

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6515796号
(P6515796)

(45) 発行日 令和1年5月22日(2019.5.22)

(24) 登録日 平成31年4月26日(2019.4.26)

(51) Int. Cl.		F I			
B60K	35/00	(2006.01)	B60K	35/00	A
G02B	27/01	(2006.01)	G02B	27/01	
B60R	11/02	(2006.01)	B60R	11/02	C
H04N	5/64	(2006.01)	H04N	5/64	521P

請求項の数 7 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2015-238687 (P2015-238687)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成27年12月7日(2015.12.7)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2017-105245 (P2017-105245A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成29年6月15日(2017.6.15)	(74) 代理人	100106149
審査請求日	平成30年2月27日(2018.2.27)		弁理士 矢作 和行
		(74) 代理人	100121991
			弁理士 野々部 泰平
		(74) 代理人	100145595
			弁理士 久保 貴則
		(72) 発明者	野原 雅史
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
		(72) 発明者	大深 陽雄
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヘッドアップディスプレイ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

移動体(A)に搭載され、前記移動体の乗員(D)によって視認可能な虚像(60)を表示するヘッドアップディスプレイ装置であって、

前記虚像として結像される画像(70)の光を射出する表示器(240)と、

前記移動体のウインドシールド(13)とは別体で設けられ、互いに異なる前記画像の光が前記表示器によって投影される複数の投影領域(230)を有し、各前記投影領域に投影された各前記画像の光を、各前記投影領域から互いに異なる距離の結像位置で結像させる投影部材(220)と、を備え、

前記投影部材は、互いに隣接する二つの前記投影領域の間に、各前記投影領域に入射する光の入射方向に沿った段差を形成する段差部(226a, 226b)を有するヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項2】

複数の前記投影領域には、前記乗員の正面に位置する正面投影領域(231)と、前記正面投影領域の側方に位置する側方投影領域(234, 235)とが含まれ、

前記側方投影領域は、前記移動体の幅方向に沿って前記正面投影領域から離れるに従い、前記乗員側へ傾斜した姿勢である請求項1に記載のヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項3】

移動体(A)に搭載され、前記移動体の乗員(D)によって視認可能な虚像(60)を表示するヘッドアップディスプレイ装置であって、

10

20

前記虚像として結像される画像(70)の光を射出する表示器(40, 240)と、
前記移動体のウィンドシールド(13)とは別体で設けられ、互いに異なる前記画像の
光が前記表示器によって投影される複数の投影領域(30, 230, 330)を有し、各
前記投影領域に投影された各前記画像の光を、各前記投影領域から互いに異なる距離の結
像位置で結像させる投影部材(20, 220, 320)と、を備え、

複数の前記投影領域には、前記乗員の正面に位置する正面投影領域(31~33, 23
1, 331, 333)と、前記正面投影領域の側方に位置する側方投影領域(34, 35
1, 234, 235, 334, 335)とが含まれ、

前記側方投影領域は、前記移動体の幅方向に沿って前記正面投影領域から離れるに従い
、前記乗員側へ傾斜した姿勢であるヘッドアップディスプレイ装置。

10

【請求項4】

前記投影部材は、凹面状に形成された複数の湾曲面部(21~25, 221, 224,
225, 321, 323~325)を有し、

各前記湾曲面部には、前記投影領域が規定されており、

各前記湾曲面部において基準となる曲率は、互いに異なっている請求項1~3のいずれ
か一項に記載のヘッドアップディスプレイ装置。

【請求項5】

複数の前記投影領域には、静止状態にある前記移動体の上下方向に並ぶ上方投影領域(
31, 331)及び下方投影領域(33, 333)が含まれ、

前記上方投影領域は、前記下方投影領域よりも遠方に前記画像の光を結像させる請求項
1~4のいずれか一項に記載のヘッドアップディスプレイ装置。

20

【請求項6】

前記表示器(40)は、互いに異なる前記投影領域へ向けて前記画像の光を射出する複
数の表示面(41~43)を有し、

各前記表示面から、各前記表示面によって前記画像の光が投影される各前記投影領域ま
での各光路の距離が、互いに異なる請求項1~5のいずれか一項に記載のヘッドアップデ
ィスプレイ装置。

【請求項7】

前記投影部材は、隣接する二つの前記投影領域を、互いに離れた位置に規定している請
求項1~6のいずれか一項に記載のヘッドアップディスプレイ装置。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この明細書による開示は、移動体の乗員によって視認可能な虚像を表示するヘッドアッ
プディスプレイ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば特許文献1には、車両に搭載されるヘッドアップディスプレイ装置(以下
、HUD装置)において、ハーフミラー等の投影部材を、車両のウィンドシールドとは別
体で設けた構成が開示されている。この投影部材は、収納時にメータフードの上面と連続
するような凹面形状に湾曲している。こうした投影部材の凹面形状により、投影部材に投
影された光が虚像として結像される結像位置は、この投影部材、ひいては乗員の視点位置
から遠ざけられる。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2014-91466号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

50

さて、特許文献1のHUD装置では、投影部材の凹面形状によって規定される一つの結像位置に、種々の画像が結像されることとなる。ここで、近年のHUD装置には、多種多様な情報を虚像表示によって乗員に通知することが求められてきている。しかし、特許文献1のHUD装置では、乗員に通知する情報の特性に応じて、情報を通知する画像の結像位置を切り替えることが実質的に不可能である。そのため、乗員は、HUD装置によって提示された情報を認識し損ねたり、又は頻繁に提示される情報を煩わしく感じてしまったりし得た。

【0005】

本開示は、このような問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、情報を通知する画像を、乗員によつて的確に気づかれるように虚像表示することが可能なHUD装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、開示された第一の態様は、移動体(A)に搭載され、移動体の乗員によって視認可能な虚像(60)を表示するHUD装置であつて、虚像として結像される画像(70)の光を射出する表示器(240)と、移動体のウインドシールド(13)とは別体で設けられ、互いに異なる画像の光が表示器によって投影される複数の投影領域(230)を有し、各投影領域に投影された各画像の光を、各投影領域から互いに異なる距離の結像位置で結像させる投影部材(220)と、を備え、投影部材は、互いに隣接する二つの投影領域の間に、各投影領域に入射する光の入射方向に沿った段差を形成する段差部(226a, 226b)を有するHUD装置とされる。

また開示された第二の態様は、移動体(A)に搭載され、移動体の乗員(D)によって視認可能な虚像(60)を表示するヘッドアップディスプレイ装置であつて、虚像として結像される画像(70)の光を射出する表示器(40, 240)と、移動体のウインドシールド(13)とは別体で設けられ、互いに異なる画像の光が表示器によって投影される複数の投影領域(30, 230, 330)を有し、各投影領域に投影された各画像の光を、各投影領域から互いに異なる距離の結像位置で結像させる投影部材(20, 220, 320)と、を備え、複数の投影領域には、乗員の正面に位置する正面投影領域(31~33, 231, 331, 333)と、正面投影領域の側方に位置する側方投影領域(34, 35, 234, 235, 334, 335)とが含まれ、側方投影領域は、移動体の幅方向に沿って正面投影領域から離れるに従い、乗員側へ傾斜した姿勢であるHUD装置とされる。

【0007】

この態様では、投影部材がウインドシールドとは別体で設けられているため、投影部材の形状の自由度が確保され得る。故に、互いに異なる複数の投影領域を投影部材に設けたうえで、それぞれの投影領域から互いに異なる距離の結像位置で各画像の光が結像されるように、投影部材の形状を規定することが可能になる。

【0008】

以上の投影部材を用いれば、投影領域の切り替えにより、乗員に情報を通知する画像の結像位置を、その情報の特性に応じて変更することができる。したがって、HUD装置は、情報を通知する画像を、乗員によつて的確に気づかれるように虚像表示することが可能になる。

【0009】

尚、上記括弧内の参照番号は、後述する実施形態における具体的な構成との対応関係の一例を示すものにすぎず、技術的範囲を何ら制限するものではない。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】第一実施形態のHUD装置による虚像表示を運転席から見た状態を模式的に示す正面図である。

【図2】センタコンバイナの構成を模式的に示す断面図である。

10

20

30

40

50

【図3】互いに異なる位置に結像される各虚像の位置関係を、各コンバイナ及び各表示面の配置と共に模式的に示す平面図である。

【図4】HUD装置の電気系の構成を示すブロック図である。

【図5】第二実施形態のHUD装置による虚像表示を運転席から見た状態を模式的に示す正面図である。

【図6】第二実施形態における各虚像の位置関係を、コンバイナ及び表示面の配置と共に模式的に示す平面図である。

【図7】第三実施形態のHUD装置による虚像表示を運転席から見た状態を模式的に示す正面図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0011】

以下、本開示の複数の実施形態を図面に基づいて説明する。尚、各実施形態において対応する構成要素には同一の符号を付すことにより、重複する説明を省略する場合がある。各実施形態において構成の一部分のみを説明している場合、当該構成の他の部分については、先行して説明した他の実施形態の構成を適用することができる。また、各実施形態の説明において明示している構成の組み合わせばかりではなく、特に組み合わせに支障が生じなければ、明示していなくても複数の実施形態の構成同士を部分的に組み合わせることができる。

【0012】

(第一実施形態)

20

図1～図3に示す本開示の第一実施形態によるヘッドアップディスプレイ(Head-Up Display, HUD)装置100は、車両Aに搭載されている。HUD装置100は、車両Aの乗員である運転者Dによって視認可能な種々の虚像60を表示する。HUD装置100は、運転者Dの正面に配置されている。HUD装置100の本体部分は、コンビネーションメータ110の上方を覆うメータフード11に収容されている。

【0013】

HUD装置100は、コンバイナユニット20、表示ユニット40、ハウジング50、及び制御回路80(図4参照)等によって構成されている。

【0014】

コンバイナユニット20は、車両Aのウインドシールド13から運転者側へ離れた位置に、ウインドシールド13とは別体で設けられている。コンバイナユニット20は、複数の投影領域30を有している。各投影領域30には、虚像60として結像される種々の画像70の光が表示ユニット40によって投影される。

30

【0015】

コンバイナユニット20は、センタコンバイナ20a及び一対のサイドコンバイナ20b, 20cを備えている。各コンバイナ20a～20cは、入射する光の一部を透過し他の一部を反射するハーフミラーである。各コンバイナ20a～20cは、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、及びガラス等の透光性の材料により、湾曲した板状に形成されている。

【0016】

40

センタコンバイナ20aは、車両Aの幅方向において、二つのサイドコンバイナ20b, 20cの間に配置されており、運転者Dの正面に位置している。センタコンバイナ20aは、横長の略矩形形状に形成されている。センタコンバイナ20aは、車両Aの横断面上に板面方向に沿った姿勢にて、メータフード11から上方へ突き出している。センタコンバイナ20aは、運転席側を向く投影面に、凹面状に形成された複数(三つ)の湾曲面部21～23を有している。これら上方湾曲面部21、中間湾曲面部22、及び下方湾曲面部23は、静止状態にある車両Aの上下方向に並んでいる。

【0017】

上方湾曲面部21は、三つの湾曲面部21～23のうちで最も上方に規定されている。上方湾曲面部21は、水平視線軸線HVAよりも下方に位置しており、他の二つの湾曲面

50

部 2 2 , 2 3 よりも水平視線軸線 H V A に近接している。水平視線軸線 H V A は、静止状態の車両 A において、水平な地面に沿って前方を見た運転者 D の視線を想定した仮想の軸線である。上方湾曲面部 2 1 の基準となる曲率は、他の二つの湾曲面部 2 2 , 2 3 の曲率よりも大きく設定されている。上方湾曲面部 2 1 には、遠方投影領域 3 1 が規定されている。

【 0 0 1 8 】

中間湾曲面部 2 2 は、上方湾曲面部 2 1 及び下方湾曲面部 2 3 の間に位置している。中間湾曲面部 2 2 の基準となる曲率は、上方湾曲面部 2 1 の曲率よりも小さく設定されており、且つ、下方湾曲面部 2 3 の曲率よりも大きく設定されている。中間湾曲面部 2 2 には、中間投影領域 3 2 が設定されている。

10

【 0 0 1 9 】

下方湾曲面部 2 3 は、中間湾曲面部 2 2 の下方に位置している。下方湾曲面部 2 3 の基準となる曲率は、他の二つの湾曲面部 2 1 , 2 2 の曲率よりも小さく設定されている。下方湾曲面部 2 3 には、近傍投影領域 3 3 が規定されている。

【 0 0 2 0 】

以上のように、上方湾曲面部 2 1、中間湾曲面部 2 2、及び下方湾曲面部 2 3 のそれぞれには、投影領域 3 0 が一つずつ規定されている。これら遠方投影領域 3 1、中間投影領域 3 2、及び近傍投影領域 3 3 は、各湾曲面部 2 1 の中に、それぞれ横長の略矩形状に規定されている。各投影領域 3 1 ~ 3 3 は、互いに異なる曲率で形成された各湾曲面部 2 1 ~ 2 3 の形状により、それぞれ異なる拡大率を備えた凹面鏡として機能する。上述した各湾曲面部 2 1 ~ 2 3 の曲率の相関から、遠方投影領域 3 1 の拡大率は、中間投影領域 3 2 の拡大率よりも大きくなり、近傍投影領域 3 3 の拡大率は、中間投影領域 3 2 の拡大率よりも小さくなる。

20

【 0 0 2 1 】

こうした構成によれば、各投影領域 3 1 ~ 3 3 に投影された各画像 7 0 の光は、これら投影領域 3 1 ~ 3 3 から互いに異なる距離の結像位置で結像される。詳記すると、遠方投影領域 3 1 に投影された画像 7 0 の光が遠方虚像 6 1 として結像される結像位置は、中間投影領域 3 2 に投影された画像 7 0 の光が中間虚像 6 2 として結像される結像位置よりも、センタコンバイナ 2 0 a から離れた位置となる。同様に、近傍投影領域 3 3 に投影された画像 7 0 の光が近傍虚像 6 3 として結像される結像位置は、中間虚像 6 2 の結像位置よりもセンタコンバイナ 2 0 a に近い位置となる。具体的に、遠方虚像 6 1 は、遠方投影領域 3 1 から 1 . 5メートル程度前方に結像される。また、中間虚像 6 2 は、中間投影領域 3 2 から 0 . 7メートル程度前方に結像される。そして、近傍虚像 6 3 は、近傍投影領域 3 3 から 0 . 5メートル程度前方に結像される。

30

【 0 0 2 2 】

以上の各投影領域 3 1 ~ 3 3 は、投影面上において互いに重ならないように、互いに離れた位置に規定されている。そのため、センタコンバイナ 2 0 a には、二つの接続部分 2 6 a , 2 6 b が形成されている。接続部分 2 6 a は、センタコンバイナ 2 0 a において、遠方投影領域 3 1 と中間投影領域 3 2 との間に位置している。接続部分 2 6 a は、互いに異なる曲率で湾曲した上方湾曲面部 2 1 と中間湾曲面部 2 2 とを連続させている。一方、接続部分 2 6 b は、センタコンバイナ 2 0 a において、中間投影領域 3 2 と近傍投影領域 3 3 との間に位置している。接続部分 2 6 b は、互いに異なる曲率で湾曲した中間投影領域 3 2 と近傍投影領域 3 3 とを連続させている。

40

【 0 0 2 3 】

これら接続部分 2 6 a , 2 6 b のうちでウインドシールド 1 3 と対向する背面領域には、遮光部 2 8 a , 2 8 b がそれぞれ設けられている。各遮光部 2 8 a , 2 8 b は、遮光性の塗料によって薄膜状に形成されている。遮光部 2 8 a は、接続部分 2 6 a の背面領域を覆うことにより、接続部分 2 6 a への外光の入射を遮っている。遮光部 2 8 b は、接続部分 2 6 b の背面領域を覆うことにより、接続部分 2 6 a への外光の入射を遮っている。これら遮光部 2 8 a , 2 8 b は、薄板状に成形された遮光性の樹脂材料によって形成されて

50

もよい。

【0024】

各サイドコンバイナ20b, 20cは、車両Aの幅方向において、センタコンバイナ20aの両側に一つずつ配置されている。各サイドコンバイナ20b, 20cは、車両Aの前後方向において、センタコンバイナ20aよりも僅かに後方(運転席側)に配置されている。サイドコンバイナ20bは、運転者Dから見てセンタコンバイナ20aの左側に位置している。サイドコンバイナ20cは、運転者Dから見てセンタコンバイナ20aの右側に位置している。

【0025】

各サイドコンバイナ20b, 20cは、それぞれ略四辺形状に形成されている。各サイドコンバイナ20b, 20cは、センタコンバイナ20aを左右対称に分割する仮想の中心面に対し、面対称な形状及び配置とされている。各サイドコンバイナ20b, 20cは、画像70の光が投影される投影面が運転席側を向くように、センタコンバイナ20aに対して傾斜した姿勢で設置されている。

10

【0026】

サイドコンバイナ20bは、運転者側を向く投影面に、側方湾曲面部24を有している。側方湾曲面部24には、左方投影領域34が規定されている。サイドコンバイナ20cは、運転者側を向く投影面に、側方湾曲面部25を有している。側方湾曲面部24には、右方投影領域35が規定されている。各サイドコンバイナ20b, 20c取り付け姿勢により、左方投影領域34及び右方投影領域35は、車両Aの幅方向に沿って各投影領域31~33から離れるに従い、運転席(運転者D)側へ傾斜した姿勢となっている(図3参照)。左方投影領域34及び右方投影領域35は、実質的に同一の曲率で形成されており、同一の拡大率を備えた凹面鏡として機能する。左方投影領域34及び右方投影領域35の基準となる曲率は、各投影領域31~33のいずれの曲率とも異なっている。

20

【0027】

以上の左方投影領域34及び右方投影領域35に投影された画像70の光がそれぞれ左方虚像64及び右方虚像65として結像される結像位置は、運転者Dの正面から左右にずれた位置となる。左方虚像64及び右方虚像65は、運転者Dを囲むような左方投影領域34及び右方投影領域35の斜め配置により、車両Aの横断面に対して傾斜した姿勢で結像される。その結果、左方虚像64及び右方虚像65は、運転者Dから見て、車両Aの前後方向に奥行きを持った態様で表示される。

30

【0028】

具体的に、運転者Dの左前方に表示される左方虚像64は、左方投影領域34から0.7メートル程度の所定範囲に、奥行きを持って結像される。同様に、運転者Dの右前方に表示される右方虚像65は、右方投影領域35から0.7メートル程度の所定範囲に、前後の奥行きを持って結像される。このように、各投影領域34, 35から各虚像64, 65の結像位置までの距離は、各投影領域31, 33から各虚像61, 63の結像位置までの距離と異なっている。

【0029】

ここで、各湾曲面部21~25において基準となる曲率は、各投影領域30の中心において各投影領域30と直交し且つ上下方向に沿った基準断面において、各中心に規定された曲率である。各投影領域30の曲率は、中心の曲率で一定であってもよく、或いは中心から離れるに従って徐々に変化していてもよい。加えて、各投影領域30の拡大率も、各投影領域30の中心の曲率に基づいて設定される。さらに、各投影領域30の中心において各投影領域30と直交し且つ水平方向に沿った水平断面において、各投影領域30の曲率は、中心の曲率で一定であってもよく、或いは中心から離れるに従って徐々に変化していてもよい。

40

【0030】

尚、各投影領域30の中心は、便宜的に投影領域30の重心位置とする。各画像70の光の光軸は、各投影領域30の中心に入射するものとする。加えて、各投影領域30を形

50

成する各湾曲面部 2 1 ~ 2 5 は、複数に分割された湾曲面が板厚方向にずらして配置されたフレネルレンズ形状であってもよい。

【 0 0 3 1 】

表示ユニット 4 0 は、コンバイナユニット 2 0 に形成された複数の投影領域 3 0 へ向けて、画像 7 0 の光を射出する構成である。表示ユニット 4 0 は、車両 A の前後方向において、センタコンバイナ 2 0 a の後方に配置されている。表示ユニット 4 0 は、各投影領域 3 1 ~ 3 5 のそれぞれに、互いに異なった画像 7 0 の光を投影可能である。表示ユニット 4 0 は、図 2 ~ 図 4 に示すように、T F T (Thin Film Transistor) 方式の複数の液晶パネル 4 5 ~ 4 7 と、各液晶パネル 4 5 ~ 4 7 を透過照明する投影光源 4 8 等によって構成されている。

10

【 0 0 3 2 】

各液晶パネル 4 5 ~ 4 7 は、それぞれ表示面 4 1 ~ 4 3 を有している。各表示面 4 1 ~ 4 3 は、それぞれ矩形の平板状に形成されている。各表示面 4 1 ~ 4 3 は、互いに異なる投影領域 3 0 へ向けて画像 7 0 の光を射出する。各表示面 4 1 ~ 4 3 には、多数の画素が二次元状に配列されている。各画素には、赤色、緑色、及び青色のサブ画素が設けられている。各液晶パネル 4 5 ~ 4 7 は、サブ画素の光の透過率を制御することにより、表示面 4 1 ~ 4 3 上に種々の画像 7 0 をカラー表示可能である。

【 0 0 3 3 】

液晶パネル 4 5 は、中央表示面 4 1 をセンタコンバイナ 2 0 a の各投影領域 3 1 ~ 3 3 と向かい合わせた姿勢にて、ハウジング 5 0 内に設置されている。中央表示面 4 1 は、各投影領域 3 1 ~ 3 3 へ向けて、画像 7 0 の光を射出する。中央表示面 4 1 には、各投影領域 3 1 ~ 3 3 での反射によって生じる歪みを補正した形態で、各虚像 6 1 ~ 6 3 として結像される画像 7 0 が形成される。液晶パネル 4 5 は、各投影領域 3 1 ~ 3 3 から外れた接続部分 2 6 a , 2 6 b に画像 7 0 を投影しないよう、中央表示面 4 1 の表示を制御される。

20

【 0 0 3 4 】

液晶パネル 4 6 は、左方表示面 4 2 をサイドコンバイナ 2 0 b の左方投影領域 3 4 と向かい合わせた姿勢にて、ハウジング 5 0 内に設置されている。左方表示面 4 2 は、左方投影領域 3 4 へ向けて、画像 7 0 の光を射出する。左方表示面 4 2 には、左方投影領域 3 4 での反射によって生じる歪みを補正した形態で、左方虚像 6 4 として結像される画像 7 0 が形成される。

30

【 0 0 3 5 】

液晶パネル 4 7 は、右方表示面 4 3 をサイドコンバイナ 2 0 c の右方投影領域 3 5 と向かい合わせた姿勢にて、ハウジング 5 0 内に設置されている。右方表示面 4 3 は、右方投影領域 3 5 へ向けて、画像 7 0 の光を射出する。右方表示面 4 3 には、右方投影領域 3 5 での反射によって生じる歪みを補正した形態で、右方虚像 6 5 として結像される画像 7 0 が形成される。

【 0 0 3 6 】

以上の液晶パネル 4 5 と液晶パネル 4 6 , 4 7 とでは、各表示面 4 1 ~ 4 3 から、これら表示面 4 1 ~ 4 3 によって画像 7 0 の光を投影される各投影領域 3 0 までの各光路の距離が互いに異なっている。尚、光路距離は、各表示面 4 1 ~ 4 3 のうちで画像 7 0 を表示する範囲の中心から、各投影領域 3 0 の中心までの距離とする。

40

【 0 0 3 7 】

投影光源 4 8 は、白色の光源光を放射する複数の L E D と、各 L E D から放射された光を各液晶パネル 4 5 ~ 4 7 へ導光するプリズムとを有している。各 L E D から放射された光は、各表示面 4 1 ~ 4 3 の背面側に導光され、各表示面 4 1 ~ 4 3 に形成された画像 7 0 を透過照明する。各表示面 4 1 ~ 4 3 を通過した光は、各投影領域 3 1 ~ 3 5 に投影される。

【 0 0 3 8 】

ハウジング 5 0 は、図 2 及び図 3 に示すように、樹脂材料によって箱状に形成された H

50

UD装置100の筐体である。ハウジング50は、表示ユニット40及び制御回路80を収容している。ハウジング50は、運転者Dから視認され難いように、メータフード11に収容されている。ハウジング50は、コンパインユニット20を支持しており、各コンパイン20a~20cを特定の姿勢で固定している。

【0039】

ハウジング50には、投射開口51が形成されている。投射開口51は、ハウジング50の天井壁のうちで、各表示面41~43から各投影領域31~35へ射出される光の照射範囲に形成された貫通開口である。投射開口51は、各表示面41~43から各投影領域31~35への光の投射を可能にしている。投射開口51には、蓋部材52が嵌め込まれている。蓋部材52は、透光性の樹脂材料によって板状に形成されている。蓋部材52は、画像70の光の透過を許容しつつ、投射開口51を物理的に塞ぐことにより、ハウジング50内への塵及び埃の侵入を防いでいる。

10

【0040】

制御回路80は、図4及び図3に示すように、各虚像60の表示を制御する回路である。制御回路80は、プロセッサ、RAM、及び記憶媒体等を有するマイクロコントローラ81を主体に構成されている。制御回路80は、各液晶パネル45~47及び投影光源48に加えて、車両Aに搭載された表示制御装置88と接続されている。

【0041】

表示制御装置88は、車両Aに搭載された通信バス89と接続されている。通信バス89には、種々の搭載センサによる検出結果に基づいた車両Aの情報が出力されている。表示制御装置88は、通信バス89を通じて車両Aの情報を取得する。表示制御装置88は、取得した車両Aの情報を運転者Dに通知するための画像70を選定する。加えて表示制御装置88は、取得した車両Aの情報の特性に基づき、選定した画像70を投影する投影領域30を決定する。表示制御装置88は、決定した投影領域30に選定した画像70を投影させるための制御信号を、制御回路80へ出力する。制御回路80は、表示制御装置88から出力された制御信号に従い、各液晶パネル45~47の表示制御と投影光源48の発光制御とを実施する。

20

【0042】

以上の制御回路80及び表示制御装置88による制御に基づき、HUD装置100が表示する各虚像60の詳細を、図1及び図2に基づいて説明する。

30

【0043】

遠方投影領域31には、緊急度及び重要度の少なくとも一方が高く、運転者Dに直ちに認識して欲しい情報を通知する画像70の光が投影される。具体的には、予防安全表示及び道案内表示等に係る画像70の光が、遠方投影領域31に投影され、遠方虚像61として水平視線軸線HVA近くに結像される。予防安全表示の一種として、例えば車両Aに搭載された衝突被害軽減(自動)ブレーキの作動を通知又は予告するAEB(Autonomous Emergency Braking)インジケータ画像71a等が、遠方虚像61として表示される。また道案内表示の一種として、例えば右左折するポイントを通知するターンバイターン画像71b等が、遠方虚像61として表示される。AEBインジケータ画像71a及びターンバイターン画像71bは、通知する情報が有効な期間に限って一時的に表示される。

40

【0044】

中間投影領域32には、主に運転者Dの入力に対するフィードバックとしての情報を通知する画像70の光が投影される。具体的には、車両Aに搭載されたエンターテイメント系の機器、及びコンフォート系の機器に関連する画像70の光が、中間投影領域32に投影され、中間虚像62として結像される。中間虚像62は、運転者Dからの見かけ上において、遠方虚像61の下方に位置している。例えば、運転者Dによって選択された楽曲の情報を通知するトラック画像72、運転者Dによって選択された空調機器の設定温度を通知する画像等が、中間虚像62として表示される。トラック画像72等は、運転者D等の乗員によって操作が入力された場合に、操作実施後の所定期間に限って表示される。

【0045】

50

近傍投影領域 33 には、主に車両 A の走行状態を通知する画像 70 の光が投影される。例えば、車両 A の走行速度を示す車速画像 73 a、車両 A の瞬間燃費に基づくエコドライブインジケータ画像 73 b 等が、近傍虚像 63 として結像される。近傍虚像 63 は、運転者 D からの見かけ上において、中間虚像 62 の下方に位置している。車速画像 73 a 及びエコドライブインジケータ画像 73 b は、少なくとも車両 A が走行しているうちは、常に表示されている。左方投影領域 34 及び右方投影領域 35 には、車両 A の左右の状況を通知する画像 70 の光が投影される。例えば、運転支援システムにて区画線が正しく認識されているか否かを示す区画線インジケータ画像 74 a が、左方虚像 64 と右方虚像 65 とを組み合わせた態様で表示される。加えて、前側方から接近する歩行者を通知する歩行者警告画像 74 b、及び隣接車線を走行する後続車の接近を通知するブラインドスポット

10

【0046】

ここまで説明した第一実施形態では、コンバイナユニット 20 がウインドシールド 13 とは別体で設けられているため、各コンバイナ 20 a ~ 20 c の形状の自由度が確保されている。故に、互いに異なる複数の投影領域 30 を各コンバイナ 20 a ~ 20 c に設けたうえで、それぞれの投影領域 30 から互いに異なる距離の結像位置で各画像 70 の光が結像されるように、各コンバイナ 20 a ~ 20 c の形状を規定することが可能になる。

【0047】

こうした構成のコンバイナユニット 20 を用いれば、画像 70 を投影する投影領域 30 の切り替えにより、運転者 D に情報を通知する画像 70 の結像位置を、その情報の特性に応じて変えることができる。したがって、HUD 装置 100 は、情報を通知する画像 70 を、運転者 D によつて的確に気づかれるように虚像表示することが可能になる。

20

【0048】

加えて第一実施形態では、凹面状の曲率が互いに異なった複数の湾曲面部 21 ~ 25 に各投影領域 30 が規定されている。こうした構成であれば、各投影領域 30 は、表示ユニット 40 から入射する画像 70 の光を、異なる拡大率をもって虚像 60 として結像させることができる。その結果、各投影領域 30 による各虚像 60 は、確実に異なった位置に結像される。以上のように、虚像 60 の結像位置を変更可能にする HUD 装置 100 を実現させるために、曲率の異なった複数の湾曲面部 21 ~ 25 を有するコンバイナユニット 20 は、特に好適なのである。

30

【0049】

また第一実施形態では、センタコンバイナ 20 a において最も上方に位置する遠方投影領域 31 が、他の投影領域 30 よりも遠い位置に遠方虚像 61 を結像させている。こうした構成であれば、運転者 D の中心視の範囲内又はその近傍に遠方虚像 61 が結像されるので、運転者 D は、僅かな視線方向及び焦点距離の変更だけで、遠方虚像 61 を認知できるようになる。故に、HUD 装置 100 は、遠方虚像 61 を通じた通知により、緊急度及び重要度の高い情報を、運転者 D に確実に気付かせることができる。したがって、センタコンバイナ 20 a の上方に拡大率の大きな遠方投影領域 31 を設ける構成は、運転者 D によつて的確に気づかれる虚像表示を実現するために、好適な構成なのである。

40

【0050】

さらに第一実施形態では、運転者 D を囲むようにして左右のサイドコンバイナ 20 b、20 c が斜め方向に向けられている。故に、左方虚像 64 及び右方虚像 65 は、運転者 D から見て、奥行きのある表示とる。以上によれば、HUD 装置 100 は、虚像表示の表現の幅を広げることができるため、運転者 D にさらに気づかれ易い情報提示を実施し得る。

【0051】

加えて第一実施形態の HUD 装置 100 では、複数の液晶パネル 45 ~ 47 が用いられることで、各表示面 41 ~ 43 から各投影領域 30 までの光路の距離にも差が設けられている。以上の構成では、各投影領域 30 の拡大率の差だけでなく、光路距離の差によつても、各虚像 60 の結像位置に違いを設けることが可能になる。そのため、虚像 60 の結像

50

位置に明確な差を設けることがいっそう容易となる。

【 0 0 5 2 】

また第一実施形態では、投影領域 3 0 毎に曲率等の形状が異なっている。そのため、隣接する二つの投影領域 3 0 の間となる接続部分 2 6 a , 2 6 b では、形状の変化が円滑になり難しく、変曲点が生じ易い。故に、こうした接続部分 2 6 a , 2 6 b に画像 7 0 の光が投影されないように、隣接する二つの投影領域 3 0 は、互いに接しないように、離れた位置に規定されることが望ましい。

【 0 0 5 3 】

さらに第一実施形態では、遮光部 2 8 a , 2 8 b によって接続部分 2 6 a , 2 6 b への外光の入射が遮られている。上述したように、接続部分 2 6 a , 2 6 b は、形状の変化が円滑ではないため、入射した外光を運転者 D 側へ反射させて、目立ってしまう虞がある。故に、遮光部 2 8 a , 2 8 b を設ける構成は、異なる曲率の各湾曲面部 2 1 ~ 2 3 を一つのセンタコンバイナ 2 0 a に並べて形成する HUD 装置 1 0 0 において、見映えの悪化を防止するために、特に必要な構成となる。

【 0 0 5 4 】

尚、第一実施形態において、車両 A が「移動体」に相当し、コンバイナユニット 2 0 が「投影部材」に相当し、上方湾曲面部 2 1 , 中間湾曲面部 2 2 , 下方湾曲面部 2 3 , 側方湾曲面部 2 4 , 2 5 が「湾曲面部」に相当する。また、遠方投影領域 3 1 が「上方投影領域」及び「正面投影領域」に相当し、中間投影領域 3 2 が「正面投影領域」に相当し、近傍投影領域 3 3 が「下方投影領域」及び「正面投影領域」に相当する。さらに、左方投影領域 3 4 及び右方投影領域 3 5 が「側方投影領域」に相当する。表示ユニット 4 0 が「表示器」に相当し、中央表示面 4 1 , 左方表示面 4 2 , 及び右方表示面 4 3 がそれぞれ「表示面」に相当する。

【 0 0 5 5 】

(第二実施形態)

図 5 及び図 6 に示す第二実施形態の HUD 装置 2 0 0 は、第一実施形態の変形例である。第二実施形態による HUD 装置 2 0 0 は、第一実施形態のコンバイナユニット 2 0 及び表示ユニット 4 0 (図 1 参照) に相当する構成として、複数の投影領域 2 3 0 を有するコンバイナ 2 2 0 と表示ユニット 2 4 0 とを備えている。

【 0 0 5 6 】

コンバイナ 2 2 0 は、第一実施形態の各コンバイナ 2 0 a ~ 2 0 c (図 1 参照) と同様に、透光性の樹脂材料又はガラス等の板材によって形成されている。コンバイナ 2 2 0 は、複数箇所にて屈曲されており、立体的な形状とされている。コンバイナ 2 2 0 は、正面湾曲面部 2 2 1 , 側方湾曲面部 2 2 4 , 2 2 5 , 及び段差部 2 2 6 a , 2 2 6 b を有している。

【 0 0 5 7 】

正面湾曲面部 2 2 1 及び各側方湾曲面部 2 2 4 , 2 2 5 は、運転席側を向くコンバイナ 2 2 0 の投影面に形成されている。正面湾曲面部 2 2 1 は、コンバイナ 2 2 0 の幅方向の中央に設けられている。正面湾曲面部 2 2 1 は、横長の略矩形状に形成されている。正面湾曲面部 2 2 1 には、正面投影領域 2 3 1 が規定されている。

【 0 0 5 8 】

正面投影領域 2 3 1 は、運転者 D の正面に位置している。正面投影領域 2 3 1 は、凹面状に湾曲する正面湾曲面部 2 2 1 の形状により、所定の拡大率を備えた凹面鏡として機能する。正面投影領域 2 3 1 に投影された画像 7 0 の光は、遠方虚像 6 1 として、正面投影領域 2 3 1 から 1 . 5 メートル程度前方に結像される。

【 0 0 5 9 】

第二実施形態では、 A E B インジケータ画像 7 1 a , ターンバイターン画像 7 1 b , 車速画像 7 3 a , 及びエコドライブインジケータ画像 7 3 b 等が遠方虚像 6 1 として表示される。 A E B インジケータ画像 7 1 a 及びターンバイターン画像 7 1 b 等の期限付きで表示される各画像 7 0 は、複数の遠方虚像 6 1 のうちで、水平視線軸線 H V A (図 2 参照)

10

20

30

40

50

に近接した上方に結像される。一方、車速画像 7 3 a 及びエコドライブインジケータ画像 7 3 b 等の常時表示される各画像 7 0 は、複数の遠方虚像 6 1 のうちで、下方に結像される。

【 0 0 6 0 】

各側方湾曲面部 2 2 4 , 2 2 5 は、幅方向において、正面湾曲面部 2 2 1 の両側にそれぞれ設けられている。各側方湾曲面部 2 2 4 , 2 2 5 は、正面湾曲面部 2 2 1 に対して、車両 A の後方に位置している。各側方湾曲面部 2 2 4 , 2 2 5 はそれぞれ、正面湾曲面部 2 2 1 よりも狭い横長の略矩形状に形成されている。上下方向に沿って延伸する各側方湾曲面部 2 2 4 , 2 2 5 の二つの縁部のうち、正面湾曲面部 2 2 1 から遠い外側の各縁部は、正面湾曲面部 2 2 1 に近い内側の各縁部よりも、車両 A の後方に位置している。運転者 D から見て正面湾曲面部 2 2 1 の左側に位置する側方湾曲面部 2 2 4 には、左方投影領域 2 3 4 が規定されている。運転者 D から見て正面湾曲面部 2 2 1 の右側に位置する側方湾曲面部 2 2 5 には、右方投影領域 2 3 5 が規定されている。

10

【 0 0 6 1 】

左方投影領域 2 3 4 及び右方投影領域 2 3 5 は、上述した各側方湾曲面部 2 2 4 , 2 2 5 の傾斜姿勢により、運転席側を向けられている。左方投影領域 2 3 4 及び右方投影領域 2 3 5 は、実質的に同一の曲率で形成されており、同一の拡大率を備えた凹面鏡として機能する。左方投影領域 2 3 4 及び右方投影領域 2 3 5 の基準となる曲率は、正面湾曲面部 2 2 1 の曲率と異なっており、正面湾曲面部 2 2 1 の曲率よりも小さい値とされている。そのため、左方投影領域 2 3 4 及び右方投影領域 2 3 5 の各拡大率は、正面湾曲面部 2 2 1 の拡大率よりも小さい値となる。

20

【 0 0 6 2 】

以上の構成により、各投影領域 2 3 4 , 2 3 5 に投影された画像 7 0 の光は、第一実施形態と同様に、前後方向の奥行きをもった左方虚像 6 4 及び右方虚像 6 5 として、各投影領域 2 3 4 , 2 3 5 から 0 . 7 メートル程度の所定範囲に、それぞれ結像される。これら左方虚像 6 4 及び右方虚像 6 5 は、遠方虚像 6 1 よりも運転者 D に近い位置に結像される。第二実施形態でも、区画線インジケータ画像 7 4 a、歩行者警告画像 7 4 b、及び B S M 画像 7 4 c 等が左方虚像 6 4 及び右方虚像 6 5 として表示される。

【 0 0 6 3 】

各段差部 2 2 6 a , 2 2 6 b は、互いに隣接する二つの投影領域 2 3 0 の間に設けられている。各段差部 2 2 6 a , 2 2 6 b は、車両 A の前後方向及び上下方向に沿った略平板状に形成されている。段差部 2 2 6 a は、正面湾曲面部 2 2 1 と左方投影領域 2 3 4 との間に位置している。段差部 2 2 6 b は、正面湾曲面部 2 2 1 と右方投影領域 2 3 5 との間に位置している。各段差部 2 2 6 a , 2 2 6 b は、表示ユニット 2 4 0 から各投影領域 2 3 1 , 2 3 4 , 2 3 5 に入射する光の入射方向に沿った段差を形成しており、具体的には、左方投影領域 2 3 4 及び右方投影領域 2 3 5 を正面湾曲面部 2 2 1 に対して後方に位置させている。このような各段差部 2 2 6 a , 2 2 6 b が設けられることにより、左方投影領域 2 3 4 及び右方投影領域 2 3 5 は、正面湾曲面部 2 2 1 よりも、表示ユニット 2 4 0 の近くに位置するようになる。

30

【 0 0 6 4 】

各段差部 2 2 6 a , 2 2 6 b において、前後方向の両端に位置する各縁部は、それぞれ屈曲部分 2 2 7 a ~ 2 2 7 b を形成している。段差部 2 2 6 a に設けられた屈曲部分 2 2 7 a は、側方湾曲面部 2 2 4 と接続されており、この側方湾曲面部 2 2 4 を段差部 2 2 6 a に対して幅方向へ向けて約 7 0 度程度、屈曲させている。屈曲部分 2 2 7 b は、正面湾曲面部 2 2 1 と接続されており、この正面湾曲面部 2 2 1 に対して段差部 2 2 6 a を前後方向へ向けて約 9 0 度程度、屈曲させている。

40

【 0 0 6 5 】

同様に、段差部 2 2 6 b に設けられた屈曲部分 2 2 7 c は、側方湾曲面部 2 2 5 と接続されており、この側方湾曲面部 2 2 5 を段差部 2 2 6 b に対して幅方向へ向けて約 7 0 度程度、屈曲させている。屈曲部分 2 2 7 d は、正面湾曲面部 2 2 1 と接続されており、こ

50

の正面投影領域 2 3 1 に対して段差部 2 2 6 b を前後方向へ向けて約 9 0 度、屈曲させている。

【 0 0 6 6 】

各屈曲部分 2 2 7 a ~ 2 2 7 b の背面領域には、第一実施形態の各遮光部 2 8 a , 2 8 b (図 2 参照) に相当する遮光部 2 2 8 a ~ 2 2 8 d がそれぞれ設けられている。各遮光部 2 2 8 a ~ 2 2 8 d は、各屈曲部分 2 2 7 a ~ 2 2 7 b の背面領域を覆うことにより、これら屈曲部分 2 2 7 a ~ 2 2 7 b への外光の入射を遮り、外光の入射に起因した各屈曲部分 2 2 7 a ~ 2 2 7 b の発光を抑制している。

【 0 0 6 7 】

表示ユニット 2 4 0 は、一つの液晶パネル 2 4 5 を有している。液晶パネル 2 4 5 は、第一実施形態の各液晶パネル 4 5 ~ 4 7 を兼ねた構成であり、表示面 2 4 1 を正面投影領域 2 3 1、左方投影領域 2 3 4、及び右方投影領域 2 3 5 と向かい合わせた姿勢で設置されている。表示面 2 4 1 は、正面投影領域 2 3 1、左方投影領域 2 3 4、及び右方投影領域 2 3 5 のそれぞれへ向けて、画像 7 0 の光を射出可能である。液晶パネル 2 4 5 は、各投影領域 2 3 1、2 3 4、2 3 5 から外れた各段差部 2 2 6 a、2 2 6 b に画像 7 0 の光を投影しないよう、表示面 2 4 1 の表示を制御される。

10

【 0 0 6 8 】

ここまで説明した第二実施形態でも、第一実施形態と同様の効果を奏することにより、HUD 装置 2 0 0 は、結像位置の異なった種々の虚像 6 0 を表示することが可能になる。したがって、HUD 装置 2 0 0 は、運転者 D によつて的確に気づかれるような虚像表示を行うことができる。

20

【 0 0 6 9 】

加えて第二実施形態では、コンバイナ 2 2 0 に各段差部 2 2 6 a、2 2 6 b が形成されることにより、表示面 2 4 1 から正面投影領域 2 3 1 までの光路距離と、表示面 2 4 1 から左右の投影領域 2 3 4、2 3 5 までの光路距離との差が拡大されている。以上によれば、遠方虚像 6 1 と左方虚像 6 4 及び右方虚像 6 5 との間に、さらに明確な結像位置の差を設けることが可能になる。

【 0 0 7 0 】

また第二実施形態では、左方投影領域 2 3 4 及び右方投影領域 2 3 5 は、表示ユニット 2 4 0 の周囲を囲むように、正面投影領域 2 3 1 に対して傾斜している。故に、液晶パネル 2 4 5 から左方投影領域 2 3 4 及び右方投影領域 2 3 5 に入射する光の光軸は、左方虚像 6 4 及び右方虚像 6 5 に顕著な歪みを生じさせない姿勢に規定可能となる。したがって、HUD 装置 2 0 0 は、虚像 6 0 の表示品質を確保しつつ、一つの液晶パネル 3 4 5 で複数の投影領域 2 3 1、2 3 4、2 3 5 に画像 7 0 の光を投影できるため、コンパクトな体格を維持できる。

30

【 0 0 7 1 】

尚、第二実施形態では、コンバイナ 2 2 0 が「投影部材」に相当し、正面湾曲面部 2 2 1 及び側方湾曲面部 2 2 4、2 2 5 が「湾曲面部」に相当し、屈曲部分 2 2 7 a ~ 2 2 7 d が「接続部分」に相当する。また、左方投影領域 2 3 4 及び右方投影領域 2 3 5 が「側方投影領域」に相当し、表示ユニット 2 4 0 が「表示器」に相当する。

40

【 0 0 7 2 】

(第三実施形態)

図 7 に示す第三実施形態の HUD 装置 3 0 0 は、第二実施形態の変形例である。第三実施形態による HUD 装置 3 0 0 は、第二実施形態のコンバイナ 2 2 0 (図 5 参照) に相当する構成として、複数の投影領域 3 3 0 を有するコンバイナ 3 2 0 を備えている。コンバイナ 3 2 0 からは、第二実施形態の各段差部 2 2 6 a、2 2 6 b 及び各遮光部 2 2 8 a ~ 2 2 8 d (図 6 参照) に相当する構成が省略されている。コンバイナ 3 2 0 は、互いに曲率の異なった上方湾曲面部 3 2 1、下方湾曲面部 3 2 3、及び側方湾曲面部 3 2 4、3 2 5 を有しており、全体として円滑な部分球面形状に形成されている。コンバイナ 3 2 0 は、凹面状に形成された内側の面を運転席側に向けた姿勢で、メータフード 1 1 の上方に配

50

置されている。

【 0 0 7 3 】

各湾曲面部 3 2 1 , 3 2 3 , 3 2 4 , 3 2 5 には、それぞれ遠方投影領域 3 3 1 , 近傍投影領域 3 3 3 , 左方投影領域 3 3 4 , 右方投影領域 3 3 5 が規定されている。これらの投影領域 3 3 1 , 3 3 3 , 3 3 4 , 3 3 5 には、表示ユニット 2 4 0 によって画像 7 0 の光が投影される。遠方投影領域 3 3 1、近傍投影領域 3 3 3、及び左方投影領域 3 3 4 又は右方投影領域 3 3 5 は、互いに曲率の異なった各湾曲面部 3 2 1 , 3 2 3 ~ 3 2 4 の形状により、それぞれ異なる拡大率を備えた凹面鏡として機能する。

【 0 0 7 4 】

遠方投影領域 3 3 1 及び近傍投影領域 3 3 3 は、運転者 D (図 6 参照) の正面に位置している。遠方投影領域 3 3 1 は、コンバイナ 3 2 0 において、近傍投影領域 3 3 3 の上方に規定され、近傍投影領域 3 3 3 よりも大きな拡大率を備えている。遠方投影領域 3 3 1 に投影された画像 7 0 の光によって遠方虚像 6 1 が表示され、近傍投影領域 3 3 3 に投影された画像 7 0 の光により、遠方虚像 6 1 よりもコンバイナ 3 2 0 の近くに近傍虚像 6 3 が表示される。

10

【 0 0 7 5 】

左方投影領域 3 3 4 及び右方投影領域 3 3 5 は、コンバイナ 3 2 0 において、遠方投影領域 3 3 1 及び近傍投影領域 3 3 3 の左右に規定されている。左方投影領域 3 3 4 及び右方投影領域 3 3 5 の各拡大率は、互いに実質同一であり、遠方投影領域 3 3 1 の拡大率よりも小さく、近傍投影領域 3 3 3 の拡大率よりも大きい。左方投影領域 3 3 4 及び右方投影領域 3 3 5 に投影される画像 7 0 の光により、遠方虚像 6 1 及び近傍虚像 6 3 の中間となる距離に、左方虚像 6 4 及び右方虚像 6 5 が表示される。

20

【 0 0 7 6 】

ここまで説明した第三実施形態でも、第一実施形態と同様の効果を奏することにより、HUD装置 3 0 0 は、結像位置の異なった種々の虚像 6 0 を表示することが可能になる。したがって、HUD装置 3 0 0 は、運転者によつて的確に気づかれるような虚像表示を行うことができる。

【 0 0 7 7 】

尚、第三実施形態では、コンバイナ 3 2 0 が「投影部材」に相当し、上方湾曲面部 3 2 1、下方湾曲面部 3 2 3、側方湾曲面部 3 2 4 , 3 2 5 が「湾曲面部」に相当する。また、遠方投影領域 3 3 1 が「上方投影領域」及び「正面投影領域」に相当し、近傍投影領域 3 3 3 が「下方投影領域」及び「正面投影領域」に相当する。左方投影領域 3 3 4 及び右方投影領域 3 3 5 が「側方投影領域」に相当する。

30

【 0 0 7 8 】

(他の実施形態)

以上、複数の実施形態について説明したが、本開示は、上記実施形態に限定して解釈されるものではなく、本開示の要旨を逸脱しない範囲内において種々の実施形態及び組み合わせに適用することができる。

【 0 0 7 9 】

上記実施形態では、各投影領域に異なった拡大率を設定する構成により、各投影領域から各結像位置までの距離に差が設けられていた。しかし、各投影領域の拡大率を実質同一としたうえで、一つのコンバイナに段差部を設ける構成の採用により、各投影領域から各結像位置までの距離に差が設けられていてもよい。或いは、各投影領域の拡大率を実質同一としたうえで、複数のコンバイナを一つの表示面から異なる距離に配置する構成により、各投影領域から各結像位置までの距離に差が設けられていてもよい。

40

【 0 0 8 0 】

上記実施形態では、三つ以上の投影領域が、コンバイナ又はコンバイナユニットに規定されていた。しかし、投影部材に規定される投影領域の数は、二つ以上であれば、適宜変更可能である。加えて、三つ以上の投影領域が投影部材に規定される形態であれば、例えば左方投影領域及び右方投影領域のように、同一の距離に虚像を結像させる投影領域が設

50

けられていてもよい。

【 0 0 8 1 】

上記実施形態では、上下方向に並ぶ複数の投影領域のうちで、下方に位置する投影領域よりも上方に位置する投影領域が、遠くに虚像を結像させていた。しかし、例えばコンバイナ等の投影部材が車両 A の天井から吊り下げられた形態であれば、上方に位置する投影領域よりも下方に位置する投影領域が、遠くに虚像を結像させてもよい。

【 0 0 8 2 】

上記実施形態では、画像の光を射出する表示器として、液晶パネル及び投影光源を組み合わせたプロジェクタが用いられていた。しかし、表示器の構成は、適宜変更可能である。例えば、多数のマイクロミラーを有するデジタルマイクロデバイス (DMD) と、DMD へ向けて光を投射する投射光源とを有する DLP (Digital Light Processing, 登録商標) 方式のプロジェクタが、表示器として採用可能である。さらに、MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) ミラーと、MEMS ミラーへ向けて光を投射するレーザー光源とを有するレーザーキャナが、表示器として採用可能である。

【 0 0 8 3 】

上記実施形態では、表示器から射出された画像の光は、各投影領域に直接的に入射していた。しかし、表示面から各投影領域までの光路距離を拡大させるために、ハウジング内にて画像の光を屈折させる一つ又は複数の凹面鏡又は平面鏡、或いはレンズ等を含む光学系が設けられていてもよい。

【 0 0 8 4 】

上記実施形態における表示制御装置 88 は、HUD 装置の虚像表示を制御する専用の制御回路であってもよい。又は、車両 A に搭載された他の車載機器の制御回路が、表示制御装置 88 の機能を兼ねていてもよい。例えば、コンビネーションメータに設けられた制御回路が、当該メータの表示と共に、HUD 装置の虚像表示を制御可能である。或いは、運転者への情報提示を統合的に制御する HCU (HMI (Human Machine Interface) Control Unit) が、表示制御装置 88 の機能を兼ねていてもよい。さらに、運転者によって車室内に持ち込まれた携帯端末の制御回路が、表示制御装置 88 の機能を兼ねていてもよい。

【 0 0 8 5 】

上記実施形態のような車両 A では、運転者の眼の位置の分布を統計的に表したアイレンジに基づき、右眼及び左眼のそれぞれに対してアイリップス ELP (図 3 参照) が設定可能である。HUD 装置は、アイリップス ELP 内に左右の眼を位置させた運転者によって視認可能となるよう、各虚像を表示させることが望ましい。尚、本開示の特徴構成は、車両以外の船舶及び航空機等の各種移動体 (輸送機器) に搭載された HUD 装置にも、適用可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 8 6 】

A 車両 (移動体)、D 運転者 (乗員)、13 ウインドシールド、20 コンバイナユニット (投影部材)、220, 320 コンバイナ (投影部材)、21, 321 上方湾曲面部 (湾曲面部)、221 正面湾曲面部 (湾曲面部)、22 中間湾曲面部 (湾曲面部)、23, 323 下方湾曲面部 (湾曲面部)、24, 25, 224, 225, 324, 325 側方湾曲面部 (湾曲面部)、26a, 26b 接続部分、226a, 226b 段差部、227a ~ 227d 屈曲部分 (接続部分)、28a, 28b, 228a ~ 228d 遮光部、30, 230, 330 投影領域、31, 331 遠方投影領域 (上方投影領域, 正面投影領域)、231 正面投影領域、32 中間投影領域 (正面投影領域)、33, 333 近傍投影領域 (上方投影領域, 正面投影領域)、34, 234, 334 左方投影領域 (側方投影領域)、35, 235, 335 右方投影領域 (側方投影領域)、40, 240 表示ユニット (表示器)、41 中央表示面 (表示面)、42 左方表示面 (表示面)、43 右方表示面 (表示面)、60 虚像、70 画像、100, 200, 300 HUD 装置 (ヘッドアップディスプレイ装置)

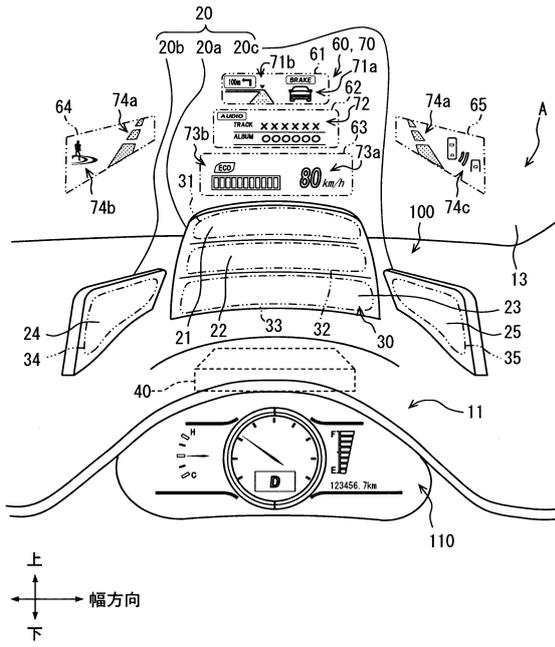
10

20

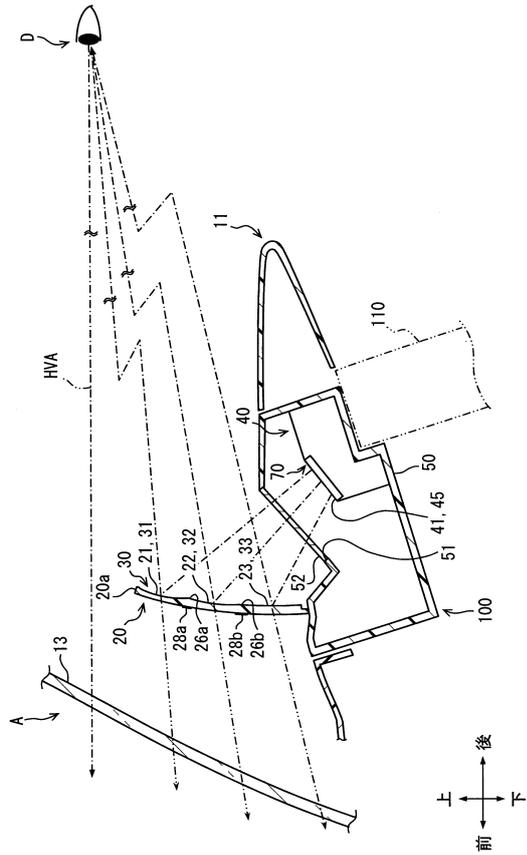
30

40

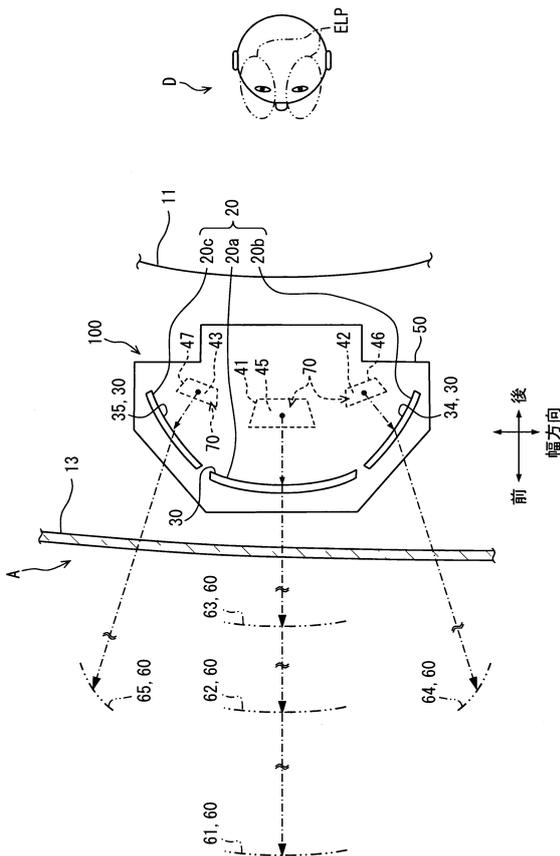
【図1】



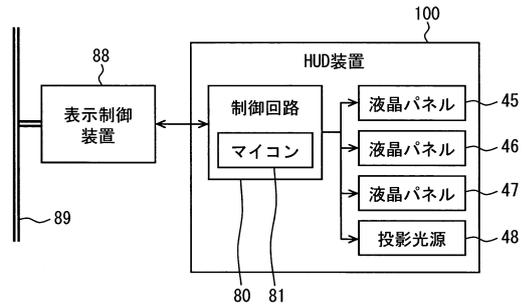
【図2】



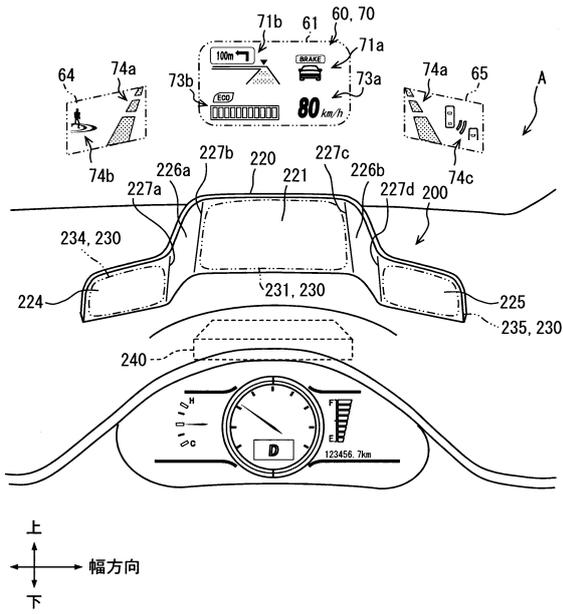
【図3】



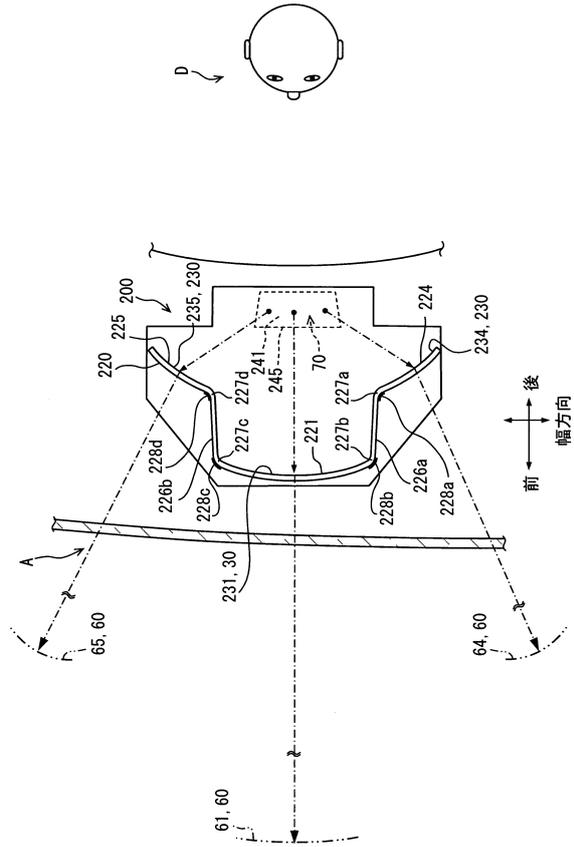
【図4】



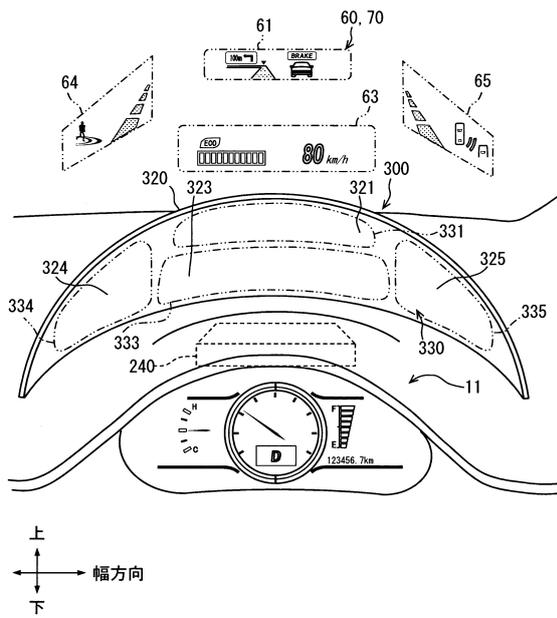
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

審査官 村山 禎恒

- (56)参考文献 国際公開第2014/002168(WO, A1)
特開2004-168230(JP, A)
国際公開第2014/129017(WO, A1)
米国特許出願公開第2015/0029410(US, A1)
米国特許出願公開第2013/0242404(US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60K 35/00 - 37/06
B60R 11/02
G02B 27/01
H04N 5/64