

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第4928014号  
(P4928014)

(45) 発行日 平成24年5月9日(2012.5.9)

(24) 登録日 平成24年2月17日(2012.2.17)

(51) Int.Cl.		F I			
<b>G09F</b>	<b>9/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G09F	9/00	358
<b>G02B</b>	<b>27/01</b>	<b>(2006.01)</b>	G09F	9/00	359Z
<b>B6OK</b>	<b>35/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G02B	27/02	A
			B6OK	35/00	A

請求項の数 11 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2011-550356 (P2011-550356)	(73) 特許権者	000005016
(86) (22) 出願日	平成23年2月28日 (2011.2.28)		パイオニア株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2011/054493		神奈川県川崎市幸区新小倉1番1号
審査請求日	平成23年11月28日 (2011.11.28)	(74) 代理人	100107331
早期審査対象出願			弁理士 中村 聡延
		(72) 発明者	柳澤 琢磨
			神奈川県川崎市幸区新小倉1-1 パイオニア株式会社内
		審査官	田辺 正樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【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表示  
装置。

【請求項 4】

10

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、

20

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 または 2 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わらない点であ  
ることを特徴とする請求項 6 に記載の表示装置。

30

【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。

40

【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

50

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ヘ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、

10

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転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。

20

【発明の詳細な説明】

【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。

30

【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

40

【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

50

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。

10

【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転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。

20

【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。

30

【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転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。

40

【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。

50

【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。

10

【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。

20

【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。

30

40

【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

50

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転することで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反射ミラーの回転に起因して、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わらない点である。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

10

20

30

40

50

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。

10

#### 【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。

20

#### 【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。

30

#### 【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。

40

#### 【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。

50

## 【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。

10

## 【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。

20

## 【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。

30

## 【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。

40

## 【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、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

50

光の主光線 L 1 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。

【 0 0 3 3 】

以上を勘案し、コンバイナ 3 は、線 L 1 と線 L 4 とが略同一長さになる位置であって、線 L 4 がアイポイント P e を通る位置、かつ、線 L 1 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 P e の位置及びコンバイナ 3 の位置を標準位置とする。

【 0 0 3 4 】

図 3 ( a ) は、アイポイント P e 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 1 0 0 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 P e 及びコンバイナ 3 が破線により示されている。

【 0 0 3 5 】

図 3 ( a ) に示すように、アイポイント P e が標準位置よりも車両の前方方向にずれた場合、線 L 1 と線 L 4 とが略同一長さになるように、コンバイナ 3 及び枠部 6 3 は、ガイドレール 6 1 に沿って矢印 Y 3 の方向に移動する。また、線 L 4 上にアイポイント P e が存在するように、矢印 Y 2 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 1 0 0 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 P e の位置とを一致させることができる。

【 0 0 3 6 】

また、コンバイナ 3 及び枠部 6 3 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 6 1 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 6 3 の移動後であっても、線 L 1 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 1 0 0 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。

【 0 0 3 7 】

図 3 ( b ) は、アイポイント P e 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 1 0 0 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 P e 及びコンバイナ 3 が破線により示されている。

【 0 0 3 8 】

図 3 ( b ) に示すように、アイポイント P e が標準位置よりも車両の後方方向にずれた場合、線 L 1 と線 L 4 とが略同一長さになるように、コンバイナ 3 及び枠部 6 3 は、ガイドレール 6 1 に沿って矢印 Y 4 の方向に移動する。また、線 L 4 上にアイポイント P e が存在するように、矢印 Y 1 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 1 0 0 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 P e の位置とを一致させることができる。

【 0 0 3 9 】

また、コンバイナ 3 及び枠部 6 3 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 6 1 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 6 3 の移動後であっても、光源部 2 から出射した光の主光線 L 1 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。

【 0 0 4 0 】

以上のように、表示装置 1 0 0 は、アイポイント P e 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。

【 0 0 4 1 】

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 P e 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。

【 0 0 4 2 】

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

10

20

30

40

50

、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 P e 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 P e 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 P e 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 P e の位置と、当該アイポイント P e 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 P e 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「 $d_2$ 」(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  $d_2$  は、光源部 2 から出射されたコンバイナ 3 への入射角度「 $d_1$ 」(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ck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の方向に回転することで、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、回転支持部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、回転支持部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、回転支持部631、632の移動に応じて、回転支持部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、回転支持部631、632を軸として、矢印Y1、Y2の方向に回転する。

【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」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の回転角度が調整される。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が図4に示す視線角度と等しくなる。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

10

20

30

40

50

場合、線 L 1 と線 L 4 とが略同一長さになるように、コンバイナ 3 及び枠部 6 3 x は、ガイドレール 6 1 に沿って矢印 Y 4 の方向に移動する。また、線 L 4 上にアイポイント P e が存在するように、矢印 Y 1 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 P e の位置とを一致させることができる。

#### 【 0 0 6 0 】

さらに、これに加えて、視線角度 が一定に保たれるように、光源部 2 x の向きを矢印 Y 5 の方向へ傾ける。これにより、主光線 L 1 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 が図 4 に示す視線角度 と等しくなる。さらに、光源部 2 から出射した光の主光線 L 1 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 6 3 x に沿って、標準位置よりも矢印 Y 7 の方向へ移動する。これにより、表示装置 1 0 0 x 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。

10

#### 【 0 0 6 1 】

以上のように、表示装置 1 0 0 x は、コンバイナ 3 を枠部 6 3 x に沿って移動可能な位置調整部 6 x と、光を出射する向きを変更可能な光源部 2 x とを備える。これにより、表示装置 1 0 0 x は、アイポイント P e の位置が変化した場合であっても、視線角度 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。

#### 【 0 0 6 2 】

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 6 x は、アイポイント P e 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。

20

#### 【 0 0 6 3 】

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 1 0 0 x 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 Y 5、Y 6 の方向へ光源部 2 x の向きを変更する第 3 駆動部と、回動支持部 6 3 1、6 3 2 を矢印 Y 7、Y 8 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。

#### 【 0 0 6 4 】

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 1 0 0 x は、第 1 駆動部乃至第 4 駆動部に加え、アイポイント P e 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 P e 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 P e 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。

30

#### 【 0 0 6 5 】

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 x は、好適に、アイポイント P e の位置に応じてコンバイナ 3 の位置及び光源部 2 x の傾きを調整することができる。

#### 【 0 0 6 6 】

### 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、2 x 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。

40

#### 2 - 1 . 構成例

まず、2 眼化を実現するための光源部 2、2 x の構成を説明する。光源部 2、2 x 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、2 x ( 以後では「光源部 2 h 」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

50

2 h は、表示像を出射し、移動機構を備える光源 2 0 と、第 1 反射ミラー 2 1 と、第 2 反射ミラー 2 2 と、第 3 反射ミラー 2 3 と、第 4 反射ミラー 2 4 と、を備える。なお、以後では、光源 2 0 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 2 3 から第 4 反射ミラー 2 4 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。

【 0 0 6 7 】

第 1 反射ミラー 2 1 は、光源 2 0 から出射され、第 2 反射ミラー 2 2 を透過した光を、第 3 反射ミラー 2 3 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 2 1 は、後述するように、光源 2 0 が Z 軸方向に移動した場合であっても、第 2 反射ミラー 2 2 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。

10

【 0 0 6 8 】

第 2 反射ミラー 2 2 は、光源 2 0 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 2 2 で反射された光は、全て第 4 反射ミラー 2 4 に入射すると共に、第 2 反射ミラー 2 2 を透過した光は、全て第 1 反射ミラー 2 1 に入射する。第 2 反射ミラー 2 2 は、後述するように、光源 2 0 が Z 軸方向に移動した場合であっても、光源 2 0 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。

【 0 0 6 9 】

第 3 反射ミラー 2 3 は、第 1 反射ミラー 2 1 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 2 3 で反射された光の光路は、仮想光源位置 2 5 a に光源部 2 h 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 2 3 で反射された光は、光源部 2 h の筐体外に出射され（図 1 の線 L 1 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 P e（「第 1 アイポイント P e 1」とも呼ぶ。）に導かれる。第 3 反射ミラー 2 3 から反射された光が第 1 アイポイント P e 1 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 2 5 a の共役点であり、仮想光源位置 2 5 a と一対一の対応関係を有する。また、第 3 反射ミラー 2 3 は、移動機構を備え、X Z 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 2 1 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。

20

30

【 0 0 7 0 】

第 4 反射ミラー 2 4 は、第 2 反射ミラー 2 2 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 2 5 b に光源部 2 h 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 2 4 で反射された光は、光源部 2 h の筐体外に出射され（図 1 の線 L 1 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 P e 1 に対応する眼の他方の眼に対応するアイポイント P e（「第 2 アイポイント P e 2」とも呼ぶ。）に導かれる。第 4 反射ミラー 2 4 から反射された光が第 2 アイポイント P e 2 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 2 5 b と一対一の対応関係を有する。また、第 4 反射ミラー 2 4 は、移動機構を備え、X Z 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 2 2 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。

40

【 0 0 7 1 】

このように、光源部 2 h は、一つの光源 2 0 により、仮想光源位置 2 5 a、2 5 b 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。

【 0 0 7 2 】

ここで、仮想光源位置 2 5 a、2 5 b 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 2 h では、第 1 収束点は、仮想光源位置 2 5 a の共役点に相当し、第 2 収束点は、仮想光源位置 2 5 b の共役点に相当する。具体的には、仮想光源位置 2 5

50

a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。

10

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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

射ミラー 2 2 y 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 P e 1 と第 1 収束点、及び、第 2 アイポイント P e 2 と第 2 収束点とを合わせることで、光源部 2 d は、光源部 2 h と同様、一つの光源 2 0 で、両眼により表示像を視認させることができる。

#### 【 0 0 8 0 】

なお、上述の構成に代えて、上述の仮想光源位置 2 5 a、2 5 b のうち一方を、光源 2 0 の位置と一致させた場合、即ち一方のアイポイント P e 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 2 z の構成例を示す。光源部 2 z は、ハーフミラー 2 8 と、全反射ミラー 2 9 とを備える。図 9 に示すように、光源部 2 z は、光源部 2 h、2 d と同様に、1 つの光源 2 0 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 2 z では、光源 2 0 の位置と仮想光源位置 2 5 b 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 2 h、2 d は、2 つの仮想光源位置 2 5 a、2 5 b を生成する。これにより、光源部 2 h、2 d 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。

#### 【 0 0 8 1 】

##### 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 2 h を代表例として説明する。概略的には、光源部 2 h は、幅 D w を広げる場合には、第 3 反射ミラー 2 3 を X 軸負方向、第 4 反射ミラー 2 4 を X 軸正方向にそれぞれ均等に移動させると共に、光源 2 0 を Z 軸正方向に移動させる。一方、光源部 2 h は、幅 D w を狭める場合には、第 3 反射ミラー 2 3 を X 軸正方向、第 4 反射ミラー 2 4 を X 軸負方向にそれぞれ均等に移動させると共に、光源 2 0 を Z 軸負方向に移動させる。これにより、光源部 2 h 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。

#### 【 0 0 8 2 】

ここで、第 1 アイポイント P e 1 と第 2 アイポイント P e 2 との幅に応じて幅 D w を広げる場合について、図 1 0 を参照して説明する。図 1 0 は、第 4 反射ミラー 2 4 を X 軸正方向に移動させた場合の仮想光源位置 2 5 b の変化を示す。図 1 0 に示すように、第 4 反射ミラー 2 4 を X 軸正方向に移動させた場合（矢印「Y a」参照）、仮想光源位置 2 5 b は、矢印「Y b」の方向に遷移する。具体的には、この場合、仮想光源位置 2 5 b は、X 軸正方向に幅「d X」だけ移動し、Z 軸負方向に幅「d Z」だけ移動する。従って、この場合、仮想光源位置 2 5 b に対応する第 2 収束点は、X 軸正方向に幅 d X だけ移動し、Z 軸正方向に幅 d Z だけ移動する。これにより、第 2 アイポイント P e 2 と第 2 収束点とが X 軸上で一致する。

#### 【 0 0 8 3 】

同様に、第 1 アイポイント P e 1 と第 1 収束点とを X 軸上で一致させるため、光源部 2 h は、第 3 反射ミラー 2 3 を矢印「Y c」の方向、即ち X 軸負方向に移動させる。この場合、光源部 2 h は、第 3 反射ミラー 2 3 の移動幅を、第 4 反射ミラー 2 4 の移動幅と等しくする。これにより、仮想光源位置 2 5 a は、矢印「Y d」の方向に遷移する。具体的には、仮想光源位置 2 5 a は、X 軸負方向に幅 d X かつ Z 軸負方向に幅 d Z だけ移動する。そして、仮想光源位置 2 5 a に対応する第 1 収束点は、X 軸負方向に幅 d X だけ移動し、Z 軸正方向に幅 d Z だけ移動する。これにより、第 1 アイポイント P e 1 と第 1 収束点とが X 軸上で一致する。

#### 【 0 0 8 4 】

さらに、光源部 2 h は、光源 2 0 を Z 軸方向で移動させる。これにより、光源部 2 h は、第 3 反射ミラー 2 3 及び第 4 反射ミラー 2 4 の移動に起因して、Z 軸負方向へ仮想光源位置 2 5 a、2 5 b が変位するのを防ぐ。具体的には、光源部 2 h は、第 3 反射ミラー 2

10

20

30

40

50

3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、光源20から第4反射ミラー24までの光路の長さ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。

10

【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決めておき、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】

20

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、光源20から第4反射ミラー24yまでの光路の長さ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。

30

【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

40

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

50

ー 2 4 との交点を指す。図 1 1 ( b ) は、第 4 反射ミラー 2 4 と離れた所定の基準点 6 1 を中心に第 4 反射ミラー 2 4 を回動させた場合の光源部 2 h の状態を示す図である。なお、図 1 1 ( a )、( b ) では、説明の便宜上、第 2 反射ミラー 2 2、第 4 反射ミラー 2 4、及び光源 2 0 のみを図示する。また、図 1 1 ( a )、( b ) では、第 4 反射ミラー 2 4 の回動前の光の境界を破線、第 4 反射ミラー 2 4 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 2 4 と、移動前の光源 2 0 とをそれぞれ破線で示す。

【 0 0 9 2 】

図 1 1 ( a ) に示すように、所定角度「 d 」だけ時計回りに基準点 6 0 を中心として第 4 反射ミラー 2 4 を回動させた場合、仮想光源位置 2 5 b は、X 軸正方向に移動する。この場合、仮想光源位置 2 5 b の X 軸正方向への移動量を「 d X 1 」とし、基準点 6 0 と仮想光源位置 2 5 b との距離を「 D 1 」とすると、角度 d が微小であることから、移動量 d X 1 は、以下の式 ( 1 ) により表せられる。

$$d X 1 = D 1 \times d \quad \text{式 ( 1 )}$$

また、光源部 2 h は、上述の第 4 反射ミラー 2 4 の回動に起因して仮想光源位置 2 5 b が X 軸正方向に移動量 d X 1 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 2 4 を X 軸負方向に移動量 d X 1 だけ移動させる。これにより、第 4 反射ミラー 2 4 の回動前後で、仮想光源位置 2 5 b の X 軸上での位置が不変に保たれる。

【 0 0 9 3 】

ここで、上述した処理は、図 1 1 ( b ) に示すように、基準点 6 1 を中心として第 4 反射ミラー 2 4 を時計回りに角度 d だけ回動させる処理に等しい。基準点 6 1 は、第 4 反射ミラー 2 4 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。

【 0 0 9 4 】

さらに、これに加え、光源部 2 h は、光源 2 0 を Z 軸負方向に移動量 d X 1 だけ移動させる。これにより、光源 2 0 から第 4 反射ミラー 2 4 までの光路の距離が一定に保たれるため、仮想光源位置 2 5 b は Z 軸方向に変位しない。従って、光源部 2 h 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 2 5 b の位置を不変に保つことができる。

【 0 0 9 5 】

以上のように、光源部 2 h は、基準点 6 1 を中心として第 4 反射ミラー 2 4 を所定範囲で回動させると共に、光源 2 0 から第 4 反射ミラー 2 4 までの光路の距離を保つように光源 2 0 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 6 1 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 2 4 は、基準点 6 1 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 2 h は、好適に輻輳角を変更することができる。

【 0 0 9 6 】

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。

【 0 0 9 7 】

この場合、基準点 6 1 を中心に第 4 反射ミラー 2 4 を回動させる処理に加え、光源部 2 h は、第 3 反射ミラー 2 3 を第 4 反射ミラー 2 4 と反対方向に同一角度だけ回動させる。

【 0 0 9 8 】

具体的には、光源部 2 h は、第 3 反射ミラー 2 3 を角度 d だけ反時計回りに、第 3 反射ミラー 2 3 へ入射する光の主光線と第 3 反射ミラー 2 3 との交点を中心として回動させる。ここで、仮想光源位置 2 5 a の X 軸負方向への移動量を「 d X 2 」とし、上述の交点と仮想光源位置 2 5 a との距離を「 D 2 」とすると、角度 d が微小であることから、移動量 d X 2 は、以下の式 ( 2 ) で表される。

$$d X 2 = D 2 \times d \quad \text{式 ( 2 )}$$

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

【 0 0 9 9 】

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として第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 $d \times 1$ 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 $d \times 2$ 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 $d \times 1$ と移動量 $d \times 2$ 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 $d \times 1$ と移動量 $d \times 2$ 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 $d$ 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として回動させる。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 $d \times 1$ と移動量 $d \times 2$ 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、任意に組み合わせることで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、コンパイナ3は、平板状に形成されていたが、本発明が適用可能な

10

20

30

40

50

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。

【 0 1 0 9 】

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 P e 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 L 1 の長さと線 L 4 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。

【 0 1 1 0 】

( 変形例 2 )

図 1、図 4 では、光源部 2、2 x は、ダッシュボード 4 4 に設置されていたが、本発明が適用可能な表示装置 1 0 0、1 0 0 x の構成は、これに限定されない。これに代えて、光源部 2、2 x は、図示しないセンターコンソールなど、ダッシュボード 4 4 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、2 x を天井部 4 1 に設置する必要がなく、表示装置 1 0 0、1 0 0 x を種々の車種に搭載することができる。

10

【 0 1 1 1 】

( 変形例 3 )

図 4 では、天井部 4 1 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 1 0 0 x 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、2 x 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 L 3 が反射部材 5 の中央付近に照射される位置に、天井部 4 1 に沿って移動してもよい。

20

【 0 1 1 2 】

この場合、反射部材 5 は、天井部 4 1 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、2 x 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、2 x 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、2 x 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 1 0 0 x 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。

30

【 0 1 1 3 】

( 変形例 4 )

図 2、図 5 に示す位置調整部 6、6 x 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。

【 0 1 1 4 】

例えば、位置調整部 6、6 x は、コンバイナ 3 が回動支持部 6 3 1、6 3 2 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 6 3 0 を軸として枠部 6 3 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。

【 0 1 1 5 】

( 変形例 5 )

図 8 ( a ) に示す画面分割方式の光源部 2 d は、図 8 ( b ) に示すように、光源 2 0 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 2 d は、光源 2 0 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 1 2 ( a ) は、当該変形例に係る光源部 2 d の筐体内部の概略構成を示す図である。また、図 1 2 ( b ) は、第 1 反射ミラー 2 1 y と第 2 反射ミラー 2 2 y とを矢印 Y a の方向から投影した図の一例である。

40

【 0 1 1 6 】

図 1 2 ( a )、( b ) に示すように、光源部 2 d は、第 1 反射ミラー 2 1 y と第 2 反射ミラー 2 2 y とで、光源 2 0 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 2 0 は、例えば、第 1 反射ミラー 2 1 y に出射する右半分の光と、第 2 反

50

射ミラー 2 2 y 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 2 d は、1 つの光源 2 0 で、両眼により表示像を視認させることができる。

【 0 1 1 7 】

なお、これに代えて、光源 2 0 は、第 1 反射ミラー 2 1 y 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 2 2 y 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 2 d は、表示像を立体的に視認させることができる。

【 0 1 1 8 】

( 変形例 6 )

2 - 2 のセクションの説明では、光源部 2 h、2 d は、第 3 反射ミラー 2 3 及び第 4 反射ミラー 2 4 を移動させる場合、仮想光源位置 2 5 a、2 5 b の Z 軸方向での位置を保つため、光源 2 0 を Z 軸方向に移動させた。これに代えて、光源部 2 h、2 d 及びコンパイナ 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 1 0 0、1 0 0 x は、好適に、仮想光源位置 2 5 a、2 5 b 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 】

【 0 1 1 9 】

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 】

【 0 1 2 0 】

2、2 x、2 z、2 h、2 d 光源部

3 コンパイナ

5 反射部材

6、6 x 位置調整部

2 1、2 1 y 第 1 反射ミラー

2 2、2 2 y 第 2 反射ミラー

2 3、2 3 y 第 3 反射ミラー

2 4、2 4 y 第 4 反射ミラー

4 0 フロントウィンドウ

4 1 天井部

4 2 ハンドル部

4 4 ダッシュボード

1 0 0、1 0 0 x 表示装置

【 要約 】

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。

【 選択図 】 図 7

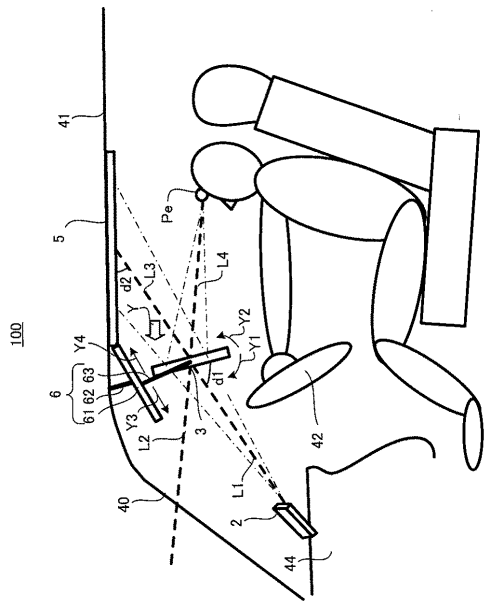
10

20

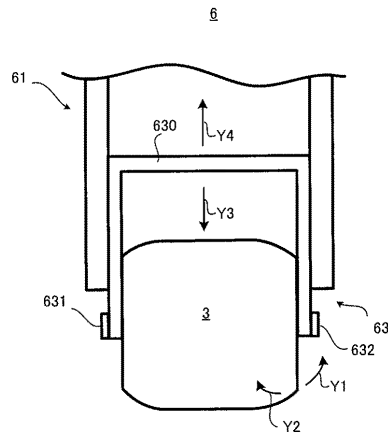
30

40

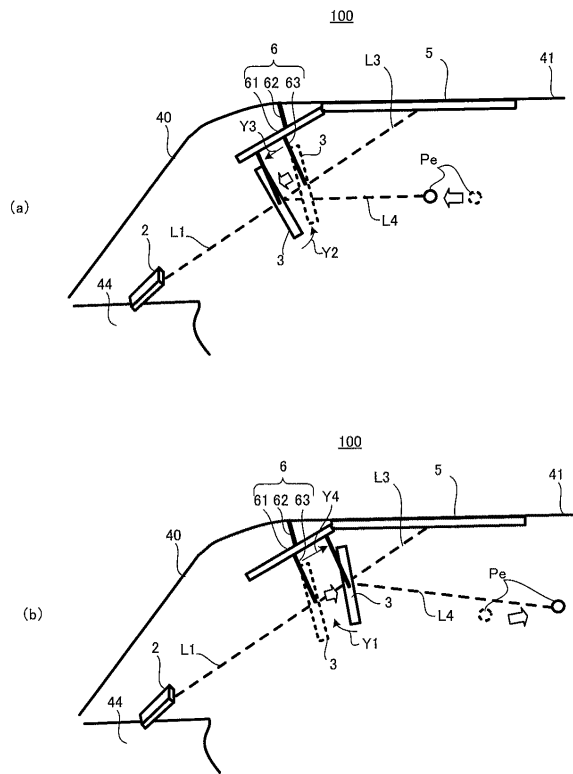
【図 1】



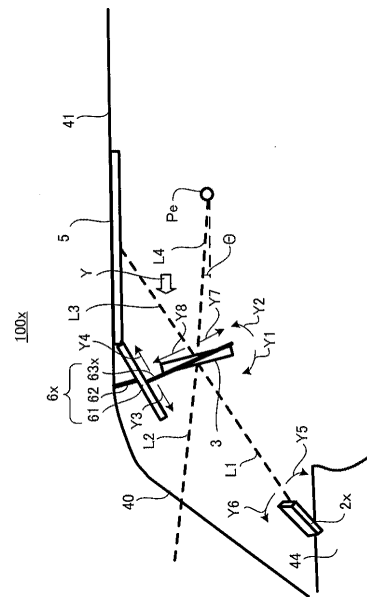
【図 2】



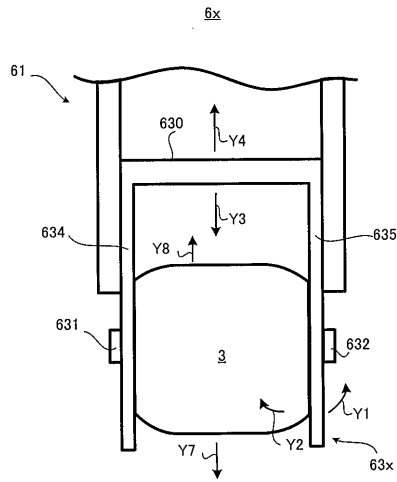
【図 3】



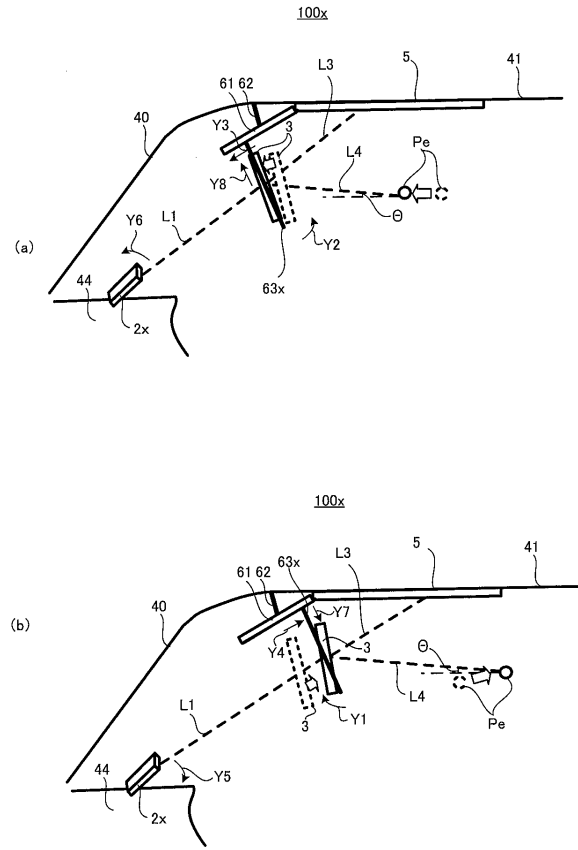
【図 4】



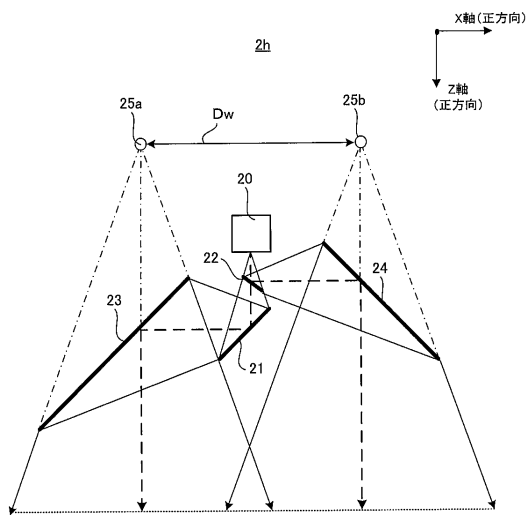
【 図 5 】



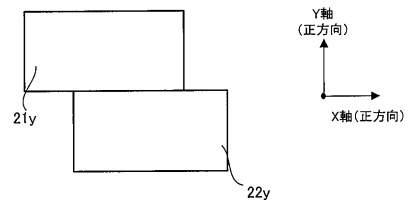
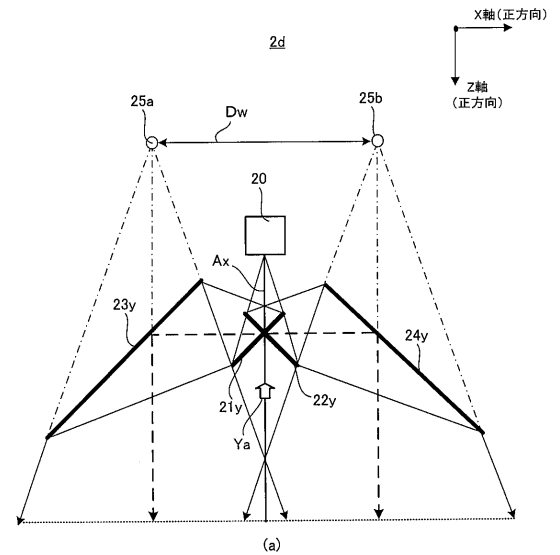
【 図 6 】



【 図 7 】

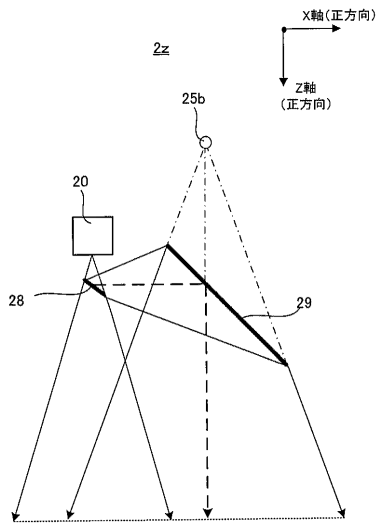


【 図 8 】

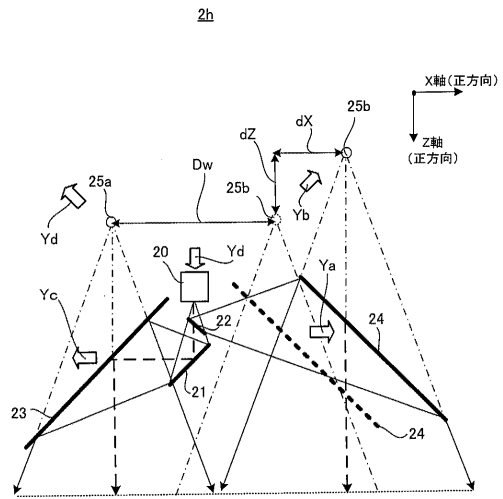


(b)

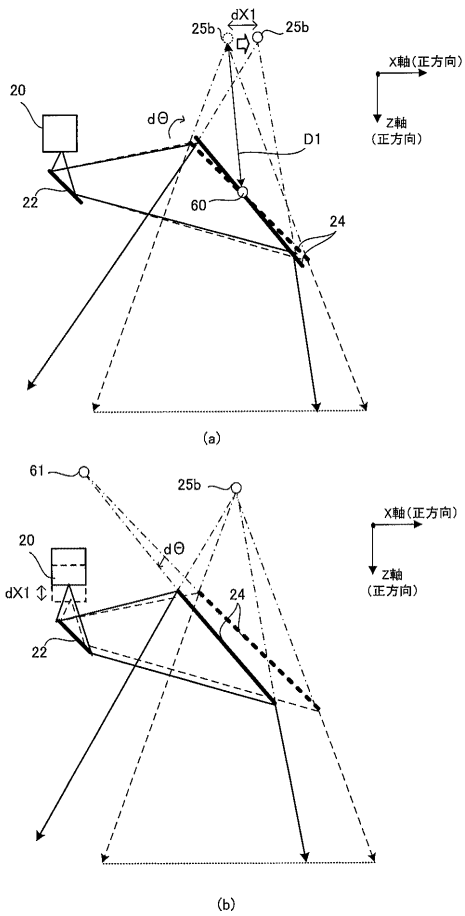
【 図 9 】



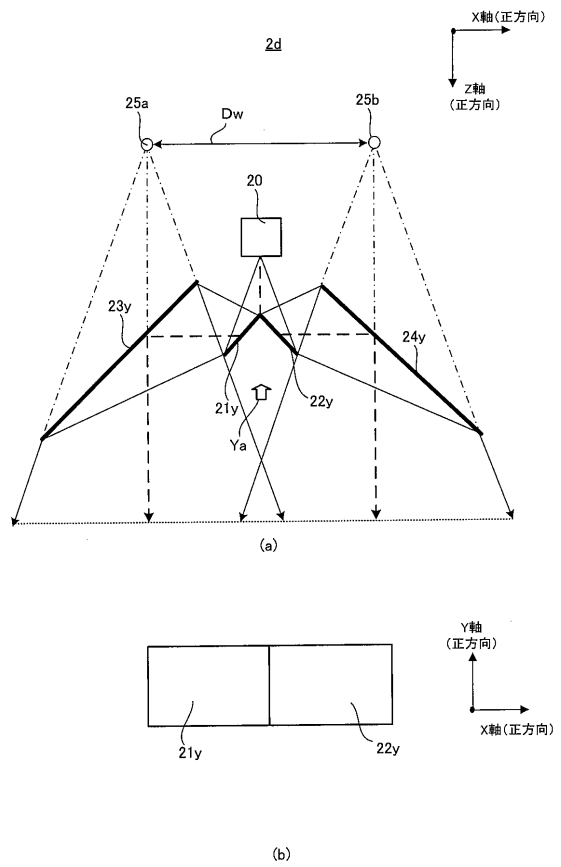
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平7 - 7697 (JP, A)  
特開平9 - 61748 (JP, A)  
特開2002 - 116404 (JP, A)  
特開2001 - 194618 (JP, A)  
特開2001 - 311902 (JP, A)  
特開平8 - 76051 (JP, A)  
特開平9 - 5903 (JP, A)  
特開平4 - 355713 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09F9/00  
G02B27/00-27/64  
B60K35/00