(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
2017 年 8 月 17 日(17.08.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/138432 A1

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

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/003823

(22) 国際出願日: 2017 年 2 月 2 日(02.02.2017)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願 2016-024992 2016 年 2 月 12 日(12.02.2016) JP

(71) 出願人: 日本精機株式会社(NIPPON SEIKI CO., LTD.) [JP/JP]; 〒9408580 新潟県長岡市東蔵王２丁目２番３４号 Niigata (JP).

(72) 発明者: 諸橋　一夫(MOROHASHI, Kazuo). 佐藤芽久実(SATO, Megumi).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

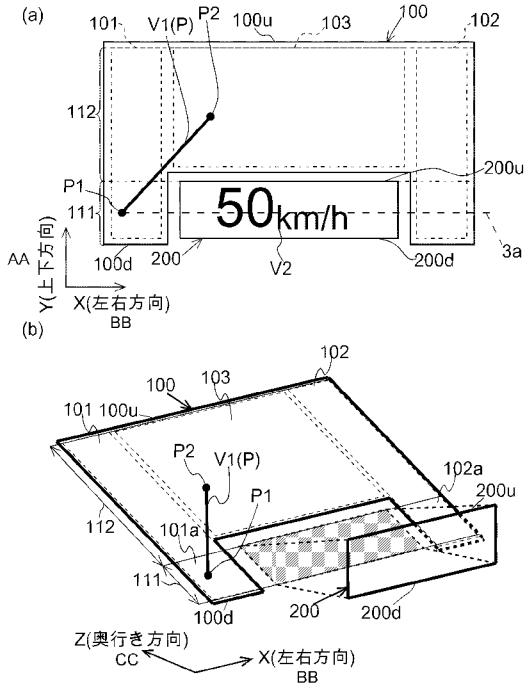
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

(54) **Title**: HEAD-UP DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称 : ヘッドアップディスプレイ装置

[図2]



AA Y (up-down direction)
BB X (left-right direction)
CC Z (depth direction)

(57) **Abstract**: The purpose of the present invention is to provide a head-up display device whereby a virtual image is readily recognized in more stereographic fashion. The head-up display device pertaining to the present invention displays a line virtual image (V1) comprising one or a plurality of images along a route (P) in which a first end part (P1) is disposed in a left extension display region (101a) and/or a right extension display region (102a) extending to a region (111) of a first virtual image display surface (100) that is further downward than a top end part (200u) of a second virtual image display surface (200) as viewed from the perspective of a viewer, and a second end part (P2) is disposed in a region (112) that is viewed as being further upward than a top end part (200u) of the second virtual image display surface (200).

(57) 要約: 本発明は、より立体的に虚像を認識させやすいヘッドアップディスプレイ装置を提供することを目的とする。本発明に係るヘッドアップディスプレイ装置は、視認者からみて、第１虚像表示面（１００）のうち第２虚像表示面（２００）の上端部（２００ｕ）よりも下方の領域（１１１）に延出する左延出表示領域（１０１ａ）または／および右延出表示領域（１０２ａ）に第１端部（Ｐ１）が配置され、第２虚像表示面（２００）の上端部（２００ｕ）よりも上方に視認される領域（１１２）に第２端部（Ｐ２）が配置される経路（Ｐ）に沿った単数または複数の画像からなるライン虚像（Ｖ１）を表示する。

WO 2017/138432 A1

明　細　書

発明の名称 ： ヘッドアップディスプレイ装置

技術分野

[0001]　本発明は、視線の奥行き方向に傾斜した仮想的な第１虚像表示面と、この第１虚像表示面より視認者の方に起き上がった仮想的な第２虚像表示面と、を生成可能なヘッドアップディスプレイ装置に関するものである。

背景技術

[0002]　ヘッドアップディスプレイ装置は、仮想的な虚像表示面上に虚像を表示するものであり、特許文献１に開示されたヘッドアップディスプレイ装置は、視認者の遠方に生成される遠方虚像表示面と、視認者の近傍に生成される近傍虚像表示面と、を生成している。

[0003]　例えば、図７（ａ）に示されるように、従来のヘッドアップディスプレイ装置５０１は、視認者の遠方に生成され、領域内に遠方虚像５１１を表示可能な遠方虚像表示面５１０と、視認者の近傍に生成され、領域内に近傍虚像５２１を表示可能な近傍虚像表示面５２０とを、それぞれ車線３に対する角度５１２，５２２が概ね９０度となるように生成している。

[0004] また、図７（ｂ）に示されるように、従来のヘッドアップディスプレイ装置５０１は、視認者の視野における上方に遠方虚像表示面５１０を配置し、この遠方虚像表示面５１０の下方に近傍虚像表示面５２０を配置している。遠方虚像表示面５１０には、車両が走行する路面３に重畳して視認させる虚像５１１が表示される。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開２０１４－２１３７６３号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006]　図７に示した従来のヘッドアップディスプレイ装置５０１は、遠方虚像表

示面５１０に表示される遠方虚像５１１が、当然のように車線３における遠方側に重畳して視認されるため、遠方に表示されているように認識されやすい。しかしながら、遠方虚像表示面５１０が近傍虚像表示面５２０と上下に分離されているため、近傍虚像５２１と比べて遠方虚像５１１がどれだけ離れた位置に表示されているか認識されづらく、より表示を立体的に認識させる技術が望まれていた。

[0007] 本発明の１つの目的は、より立体的に虚像を認識させやすいヘッドアップディスプレイ装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、前記課題を解決するため、以下の手段を採用した。

本発明のヘッドアップディスプレイ装置は、下端が視認者の近傍に位置するように傾斜した仮想的な面内に第１虚像を表示可能な第１虚像表示面と、前記第１虚像表示面の下端よりも前記視認者の近くに位置し、前記第１虚像表示面より前記視認者の方に起き上がった仮想的な面内に第２虚像を表示可能な第２虚像表示面と、を生成する移動体に搭載されるヘッドアップディスプレイ装置において、

前記第１虚像表示面は、

前記第２虚像表示面の左端よりも左側の左表示領域または／および前記第２虚像表示面の右端よりも右側の右表示領域、を有し、

前記左表示領域または／および前記右表示領域における前記第２虚像表示面の上端よりも下方に配置される第１の端部から、前記第２虚像表示面の上端よりも上方に配置される第２の端部までを結ぶ経路に沿った単数または複数の画像からなるライン虚像を表示するものである。

発明の効果

[0009] 本発明のヘッドアップディスプレイ装置は、視認者に対してより立体的に虚像を認識させることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施形態のヘッドアップディスプレイ装置の視認者の視線の左

右方向から見た第１虚像表示面と第２虚像表示面との配置を示す図である。

[図2]上記実施形態のヘッドアップディスプレイ装置が生成する第１虚像表示面と第２虚像表示面との配置を説明する図であり、（ａ）は、視認者の視線方向から見た第１虚像表示面と第２虚像表示面との配置を示す図であり、（ｂ）は、第１虚像表示面と第２虚像表示面との配置を示す斜視図である。

[図3]上記実施形態のヘッドアップディスプレイ装置の構成の例を示す概略図である。

[図4]上記実施形態の第１スクリーンと第２スクリーンとの配置を説明する図である。

[図5]上記実施形態のヘッドアップディスプレイ装置の電気的な構成を示す図である。

[図6]上記実施形態のヘッドアップディスプレイ装置の表示の変形例を示す図である。

[図7]従来のヘッドアップディスプレイ装置で生成される第１虚像表示面と第２虚像表示面とを示す図であり、（ａ）は、ヘッドアップディスプレイ装置の視認者の視線の左右方向から見た第１虚像表示面と第２虚像表示面との配置を示す図であり、（ｂ）は、ヘッドアップディスプレイ装置の視認者の視線方向から見た第１虚像表示面と第２虚像表示面との配置を示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下に説明する実施形態は、本発明を容易に理解するために用いられ、当業者は、本発明が以下に説明される実施形態によって不当に限定されないことを留意すべきである。

[0012] 本発明のＨＵＤ装置１は、図１に示すように、自車両（移動体の一例）２に搭載され、面上に第１虚像Ｖ１を表示可能な仮想的な第１虚像表示面１００と、第１虚像表示面１００よりも視認者（例えば、自車両２の運転者）に近い位置にあり、面上に第２虚像Ｖ２を表示可能な仮想的な第２虚像表示面２００と、を生成する。なお、第１虚像表示面１００と第２虚像表示面２００とは、第１虚像Ｖ１及び第２虚像Ｖ２を表示可能な領域を示しているに過

ぎず、視認者に像として視認されない。

[0013] 第１虚像表示面１００は、視認者から見て奥行き方向Ｚ（典型的には自車両２の前方）に傾斜した面である。

本実施形態の第１虚像表示面１００は、例えば、図２に示すように、第２虚像表示面２００の左側端部より左側に視認される左表示領域１０１と、第２虚像表示面２００の右側端部より右側に視認される右表示領域１０２と、第２虚像表示面２００の上方に視認され、左表示領域１０１と左表示領域１０１とを連結する連結表示領域１０３と、を備えた略門型に形成されている。なお、第１虚像表示面１００における左表示領域１０１及び右表示領域１０２は、視認者から見て第２虚像表示面２００の上端よりも下方に延出した左延出表示領域１０１ａ及び右延出表示領域１０２ａを含む。そして、本実施形態の第１虚像表示面１００は、図１に示すように、下端部１００ｄに比べて上端部１００ｕの方が視認者から離れるように傾斜して配置される。

[0014] 第２虚像表示面２００は、第１虚像表示面１００より視認者の方に起き上がった面である。

本実施形態の第２虚像表示面２００は、例えば、下端部２００ｄから上端部２００ｕまで視認者を基点とした距離が略同じ仮想的な面である。すなわち、図１に示すように、勾配のない路面（車線３）上の自車両２において、第１虚像表示面１００の視認者側とは反対の面と車線３（例えば、水平方向）とのなす角θ１は、第２虚像表示面２００の視認者側とは反対の面と車線３（例えば、水平方向）とのなす角θ２より小さく設定される。上記角θ１は、０～３０度であり、具体的に例えば、２０度に設定される。また、上記角θ２は、８０度以上９０度以下であり、具体的に例えば、８３度に設定される。第１虚像表示面１００と第２虚像表示面２００とのなす角は、５０度以上であることが好ましい。また、上述した視認者を基点とした距離が略同じとは、視認者から第２虚像表示面２００全領域までの距離の公差が０．１メートル以内であることをいう。

[0015] 本実施形態のヘッドアップディスプレイ装置（以下、ＨＵＤ装置と記載）

１の概略断面図である図３と、本実施形態の第１スクリーン３０と第２スクリーン４０の配置を説明する斜視図である図４を参照して、本実施形態のＨＵＤ装置の構成を説明する。

[0016] ＨＵＤ装置１は、例えば自動車に搭載されるものであり、図３に示すように、筐体１０と、投影装置２０と、第１スクリーン３０と、第２スクリーン４０と、平面鏡（投射部）５０と、凹面鏡（投射部）６０と、制御基板（図示しない）と、を備える。ＨＵＤ装置１は、投影装置２０が第１スクリーン３０に投影した第１表示画像Ｍ１と、同じく投影装置２０が第２スクリーン４０に投影した第２表示画像Ｍ２とを、平面鏡５０と凹面鏡６０とで車両のフロントガラス（透過反射部の一例）２に向けて反射することで、視認者に対して第１表示画像Ｍ１の第１虚像Ｖ１と、第２表示画像Ｍ２の第２虚像Ｖ２とを表示する。

[0017] 筐体１０は、例えば黒色の遮光性合成樹脂から形成され、投影装置２０、第１スクリーン３０、第２スクリーン４０、平面鏡５０、凹面鏡６０を内部に収納し、外部に制御基板（図示しない）が取り付けられる。

筐体１０は、後述する表示光Ｎをフロントガラス２ａに通過させる開口部１０ａを有し、この開口部１０ａは、透光性カバー１０ｂに覆われている。

[0018] 投影装置２０は、後述する第１表示画像Ｍ１を示す第１投影光Ｌ１と、第２表示画像Ｍ２を示す第２投影光Ｌ２とを、後述する第１スクリーン３０と第２スクリーン４０とに向けて出射し、第１スクリーン３０及び第２スクリーン４０上に第１表示画像Ｍ１，第２表示画像Ｍ２を結像するものである。投影装置２０の詳細な構成については、後に詳述する。

[0019] 第１スクリーン３０は、投影装置２０から出射された第１投影光Ｌ１を背面で受光し、表面側に第１表示画像Ｍ１を表示する透過スクリーンであり、例えば、ホログラフィックディフューザ、マイクロレンズアレイ、拡散板等によって構成される。第１スクリーン３０が第１表示画像Ｍ１を表示すると、この第１表示画像Ｍ１を示す第１表示光Ｎ１は、後述の平面鏡５０、凹面鏡６０によりフロントガラス２ａに投射され、フロントガラス２ａにより視

認者Ｅの方向に反射される。これにより、視認者Ｅは、フロントガラス２ａの向こう側に第１虚像Ｖ１を視認することができる。なお、本実施形態において第１スクリーン３０は、図４に示すように略矩形状の外縁部分の一部を矩形状に切り抜いた切り欠き部３０ａを設けた凹状の表示エリアを有する。従って、第１虚像表示面１００も凹状の表示可能エリアを有する。なお、後述する第２投影光Ｌ２は、図４に示すように第１スクリーン３０の切り欠き部３０ａを通って後述する第２スクリーン４０に到達する。

[0020] 第２スクリーン４０は、第１スクリーン３０の切り欠き部３０ａの略相似形状である矩形状に形成され、投影装置２０から出射された第２投影光Ｌ２を背面で受光し、表面側に第２表示画像Ｍ２を表示する透過スクリーンであり、第１スクリーン３０と同様、例えば、ホログラフィックディフューザ、マイクロレンズアレイ、拡散板等によって構成される。第２スクリーン４０が第２表示画像Ｍ２を表示すると、この第２表示画像Ｍ２を示す第２表示光Ｎ２は、後述の平面鏡５０、凹面鏡６０によりフロントガラス２ａに投射され、視認者Ｅから見たフロントガラス２ａの向こう側に第２虚像Ｖ２を表示する。

[0021] 図４に示すように、第１スクリーン３０は、第２スクリーン４０よりも投影装置２０の近くに配置される。すなわち、第１スクリーン３０から視認者Ｅに向けて進行する第１表示光Ｎ１の光路長は、第２スクリーン４０から視認者Ｅに向けて進行する第２表示光Ｎ２の光路長よりも長くなる。それゆえ、視認者Ｅから第１虚像Ｖ１が表示される位置までの距離（表示距離）は、視認者Ｅから第２虚像Ｖ２が表示される位置までの距離（表示距離）よりも長くなるので、本実施形態におけるＨＵＤ装置１は、第１虚像Ｖ１が第２虚像Ｖ２よりも遠くの位置にあるように表示することができる。

[0022] また、第１スクリーン３０は、法線方向３１が、第１スクリーン３０から視認者Ｅに向かう第１表示光Ｎ１の光軸に対して所定の角度θ３を有するように配置される。また、第２スクリーン４０は、法線方向４１が、第２スクリーン４０から視認者Ｅに向かう第２表示光Ｎ２の光軸に対する角度（図示

しない）が、第１スクリーン３０の法線方向３１と第１表示光Ｎ１とのなす角度θ３より小さくなるように配置されている。このように、第１スクリーン３０（第２スクリーン４０）から視認者Ｅに向かう第１表示光Ｎ１（第２表示光Ｎ２）の光軸に対する角度を調整することで、車線３に対する第１虚像表示面１００（第２虚像表示面２００）の角度θ１（角度θ２）の角度が決定される。なお、車線３に対する第１虚像表示面１００（第２虚像表示面２００）の角度θ１（角度θ２）は、後述する凹面鏡６０の自由曲面により、調整されてもよい。

[0023] 本実施形態において、自車両２内の視認者から最も遠い第１虚像表示面１００の上端部１００ｕと視認者との間の距離は、約５メートルであり、視認者（自車両２）から最も近い第１虚像表示面１００の下端部１００ｄと視認者との間は、約３メートルである。また、第２虚像表示面２００と視認者との間の距離は、約２．５メートルである。

[0024] すなわち、本実施形態の第２虚像表示面２００は、視認者から最も遠い第１虚像表示面１００の上端部１００ｕから２メートル離れて視認者側に配置される。このように、第２虚像表示面２００が、視認者から最も遠い第１虚像表示面１００の上端部１００ｕから２メートル以上離れることによって、第１虚像表示面１００に表示される第１虚像Ｖ１と、第２虚像表示面２００に表示される第２虚像Ｖ２との表示距離の違い（立体的な配置）を認識させることができる。

[0025] また、本実施形態の第２虚像表示面２００は、視認者から最も近い第１虚像表示面１００の下端部１００ｄから０．５メートル離れて視認者側に配置される。このように、第２虚像表示面２００が、視認者から最も近い第１虚像表示面１００の下端部１００ｄから０．５メートル以上離れることによって、第１虚像表示面１００上に表示される第１虚像Ｖ１と、第２虚像表示面２００上表示される第２虚像Ｖ２との立体的な配置を視認者に認識させることができる。

[0026] 平面鏡（投射部）５０は、例えば合成樹脂やガラス材料からなる基材の表

面に、蒸着等の手段により反射膜を形成したものであり、第１スクリーン３０，第２スクリーン４０から出射した第１表示光Ｎ１，第２表示光Ｎ２を、凹面鏡６０に向けて反射する。

[0027] 凹面鏡（投射部）６０は、例えば合成樹脂材料からなる基材の表面に、蒸着等の手段により反射膜を形成したものであり、平面鏡５０で反射した第１表示光Ｎ１，第２表示光Ｎ２をさらに反射させ、フロントガラス２ａに向けて出射する凹状の自由曲面を有するミラーである。凹面鏡６０で反射した第１表示光Ｎ１，第２表示光Ｎ２は、筐体１０の開口部１０ａに設けられた透光性カバー１０ｂを透過して、フロントガラス２ａに到達する。フロントガラス２ａで反射された第１表示光Ｎ１，第２表示光Ｎ２は、フロントガラス２ａの前方位置に第１虚像Ｖ１及び第２虚像Ｖ２を形成する。これにより、ＨＵＤ装置１は、虚像Ｖ（第１虚像Ｖ１及び第２虚像Ｖ２）とフロントガラス２ａの前方に実際に存在する外景等の双方を、視認者Ｅに視認させることができる。なお、凹面鏡６０は拡大鏡としての機能を有し、投影装置２０に表示された表示画像Ｍを拡大してフロントガラス２ａ側へ反射する。すなわち、視認者Ｅに視認される第１虚像Ｖ１，第２虚像Ｖ２は投影装置２０が表示する第１表示画像Ｍ１，第２表示画像Ｍ２が拡大した像である。また、凹面鏡６０は、フロントガラス２ａが曲面であることに起因する第１虚像Ｖ１及び第２虚像Ｖ２の歪みを軽減する機能も有する。以下に、投影装置２０の具体的な構成を説明する。

[0028] 投影装置２０は、図３に示すように、第１投影光Ｌ１，第２投影光Ｌ２を生成して出射する投影器２１と、この投影器２１から入射した第１投影光Ｌ１，第２投影光Ｌ２を反射して折り返すフォールドミラー２２と、フォールドミラー２２から入射した光の結像距離を調整する結像位置調整ミラー２３と、を備え、投影装置２０から異なる距離だけ離れた第１スクリーン３０及び第２スクリーン４０のそれぞれに第１投影光Ｌ１及び第２投影光Ｌ２を結像させる。

[0029] 投影器２１は、ＤＭＤ（Ｄｉｇｉｔａｌ　ＭｉｃｒｏＭｉｒｒｏｒ　Ｄｅ

ｖｉｃｅ）やＬＣＯＳ（登録商標：Ｌｉｑｕｉｄ　Ｃｒｙｓｔａｌ　Ｏｎ　Ｓｉｌｉｃｏｎ）などの反射型表示素子やＴＦＴ（Ｔｈｉｎ　Ｆｉｌｍ　ｔｒａｎｓｉｓｔｏｒ）液晶パネルなどの透過型表示素子を有し、図示しない制御基板からの制御信号に基づき、第１表示画像Ｍ１及び第２表示画像Ｍ２を表示させるための第１投影光Ｌ１及び第２投影光Ｌ２をフォールドミラー２２に向けて出射する。なお、投影器２１は、第１スクリーン３０，第２スクリーン４０，平面鏡５０，凹面鏡６０，フロントガラス２ａなどを介して視認者Ｅに視認される際に、歪んだ虚像Ｖ（第１虚像Ｖ１，第２虚像Ｖ２）にならないように、それぞれの光学部材の光学特性及び配置などを考慮して予め歪ませた表示画像Ｍ（第１表示画像Ｍ１，第２表示画像Ｍ２）を表示するように制御される。

[0030] フォールドミラー２２は、例えば合成樹脂やガラス材料からなる基材の表面に、蒸着等の手段により反射膜を形成したものであり、投影器２１から出射された第１投影光Ｌ１及び第２投影光Ｌ２を後述する結像位置調整ミラー２３に反射する平面鏡である。フォールドミラー２２を設けることで、投影装置２０のパッケージをよりコンパクトにすることができる。なお、投影器２１から結像位置調整ミラー２３までの間にフォールドミラー２２を複数設けてもよく、またフォールドミラー２２を省略してもよい。

[0031] 結像位置調整ミラー２３は、例えば合成樹脂材料やガラス材料などからなる基材の表面に蒸着等の手段により反射膜を形成したものであり、同一基材上に、第１投影光Ｌ１を受光する第１反射面２３１と、第２投影光Ｌ２を受光する第２反射面２３２とを有する。本実施形態において、第１反射面２３１は、反射面が平面で形成され、受光した第１投影光Ｌ１を、結像距離を変化させずに第１スクリーン３０に反射することで第１スクリーン３０の表面側に第１表示画像Ｍ１を結像する。また、第２反射面２３２は、反射面が凸の自由曲面で形成され、受光した第２投影光Ｌ２を、結像距離を長く変化させて第２スクリーン４０に反射することで第２スクリーン４０の表面側に第２表示画像Ｍ２を結像する。

[0032] 本実施形態における結像位置調整ミラー２３は、第１投影光Ｌ１を反射する第１反射面２３１と、第２投影光Ｌ２を反射する第２反射面２３２との曲面形状が異なるので、１つの投影器２１からの投影光Ｌを受光するだけで第１投影光Ｌ１と第２投影光Ｌ２とで結像距離を異ならせることができる。従って、視認者Ｅが視認する第１虚像Ｖ１と第２虚像Ｖ２とを異なる表示距離で表示することができ、第１虚像Ｖ１として表示される情報と、第２虚像Ｖ２として表示される情報とで差別化することができ、情報の識別性を高めることができる。また、同一の投影器２１から出射される少なくとも第１投影光Ｌ１と第２投影光Ｌ２との結像距離を異ならせることができるため、表示器を複数設ける場合と比較してコストを抑えることができる。

[0033] また、結像位置調整ミラー２３における第１反射面２３１と第２反射面２３２とは、同一基材上に形成されているため、投影器２１からの投影光Ｌを結像位置調整ミラー２３に照射するだけで少なくとも第１投影光Ｌ１と第２投影光Ｌ２との結像距離を異ならせることができるため、投影光Ｌの光路を複雑化することなく省スペースを実現することができる。

[0034] また、本実施形態における結像位置調整ミラー２３は、同一基材上に第１投影光Ｌ１と第２投影光Ｌ２との結像距離を異ならせる第１反射面２３１と第２反射面２３２とを形成しているため、第１反射面２３１と第２反射面２３２との相対的な位置が組み立て誤差などでずれにくく、精度よく第１投影光Ｌ１と第２投影光Ｌ２とを第１スクリーン３０及び第２スクリーン４０に結像させることができる。なお、結像位置調整ミラー２３における第１反射面２３１と第２反射面２３２とは、組立誤差などの影響が少ない場合などは別々のミラー上に設けられてもよい。

[0035] また、本実施形態における投影器２１は、結像位置調整ミラー２３の第１反射面２３１と第２反射面２３２との境界付近には画像を生成するための投影光Ｌを投射しない。または、画像として認識されにくい程、光強度の低い投影光Ｌを照射する。斯かる構成により、投影光Ｌの結像位置調整ミラー２３に対する投影位置がＨＵＤ装置１の組み付け誤差や振動などによってずれ

てしまった場合でも、第１スクリーン３０に映したい第１表示画像Ｍ１が第２スクリーン４０に映されてしまうことを防止することができる。

[0036] また、本実施形態における結像位置調整ミラー２３の一部（第１反射面２３１）は平面で形成されるため、投影器２１から投射される投影光Ｌを歪ませることなく反射させることができる。また、結像位置調整ミラー２３の設計や製造が容易になり設計製造コストを削減することができる。

[0037] なお、結像位置調整ミラー２３は、第１スクリーン３０に向かって第１投影光Ｌ１を反射する第１反射面２３１を凹面で形成し、第２スクリーン４０に向かって第２投影光Ｌ２を反射する第２反射面２３２を平面で形成してもよい。また、結像位置調整ミラー２３は、第１スクリーン３０に向かって第１投影光Ｌ１を反射する第１反射面２３１を凹面で形成し、第２スクリーン４０に向かって第２投影光Ｌ２を反射する第２反射面２３２を凸面で形成してもよい。

[0038] 本実施形態のＨＵＤ装置１は、図２に示されるように、視認者から見て第１虚像表示面１００のうち第２虚像表示面２００の上端部２００ｕよりも下方の領域１１１に延出する左延出表示領域１０１ａまたは／および右延出表示領域１０２ａに第１端部Ｐ１が配置され、第２虚像表示面２００の上端部２００ｕよりも上方の領域１１２に第２端部Ｐ２が配置される経路Ｐに沿った単数または複数の画像からなるライン虚像Ｖ１を表示する。

[0039] ＨＵＤ装置１の表示制御部７０は、図５に示されるように、自車両２に設けられたＣＡＮなどの通信バス４を介して、例えば、自車両２の速度を検出する速度検出部５と、自車両２のステアリングの操舵角を検出する舵角検出部６と、自車両２の周辺に存在する他車両の位置や相対速度などを検出する周辺車両検出部７と、が接続される。

[0040] 表示制御部７０は、例えば、処理部７１、記憶部７２及びインターフェース７３を含む。処理部７１は、例えばＣＰＵなどで構成され、記憶部７２は、例えばＲＯＭなどで構成され、インターフェース７３は、通信バス４に接続される入出力通信インターフェースで構成される。例えば、インターフェ

ース７３は、通信バス４を介して速度検出部５からの自車両２の速度に関する情報、舵角検出部６からの操舵角に関する情報や周辺車両検出部７からの後方車両との相対距離や相対速度などに関する情報を取得する。また、記憶部７２は、入力した情報等に基づいて画像データを生成するための表示制御データを記憶する。処理部７１は、記憶部７２からこの表示制御データを読み出し、投影器２１を制御することで、第１虚像表示面１００上の所定の位置に第１虚像Ｖ１を表示させる。なお、表示制御部７０は、ＨＵＤ装置１の内部にあってもよく、その一部または全部の機能がＨＵＤ装置１の外側の車両側に設けられてもよい。

[0041] 速度検出部５は、例えば、自車両２の速度を検出する速度センサなどで構成される。表示制御部７０は、速度検出部５から入力される自車両２の速度が所定の閾値以上になった場合、第１虚像表示面１００にライン虚像Ｖ１を表示する。なお、表示制御部７０は、自車両２の速度の大きさに応じてライン虚像Ｖ１の表示態様を変化させてもよい。表示態様の変化とは、例えば、ライン虚像Ｖ１の点滅周期の変更、表示色の変更、表示輝度の変更、形状の変更、大きさの変更などである。また、ライン虚像Ｖ１が経路Ｐに沿って配列された複数の画像からなっている場合、経路Ｐに沿って前記複数の画像の表示態様を順次変化させてもよい。なお、表示制御部７０は、自車両２の速度に基づいて、この複数の画像の表示態様の変化の移動速度を調整してもよく、具体的には、自車両２の走行に基づき、ライン虚像Ｖ１が重畳する景色（実景）の移動速度よりも速くなるように、前記複数の画像の表示態様の変化の移動速度を調整する。

[0042] また、舵角検出部６は、例えば、自車両２のステアリングの操舵角を検出する舵角センサや自車両２のタイヤの角度を検出するタイヤ角度センサなどで構成される。表示制御部７０は、舵角検出部６から入力される信号に基づく、自車両２のタイヤの走行経路を推定し、その自車両２のタイヤの走行経路を、第１虚像表示面１００にライン虚像Ｖ１として表示してもよい。

[0043] また、周辺車両検出部７は、例えば、測距カメラやレーダセンサ等によっ

て構成される。周辺車両検出部７は、自車両２に接近する後方車両を個別に認識可能であり、自車両２と個々の前記後方車両との相対距離を連続的または断続的に検出し、その時間差分などの比較により自車両２の速度を基準とした前記後方車両の相対速度を算出することができる。また、周辺車両検出部７は、車車間通信や路上の通信インフラを介した路車間通信等の通信手段を有し、互いの車両位置とその時間的差分によって相対距離や相対速度を求めてもよい。表示制御部７０は、周辺車両検出部７からの信号に基づき、後方車両との相対距離が所定の距離以内である場合や後方車両の相対速度が所定の速度以上で接近してきた場合に、第１虚像表示面１００にライン虚像Ｖ１を表示する。なお、表示制御部７０は、前記後方車両の相対距離や相対速度の大きさに応じてライン虚像Ｖ１の表示態様を変化させてもよい。表示態様の変化とは、例えば、ライン虚像Ｖ１の点滅周期の変更、表示色の変更、表示輝度の変更、形状の変更、大きさの変更などである。

[0044] 以上に説明した本実施形態のＨＵＤ装置１は、下端部１００ｄが視認者の近傍に位置するように傾斜した仮想的な面内に第１虚像Ｖ１を表示可能な第１虚像表示面１００と、第１虚像表示面１００の下端部１００ｄよりも視認者の近くに位置し、第１虚像表示面１００より視認者の方に起き上がった仮想的な面内に第２虚像Ｖ２を表示可能な第２虚像表示面２００と、を生成する自車両（移動体）２に搭載されるＨＵＤ装置１において、第１虚像表示面１００は、左右方向Ｘの長さが第２虚像表示面２００の左右方向Ｘの長さより長く、第２虚像表示面２００の左端よりも左側の左表示領域１０１と、第２虚像表示面２００の右端よりも右側の右表示領域１０２と、を含み、少なくとも左表示領域１０１または右表示領域１０２のいずれかは、第２虚像表示面２００の上端部２００ｕよりも下方の領域１１１に延出して視認される延出表示領域（１０１ａ，１０２ａ）を含み、第１虚像表示面１００は、第１端部Ｐ１が延出表示領域（１０１ａ，１０２ａ）に配置され、第２端部Ｐ２が第２虚像表示面２００の上端部２００ｕよりも上方の領域１１２に配置される経路Ｐに沿った単数または複数の画像からなるライン虚像Ｖ１を表示

する。

[0045] 斯かる構成により、第１虚像表示面１００に表示されるライン虚像Ｖ１の一端（第１端部Ｐ１）は、第２虚像表示面２００に表示される第２虚像Ｖ２と左右方向で並んで視認される。すなわち、ライン虚像Ｖ１の一端（第１端部Ｐ１）と第２虚像Ｖ２との双方は、自車両２から概ね等距離の実景３ａに重畳して視認される。しかしながら、第１虚像表示面１００は、第２虚像表示面２００よりも遠い位置に生成されているため、自車両２から概ね等距離の実景３ａに重畳しているが、ライン虚像Ｖ１の一端（第１端部Ｐ１）は、第２虚像Ｖ２よりも遠方に認識される。第１虚像表示面１００は、第２虚像表示面２００よりも大きく奥行き方向に傾斜しているため、ライン虚像Ｖ１は、第１端部Ｐ１を基点として経路Ｐに沿って第２端部Ｐ２に向かうにつれ、徐々に第２虚像Ｖ２から遠ざかっていくように認識される。これにより、ライン虚像Ｖ１と第２虚像Ｖ２との立体感を視認者に強く印象づけることができる。

[0046]（変形例）

これより、本発明の実施形態の変形例を説明する。

図６（ａ）は、ライン虚像Ｖ１の変形例Ｖ１ａを示す図である。ライン虚像Ｖ１ａは、変形例として、経路Ｐに沿った破線、点線などであってもよい。

[0047] 図６（ｂ）は、ライン虚像Ｖ１の変形例Ｖ１ｂを示す図である。ライン虚像Ｖ１ｂは、変形例として、経路Ｐに沿って、複数の図形や画像を配置したものであってもよい。

[0048] 図６（ｃ）は、経路Ｐの変形例Ｐａを示す図である。経路Ｐａは、変形例として、曲線や屈曲した線であってもよい。

[0049] また、上記実施形態における第１虚像表示面１００及び第２虚像表示面２００は、平面であったが、曲面であってもよい。また、虚像表示面は、３個以上生成されてもよい。

[0050] また、上記実施形態では、第１虚像表示面１００は、第２虚像表示面２０

０の左端よりも左側の左表示領域１０１と、第２虚像表示面２００の右端よりも右側の右表示領域１０２と、の双方を有していたが、どちらか一方のみ有していてもよい。

産業上の利用可能性

[0051] 本発明は、例えば、車両に搭載されるヘッドアップディスプレイ装置として利用することができる。

符号の説明

[0052]

１	ＨＵＤ装置（ヘッドアップディスプレイ装置））
２	自車両（移動体）
２ａ	フロントガラス（透過反射部）
３	車線（路面、実景）
１１	第１表示面
１２	第２表示面
２０	投影装置
２１	投影器
２２	フォールドミラー
２３	結像位置調整ミラー
３０	第１スクリーン
３０ａ	切り欠き部
３１	法線方向
４０	第２スクリーン
４１	法線方向
５０	平面鏡
６０	凹面鏡
７０	表示制御部
１００	第１虚像表示面
１００ｄ	下端部
１００ｕ	上端部

１０１	左表示領域
１０１ａ	左延出表示領域
１０２	右表示領域
１０２ａ	右延出表示領域
１０３	連結表示領域
１１１	下方の領域
１１２	上方の領域
２００	第２虚像表示面
２００ｄ	下端部
２００ｕ	上端部
２３１	第１反射面
２３２	第２反射面
Ｅ	視認者
Ｌ	投影光
Ｌ１	第１投影光
Ｌ２	第２投影光
Ｍ	表示画像
Ｍ１	第１表示画像
Ｍ２	第２表示画像
Ｎ	表示光
Ｎ１	第１表示光
Ｎ２	第２表示光
Ｐ、Ｐａ	経路
Ｐ１	第１端部
Ｐ２	第２端部
Ｖ	虚像
Ｖ１、Ｖ１ａ、Ｖ１ｂ、	ライン虚像（第１虚像）
Ｖ２	第２虚像

X 左右方向

請求の範囲

[請求項1] 下端が視認者の近傍に位置するように傾斜した仮想的な面内に第１虚像を表示可能な第１虚像表示面と、前記第１虚像表示面の下端よりも前記視認者の近くに位置し、前記第１虚像表示面より前記視認者の方に起き上がった仮想的な面内に第２虚像を表示可能な第２虚像表示面と、を生成する移動体に搭載されるヘッドアップディスプレイ装置において、

前記第１虚像表示面は、

前記第２虚像表示面の左端よりも左側の左表示領域または／および前記第２虚像表示面の右端よりも右側の右表示領域、を有し、

前記左表示領域または／および前記右表示領域における前記第２虚像表示面の上端よりも下方に配置される第１の端部から、前記第２虚像表示面の上端よりも上方に配置される第２の端部までを結ぶ経路に沿った単数または複数の画像からなるライン虚像を表示する、

ことを特徴とするヘッドアップディスプレイ装置。

[請求項2] 前記第１虚像表示面は、左右方向の長さが前記第２虚像表示面の左右方向の長さより長く、前記第２虚像表示面の左端よりも左側の左表示領域と、前記第２虚像表示面の右端よりも右側の右表示領域と、を有する、

ことを特徴とする請求項１に記載のヘッドアップディスプレイ装置。

[請求項3] 前記第２虚像表示面は、前記第１虚像表示面の下端より０．５メートル以上離れて視認者側に配置される、

ことを特徴とする請求項１または請求項２に記載のヘッドアップディスプレイ装置。

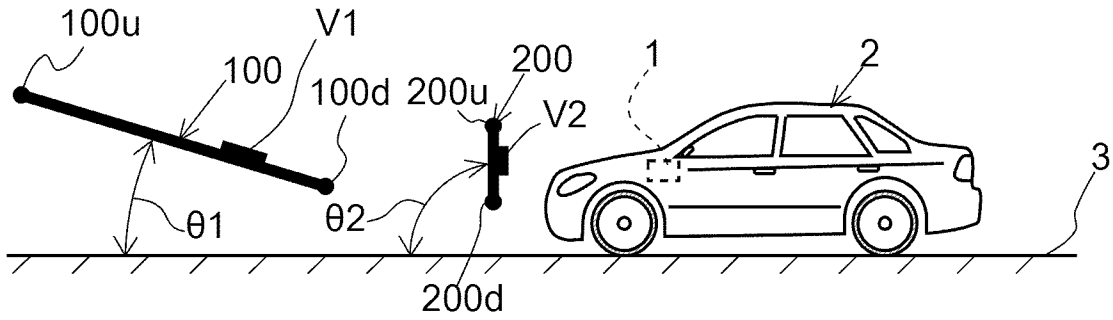
[請求項4] 前記第２虚像表示面は、視認者側とは反対の面と前記移動体が走行する路面とのなす角が８０度以上になるように生成され、前記第１虚像表示面は、前記第２虚像表示面とのなす角が５０度以上になるように生成される、

ことを特徴とする請求項１乃至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。

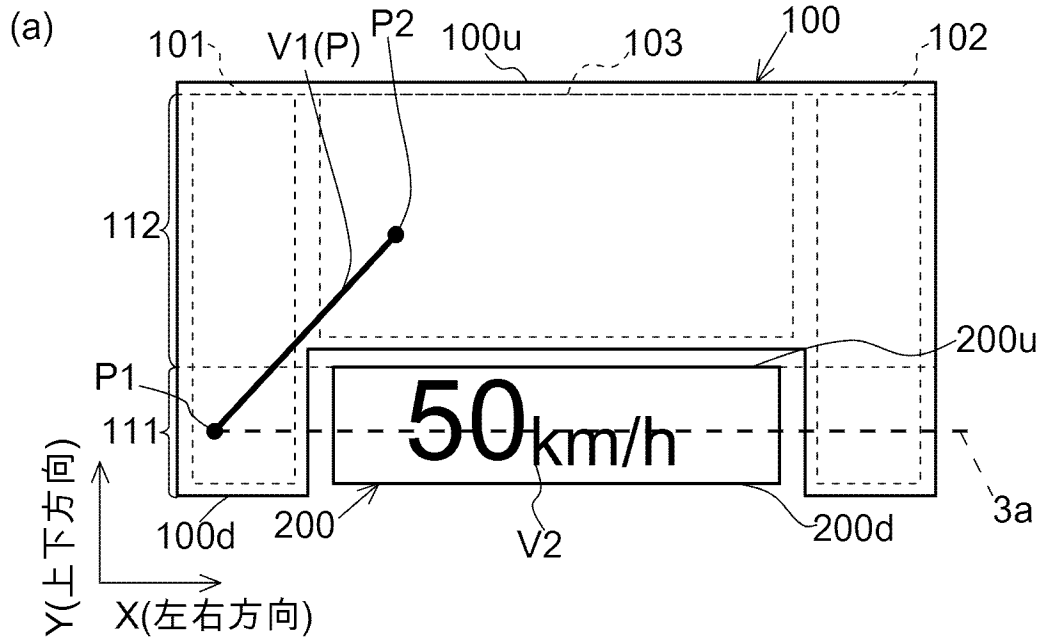
[請求項5] 前記ライン虚像は、前記第２端部が前記第１端部よりも視認者から見た前記第１虚像表示面の左右方向の中心側に配置される、

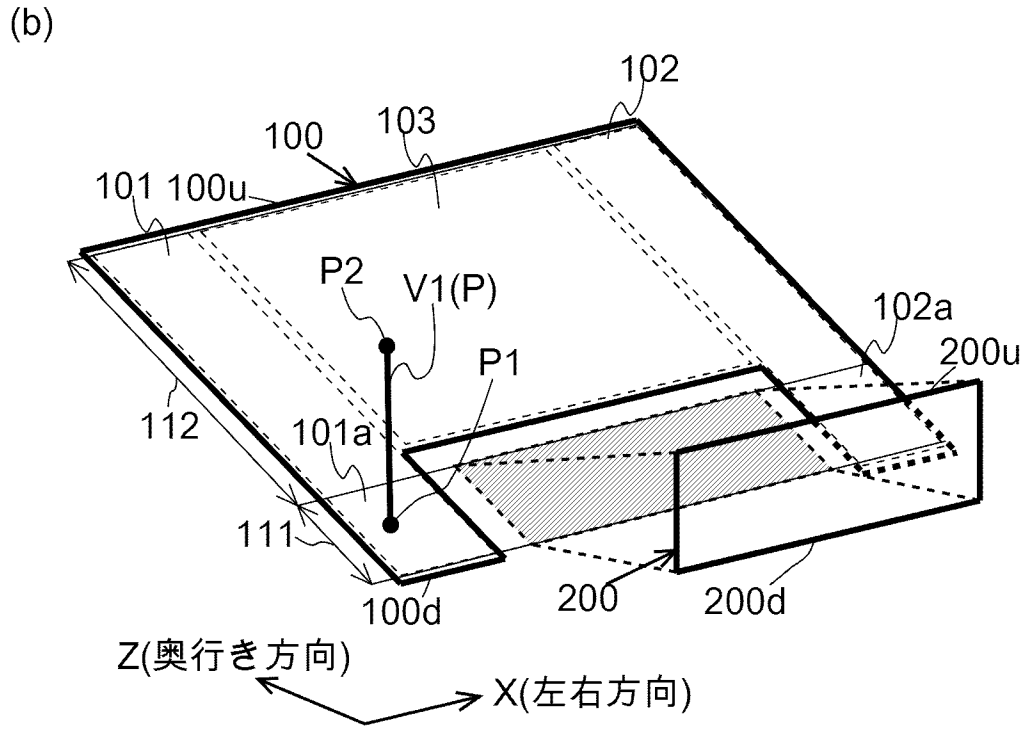
ことを特徴とする請求項１乃至４のいずれか一項に記載のヘッドアップディスプレイ装置。

[図1]

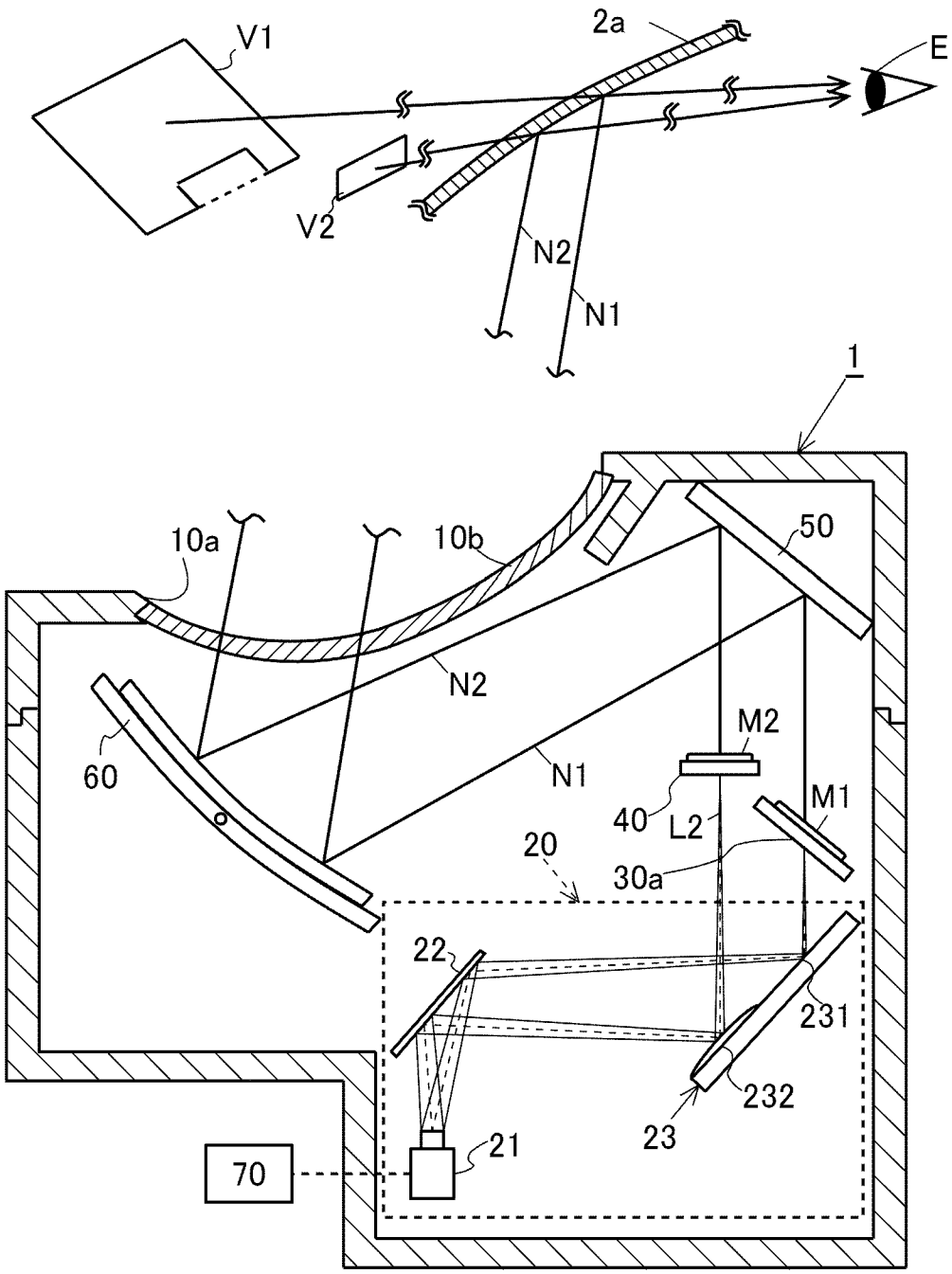

100u
V1
100
100d
200u
200
V2
1
2
3
θ1
θ2
200d

[図2]

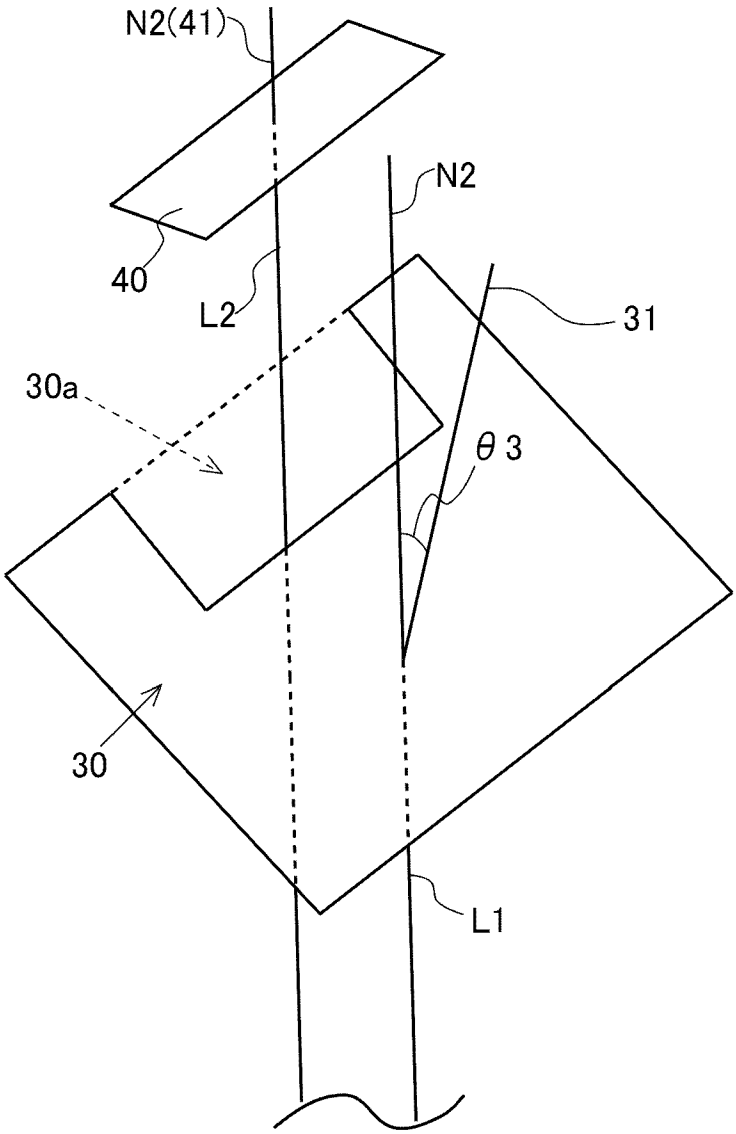

(a)
101
V1(P)
P2
100u
103
100
102
112
P1
111
50km/h
200u
3a
100d
200
V2
200d
Y(上下方向)
X(左右方向)


(b)
102
100
103
101
100u
P2
V1(P)
P1
102a
200u
112
101a
111
100d
200
200d
Z(奥行き方向)
X(左右方向)

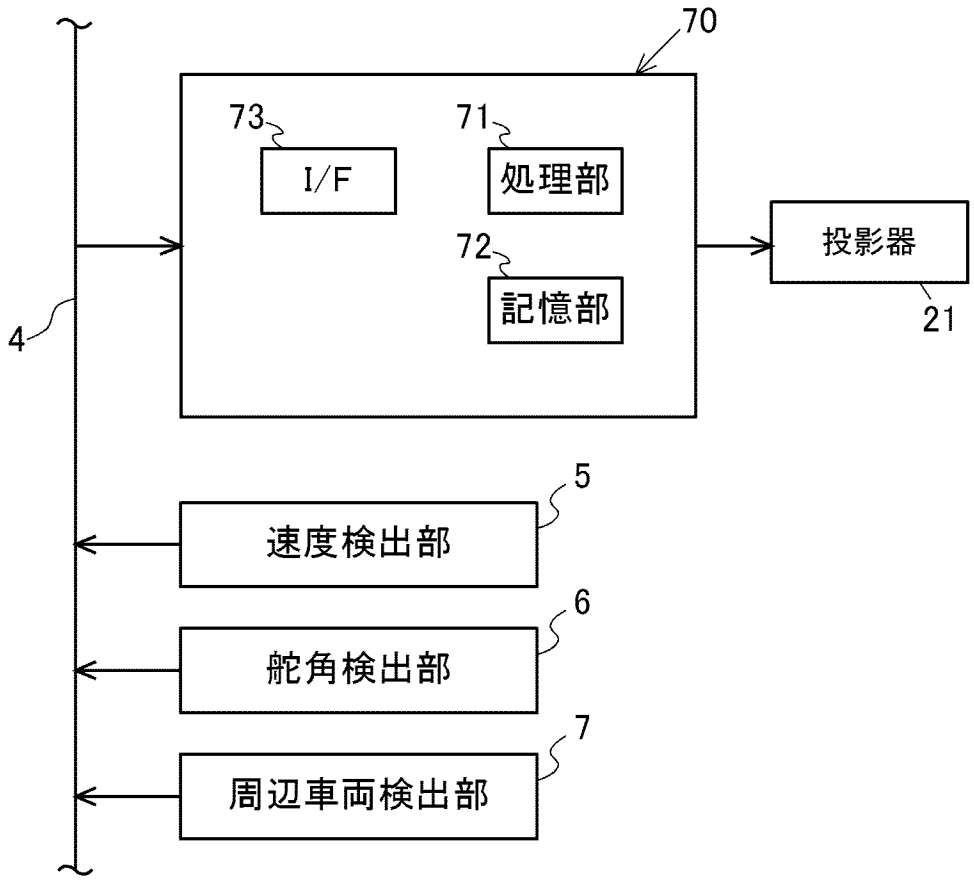
[図3]


V1
2a
E
V2
N2
N1
1
10a
10b
50
N2
60
M2
N1
40
L2
M1
20
30a
22
231
232
23
21
70

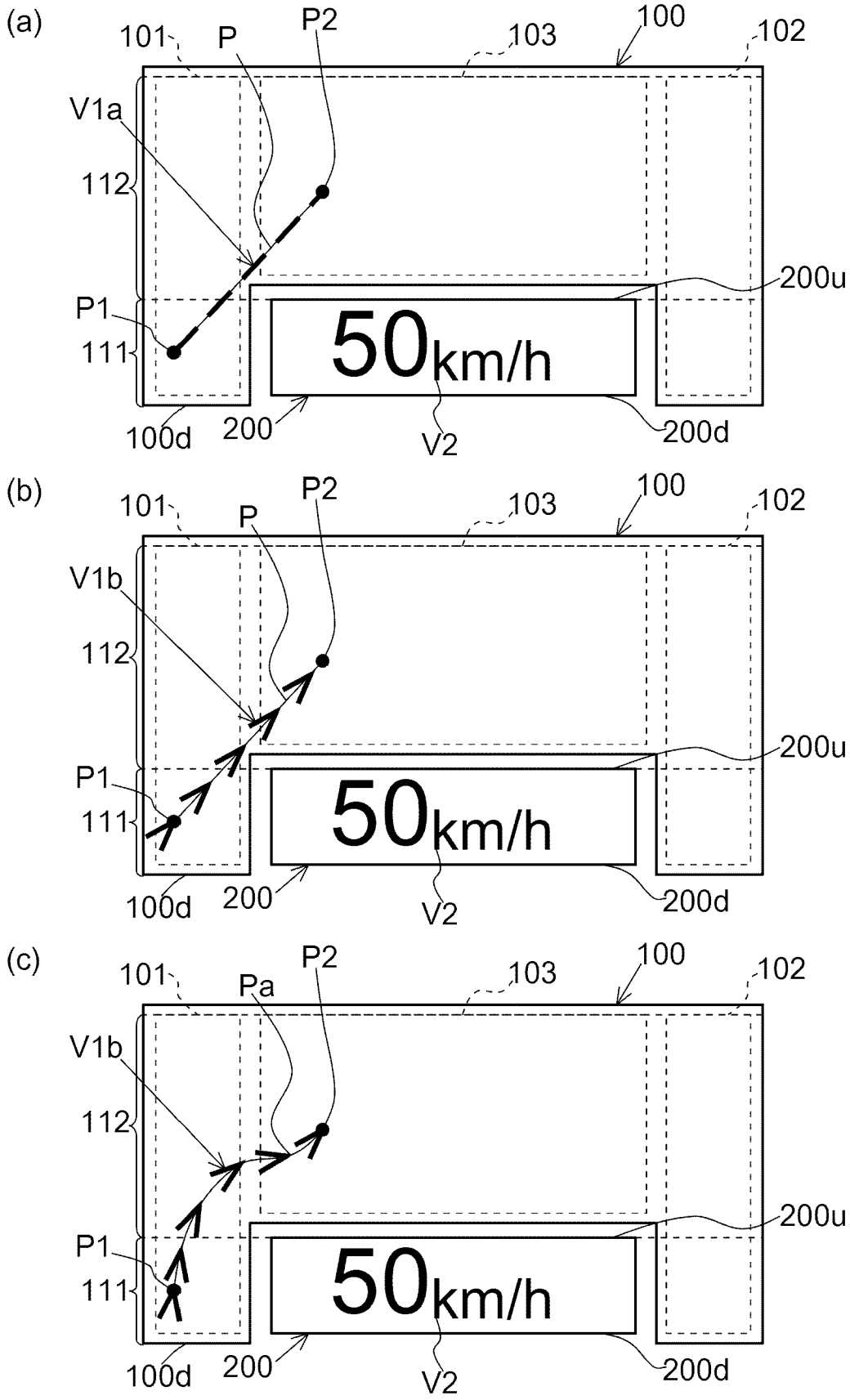
[図4]



[図5]

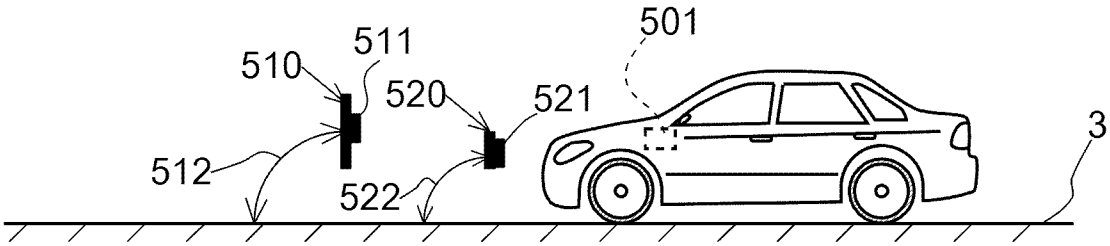


[図6]

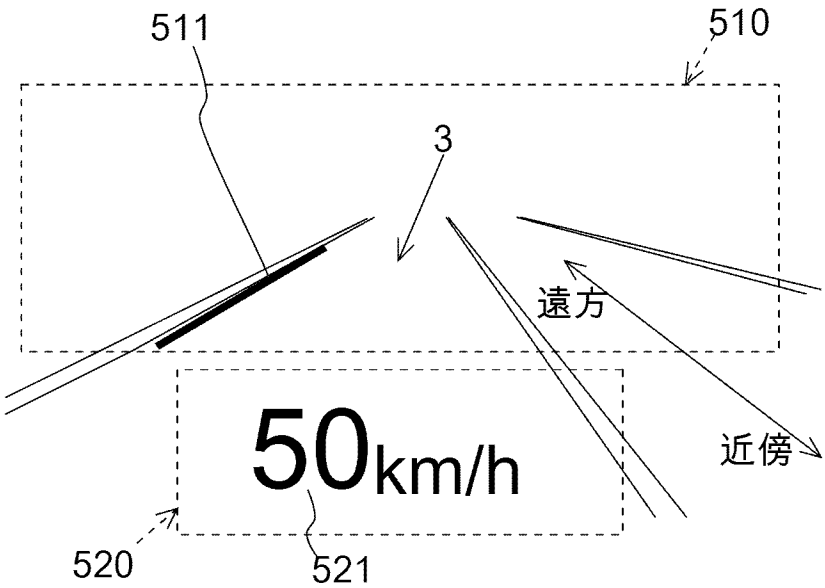

(a)
101
P
P2
103
100
102
V1a
112
200u
P1
111
50km/h
100d
200
V2
200d
(b)
101
P
P2
103
100
102
V1b
112
200u
P1
111
50km/h
100d
200
V2
200d
(c)
101
Pa
P2
103
100
102
V1b
112
200u
P1
111
50km/h
100d
200
V2
200d

[図7]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/003823

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

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G02B27/01, B60K35/00

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-214008 A (Mitsubishi Electric Corp.), 17 October 2013 (17.10.2013), paragraphs [0055] to [0082]; fig. 5 to 10 & US 2013/0265646 A1 paragraphs [0064] to [0091]; fig. 5 to 10	1-5
A	JP 2010-96874 A (Nippon Seiki Co., Ltd.), 30 April 2010 (30.04.2010), paragraphs [0023] to [0030]; fig. 5 to 9 (Family: none)	1-5
A	US 2013/0083039 A1 (AUTOMOTIVE RESEACH & TEST CENTER), 04 April 2013 (04.04.2013), paragraphs [0040] to [0044]; fig. 4, 6 & TW 201316034 A	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

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

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
10 April 2017 (10.04.17)	25 April 2017 (25.04.17)

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

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／００３８２３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

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

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G02B27/01, B60K35/00

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	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2013-214008 A（三菱電機株式会社）2013.10.17, 段落[0055]-[0082], 図5-10 & US 2013/0265646 A1, [0064]-[0091], 図5-10	1-5
A	JP 2010-96874 A（日本精機株式会社）2010.04.30, 段落[0023]-[0030], 図5-9（ファミリーなし）	1-5
A	US 2013/0083039 A1 (AUTOMOTIVE RESEACH & TEST CENTER) 2013.04.04, 段落[0040]-[0044], 図4,6 & TW 201316034 A	1-5

☐　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
１０．０４．２０１７	２５．０４．２０１７

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）　２Ｌ　９１１５
鈴木　俊光
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２９５