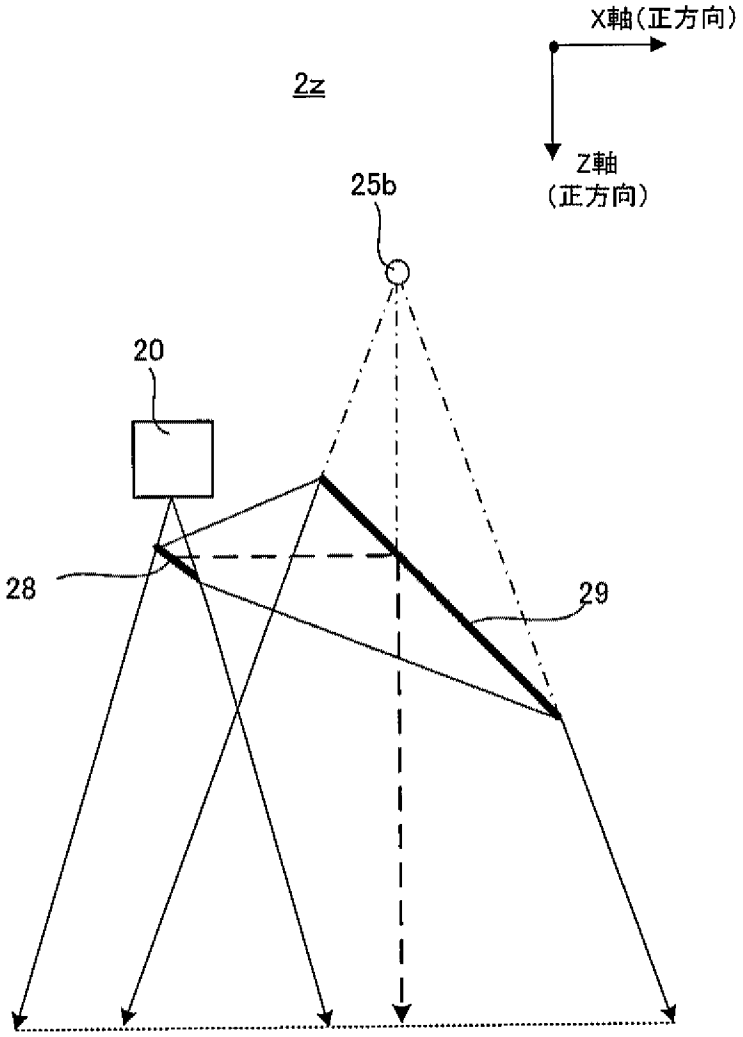

X軸（正方向）
2d
Z軸
（正方向）
25a
Dw
25b
20
Ax
23y
24y
21y
22y
Ya

(a)

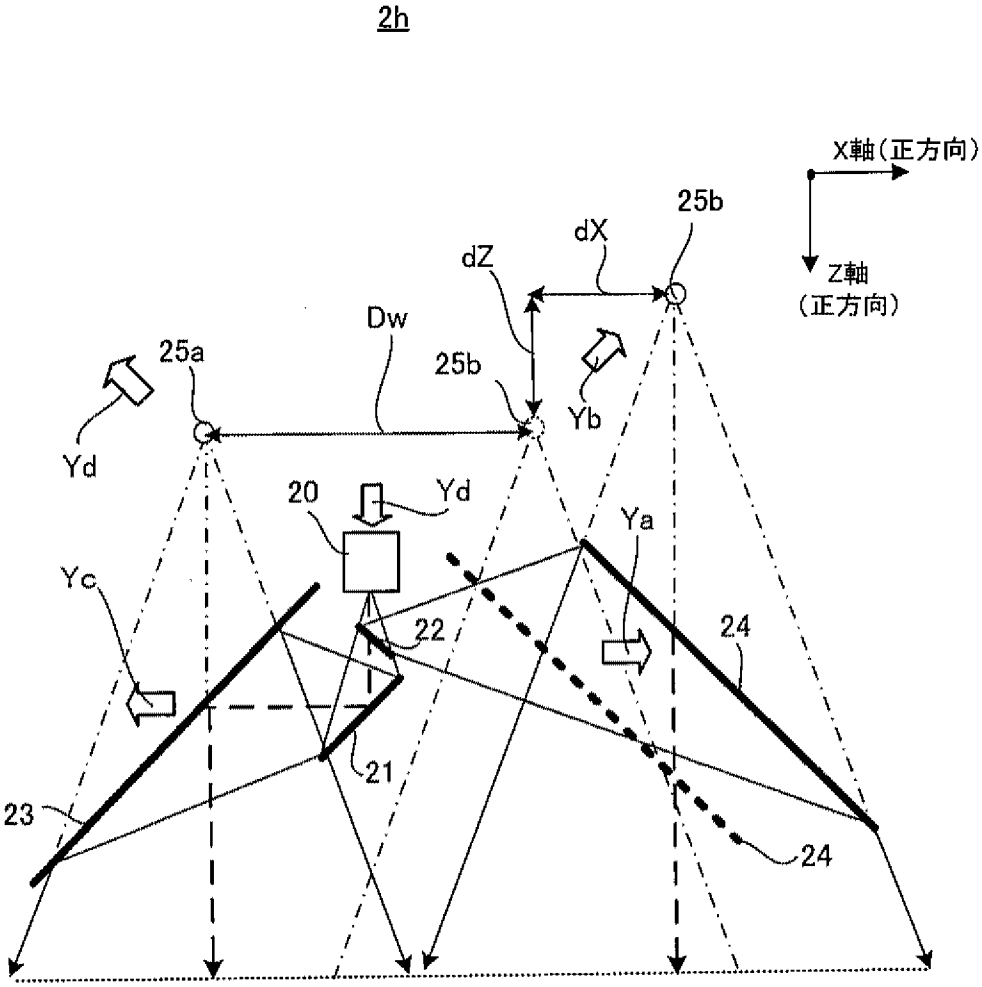

Y軸
（正方向）
21y
X軸（正方向）
22y

(b)

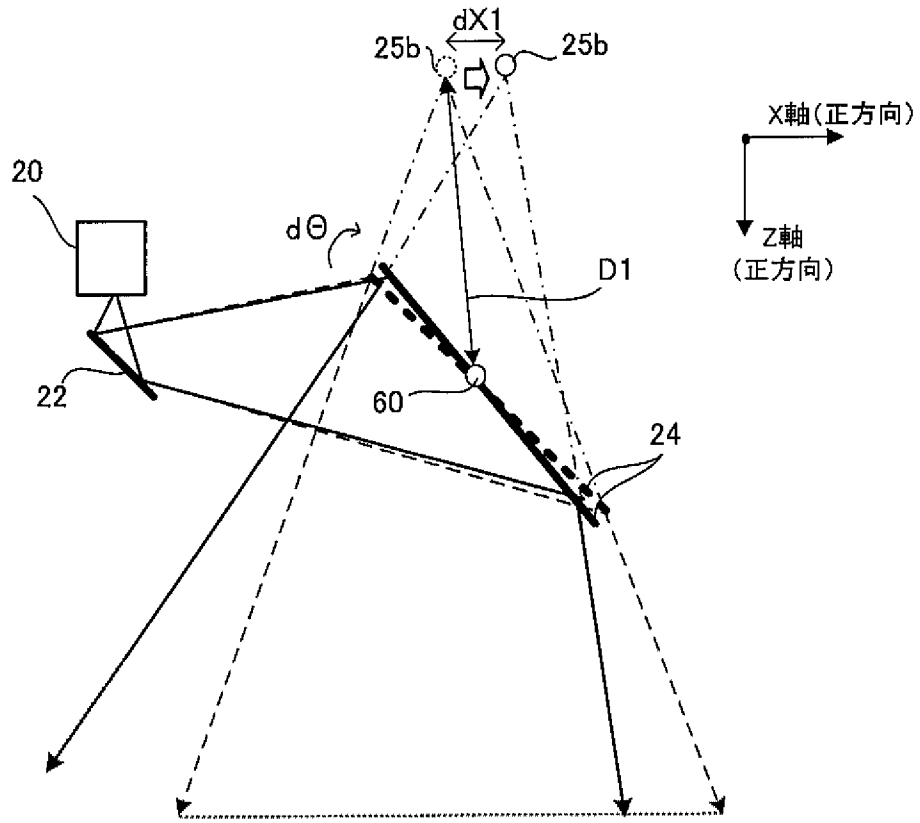
[図9]



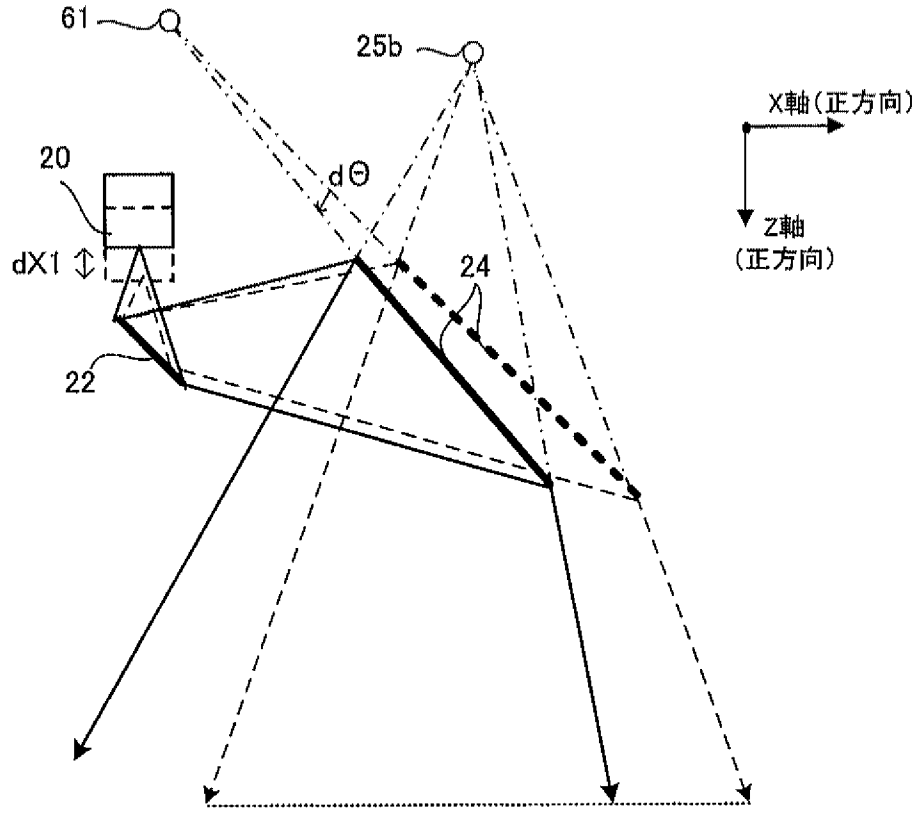
[図10]



[図11]

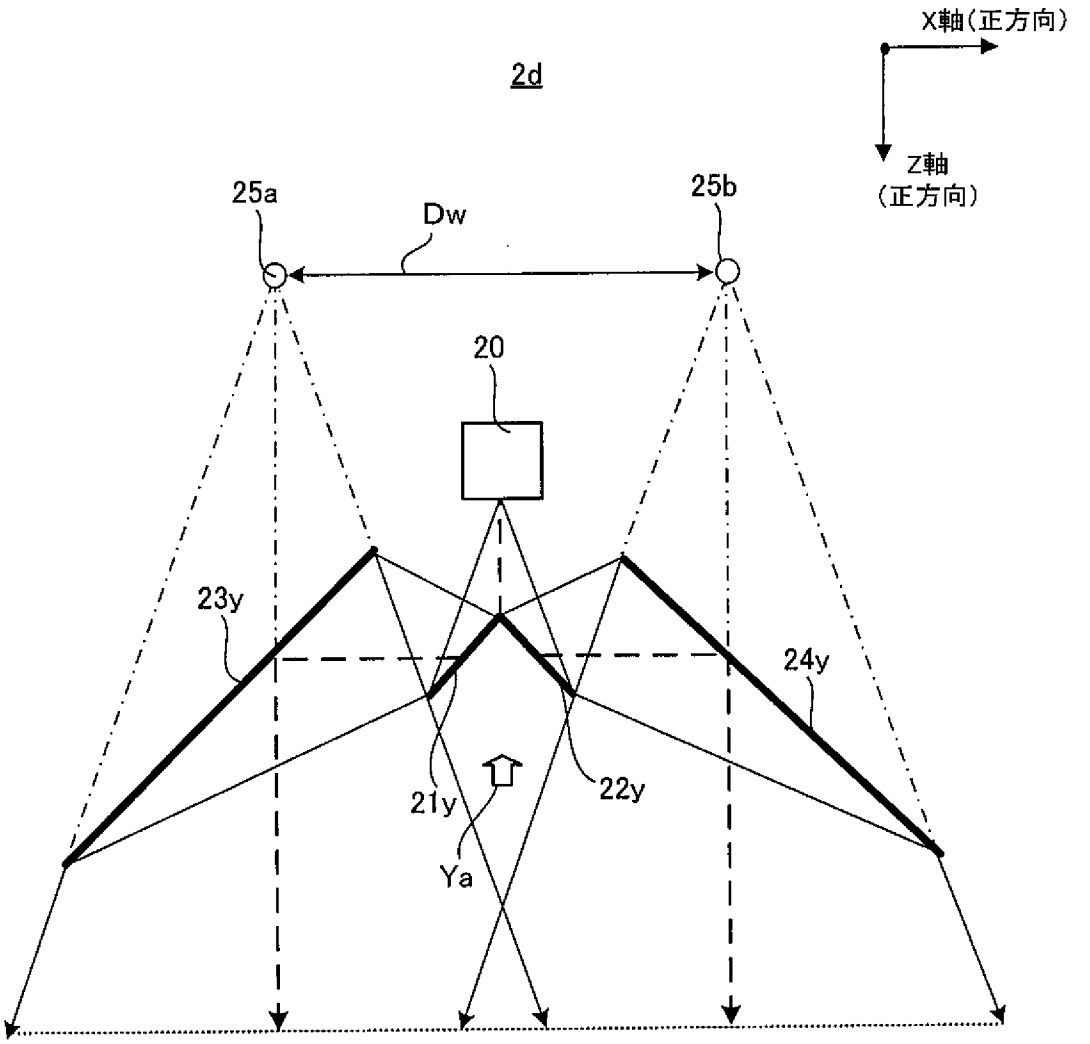

dX1
25b
25b
X軸(正方向)
20
dΘ
Z軸
(正方向)
D1
22
60
24

(a)

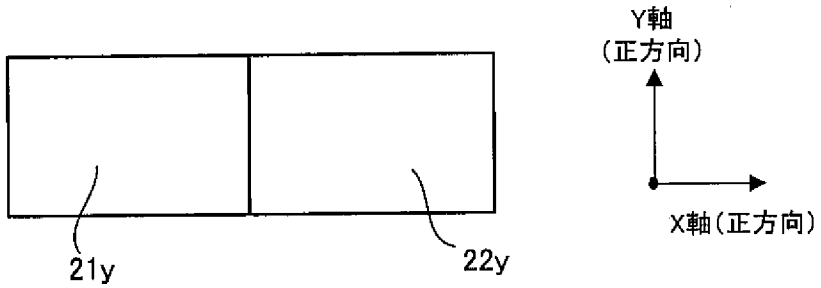

61
25b
X軸(正方向)
20
dΘ
dX1
Z軸
(正方向)
24
22

(b)

[図12]


X軸(正方向)
2d
Z軸
(正方向)
25a
Dw
25b
20
23y
24y
21y
22y
Ya

(a)


Y軸
(正方向)
21y
22y
X軸(正方向)

(b)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/054493

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G09F9/00(2006.01)i, *B60K35/00*(2006.01)i, *G02B27/01*(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)
G09F9/00, B60K35/00, G02B27/00-27/64

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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.
X Y A	JP 7-7697 A (Seiko Epson Corp.), 10 January 1995 (10.01.1995), paragraphs [0026] to [0034]; fig. 1 to 3 (Family: none)	3-4 5,8,10-11 1-2,6-7,9
X Y A	JP 9-61748 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 07 March 1997 (07.03.1997), paragraphs [0015] to [0017]; fig. 2 (Family: none)	3-4 5,8,10-11 1-2,6-7,9
Y A	JP 2002-116404 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 19 April 2002 (19.04.2002), page 8, left column, line 31 to page 9, left column, line 23; fig. 3 to 7 & US 2002/0097197 A1	5,8 1-4,6-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

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

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
23 May, 2011 (23.05.11)	31 May, 2011 (31.05.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/054493

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2001-194618 A (Minolta Co., Ltd.), 19 July 2001 (19.07.2001), paragraphs [0019] to [0029]; fig. 1 to 3 (Family: none)	5,8 1-4,6-7
Y A	JP 2001-311902 A (Mitsubishi Electric Corp.), 09 November 2001 (09.11.2001), paragraphs [0023] to [0027]; fig. 6 to 7 (Family: none)	10-11 9
A	JP 8-76051 A (Minolta Co., Ltd.), 22 March 1996 (22.03.1996), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 9-5903 A (Nippon Aspherical Lens Co., Ltd.), 10 January 1997 (10.01.1997), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 4-355713 A (Fujitsu Ltd.), 09 December 1992 (09.12.1992), entire text; all drawings (Family: none)	9-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2011/054493

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The technical feature common to the invention of claim 1 and the invention of claim 3 is that "provided with a light source for emitting light that forms a display image, first and second reflecting mirrors on which the light is incident, a third reflecting mirror that guides the light reflected by the first reflecting mirror to one eye of an observer, and a fourth reflecting mirror that guides the light reflected by the second reflecting mirror to the other eye of the observer." However, the technical feature does not make a contribution over the prior art in the light of the disclosure of document 1 and document 2; thus the technical feature is not a special technical feature.

(continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Furthermore, there exist no other same or corresponding special technical features between these inventions. Thus, the inventions of claims 1-11 are not so linked as to form a single general concept.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０５４４９３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G09F9/00(2006.01)i, B60K35/00(2006.01)i, G02B27/01(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.　G09F9/00, B60K35/00, G02B27/00-27/64

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	１９７１－２０１１年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１１年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１１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
X	JP 7-7697 A (セイコーエプソン株式会社) 1995.01.10,	3-4
Y	段落【0026】-【0034】, 図 1-3	5,8,10-11
A	(ファミリーなし)	1-2,6-7,9
X	JP 9-61748 A (オリンパス光学工業株式会社) 1997.03.07,	3-4
Y	段落【0015】-【0017】, 図 2	5,8,10-11
A	(ファミリーなし)	1-2,6-7,9

☑　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
２３．０５．２０１１	３１．０５．２０１１

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）　２Ｉ　４４０３

田辺　正樹

電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２７３

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 A	JP 2002-116404 A (オリンパス光学工業株式会社) 2002.04.19, 第８頁左欄第31行-第９頁左欄第23行, 図3-7 & US 2002/0097197 A1	5,8 1-4,6-7
Y A	JP 2001-194618 A (ミノルタ株式会社) 2001.07.19, 段落【0019】-【0029】, 図1-3 (ファミリーなし)	5,8 1-4,6-7
Y A	JP 2001-311902 A (三菱電機株式会社) 2001.11.09, 段落【0023】-【0027】, 図6-7 (ファミリーなし)	10-11 9
A	JP 8-76051 A (ミノルタ株式会社) 1996.03.22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 9-5903 A (日本非球面レンズ株式会社) 1997.01.10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 4-355713 A (富士通株式会社) 1992.12.09, 全文, 全図 (ファミリーなし)	9-11

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１１／０５４４９３

第Ⅱ欄　請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

法第8条第3項（ＰＣＴ17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

１．☐ 請求項 ＿＿＿＿＿＿＿＿ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

２．☐ 請求項 ＿＿＿＿＿＿＿＿ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

３．☐ 請求項 ＿＿＿＿＿＿＿＿ は、従属請求の範囲であってＰＣＴ規則6.4(a)の第２文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求項1に係る発明及び請求項3に係る発明は、「表示像を構成する光を出射する光源と、前記光が入射する第１、第２反射ミラーと、前記第１反射ミラーが反射した光を観察者の一方の眼に導く第３反射ミラーと、前記第２反射ミラーが反射した光を前記観察者の他方の眼に導く第４反射ミラーと、を備える」という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、文献1及び文献2の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、これらの発明の間には、ほかに同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。したがって、請求項1-11に係る発明は単一の一般的概念を形成するように連関しているとは認められない。

１．☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。

２．☑ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

３．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。

４．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。

☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。