

(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3月30日(30.03.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/051757 A1

- (51) 国際特許分類:
B60K 35/00 (2006.01) **G02B 27/01** (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/077163
- (22) 国際出願日: 2016年9月14日(14.09.2016)
- (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 2015-186919 2015年9月24日(24.09.2015) 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: 佐藤 芽久実(SATO, Megumi). 諸橋 一夫(MOROHASHI, Kazuo). 松浦 宗也(MAT-SUURA, Kazuya).
- (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, 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, 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.

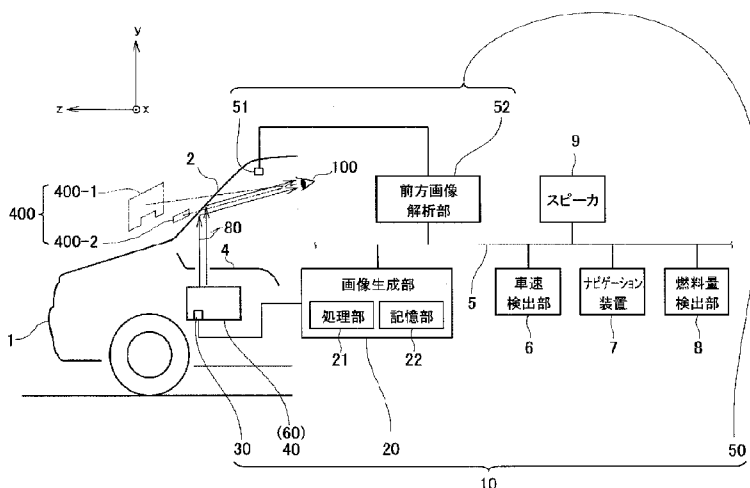
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロピア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, 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: VEHICULAR DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 車両用表示装置



- 6 Vehicle speed detection unit
7 Navigation device
8 Fuel amount detection unit
9 Speaker
20 Image generation unit
21 Processing part
22 Storage part
52 Front image analysis unit

(57) Abstract: Provided is a vehicular display device that reduces a sense of discomfort given to a user. The vehicular display device 10 is capable of causing a user 100 seated in the driver's seat of a vehicle 1 to visually recognize virtual image 400-1 in a first section and virtual image 400-2 in a second section of an image generated by an image generation unit 20. When generating an image such that a virtual mark 450 included in virtual image 400-1 is to be visually recognized by the user 100 as being included in virtual image 400-2 instead of in virtual image 400-1, the image generation unit 20 of the vehicular display device 10 determines the size of an image component 200 to be included in the second section such that the size of the virtual mark 450 to be visually recognized by the user 100 as being included in virtual image 400-2 becomes equal to or smaller than the size of the virtual mark 450 when the virtual mark was visually recognized by the user 100 as being included in virtual image 400-1.

(57) 要約:

[続葉有]



ユーザーに与える違和感を軽減する車両用表示装置を提供する。車両用表示装置10は、画像生成部20が生成した画像のうちの第1部分の虚像400-1と第2部分の虚像400-2とを、車両1の運転席に座るユーザー100に視認させることができる。車両用表示装置10の画像生成部20は、虚像400-1に含まれていた虚像マーク450が虚像400-1ではなく虚像400-2に含まれるようにユーザー100に視認される画像を生成するときに、虚像400-2に含まれるようにユーザー100に視認される虚像マーク450の大きさが虚像400-1に含まれるようにユーザー100に視認されていたときの虚像マーク450の大きさ以下になるように、第2部分に含まれる画像要素200の大きさを決定する。

明 細 書

発明の名称：車両用表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、車両用表示装置に関する。本発明は、特に、車両の運転席に座るユーザーが大きな視線移動をすることなく、ユーザーに適切な情報を提供可能な車両用表示装置に関する。

背景技術

[0002] 車両用表示装置として、車両のフロントウィンドウシールド等の透光部材に表示画像を投射することによって、フロントウィンドウシールドで反射される表示画像の光を用いて運転席に座ったユーザーに、虚像を視認させる、いわゆるヘッドアップディスプレイがある。このような車両用表示装置では、虚像は、車両のフロントウィンドウシールドを基準にして車両進行方向側（車両前方側）に形成され、運転席に座ったユーザーによって視認される。このような車両用表示装置が備えられている車両の運転席に座るユーザーは、運転中に大きな視線移動を行うことなく、車両用表示装置によって提供される情報を把握することができる。

[0003] このような車両用表示装置の例として、例えば、表示画像を構成する光を投射する表示器を2つ備える車両用表示装置がある。このような車両用表示装置は、2つの表示器によって別々の画像を投射することによって、これらの画像の虚像が、車両進行方向において異なった距離に形成され、運転席に座ったユーザーによって視認される。その結果、この2つの虚像が提供する各々の情報の認識性を向上することができる。

[0004] ところで、このような車両用表示装置には、2つの表示器を備えることに起因する、車両用表示装置の構造の複雑化及び大型化という問題点があった。そこで、例えば、特許文献1には、1つの表示器と、この1つの表示器から投射される画像の上半分（第1部分）を構成する光が結像されると共に透過する第1スクリーンと、この1つの表示器から投射される画像の下半分（

第2部分)を構成する光が結像されると共に透過する第2スクリーンとを備える車両用表示装置が示されている。また、特許文献1に示されている車両用表示装置は、第2スクリーンを、画像を構成する光の進行方向(光路)に沿って移動可能に構成されている。

[0005] このように、特許文献1に示されている車両用表示装置は、備える表示器が1つでありながら、表示器が投射する画像の上半分(第1部分)の虚像と下半分(第2部分)の虚像とが、運転席に座ったユーザーにとって、車両進行方向において異なった距離に視認される。すなわち、特許文献1に示されている車両用表示装置は、2つの虚像が提供する各々の情報の認識性を向上と、車両用表示装置の構造の複雑化及び大型化の防止とを両立させることができる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2015-011211号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ところで、特許文献1に示されている車両用表示装置では、表示器から投射される画像の下半分(第2部分)を構成する光の焦点を、第2スクリーンの位置に調整する機構として、光路に沿って移動可能な第2投射レンズが光学系に設けられている。第2投射レンズが光路に沿って移動可能なことによって、特許文献1に示されている車両用表示装置では、表示器から投射される画像が第1スクリーン上に結像される拡大率と第2スクリーン上に結像される拡大率とが異なることを、本発明者らは認識した。

[0008] その結果、例えば、画像に含まれるマーク等の画像要素が第1スクリーン上に結像される第1部分から第2スクリーン上に結像される第2部分へ移動するようなときに、この画像要素の虚像の大きさが意図せず拡大されてしまう状況が発生し得ることを、本発明者らは認識した。したがって、特許文献

1 に示されている車両用表示装置では、ユーザーに違和感を与えてしまう可能性があり、改善の余地がある。

[0009] 本発明の1つの目的は、ユーザーに与える違和感を軽減する車両用表示装置を提供することにある。本発明の他の目的は、以下に例示する態様及び好ましい実施形態、並びに添付の図面を参照することによって、当業者に明らかになるであろう。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明に従う第1の態様は、画像を生成する画像生成部と、
表示素子を有して、前記画像を前記表示素子上に描画すると共に、描画された前記画像を構成する光を投射可能な表示器と、
前記表示器によって描画された前記画像のうちの第1部分を構成する光である第1画像光が結像されると共に透過する第1スクリーンと、
前記表示器によって描画された前記画像のうちの前記第1部分とは異なる部分である第2部分を構成する光である第2画像光が結像されると共に透過する第2スクリーンと、
車両の運転席に座るユーザーから、前記第1スクリーンに結像された前記画像のうちの前記第1部分の虚像と前記第2スクリーンに結像された前記画像のうちの前記第2部分の虚像とが視認されるように、前記表示器によって投射される前記第1画像光及び前記第2画像光を前記車両の透光部材で反射させるように案内する光学系と、
を備え、
前記光学系は、生成された前記画像のうちの前記第1部分が第1拡大率で拡大された状態で前記ユーザーによって前記第1部分の前記虚像が視認されると共に、生成された前記画像のうちの前記第2部分が前記第1拡大率とは異なる拡大率である第2拡大率で拡大された状態で前記ユーザーによって前記第2部分の虚像が視認されるように、前記表示器によって投射される前記第1画像光及び前記第2画像光を前記車両の前記透光部材で反射させるように案内し、

前記画像生成部は、生成した前記画像のうちの前記第 1 部分に含まれていた画像要素が前記第 1 部分ではなく前記第 2 部分に含まれるような画像を生成するときに、前記ユーザーによって視認される前記第 2 部分に含まれるこの画像要素の虚像の大きさが、この画像要素が前記第 1 部分に含まれていたときにユーザーによって視認されていたこの画像要素の虚像の大きさ以下になるように、前記第 2 部分に含まれるこの画像要素の大きさを決定して前記画像を生成する一方で、

前記画像生成部は、生成した前記画像のうちの前記第 2 部分に含まれていた画像要素が前記第 2 部分ではなく前記第 1 部分に含まれるような画像を生成するときに、前記ユーザーによって視認される前記第 1 部分に含まれるこの画像要素の虚像の大きさが、この画像要素が前記第 2 部分に含まれていたときにユーザーによって視認されていたこの画像要素の虚像の大きさ以上になるように、前記第 1 部分に含まれるこの画像要素の大きさを決定して前記画像を生成する車両用表示装置に関する。

[0011] 仮に、画像生成部が、表示素子上に描画される画像要素の大きさを変更せずに、画像を生成したとすると、第 1 拡大率と第 2 拡大率との関係によって、運転席に座ったユーザーによって視認される画像要素の虚像の大きさがユーザーの意に反した変化をする可能性がある。本発明の車両用表示装置は、このようなユーザーに与える違和感を軽減することができる。

[0012] 本発明に従う第 2 の態様では、第 1 の態様において、前記光学系は、前記第 2 拡大率が前記第 1 拡大率よりも大きくなるように構成され、

前記画像生成部は、生成した前記画像のうちの前記第 1 部分に含まれていた前記画像要素が前記第 1 部分ではなく前記第 2 部分に含まれるような画像を生成するときに、前記第 2 部分に含まれるこの画像要素の前記画像上の縦方向の大きさが、前記縦方向における前記第 1 拡大率を前記縦方向における前記第 2 拡大率で割って得た値を、前記第 1 部分に含まれていたときのこの画像要素の前記縦方向の大きさに掛けて得た大きさ以下になり、且つ、

前記第 2 部分に含まれるこの画像要素の前記画像上の横方向の大きさが、

前記横方向における前記第 1 拡大率を前記横方向における前記第 2 拡大率で割って得た値を、前記第 1 部分に含まれていたときのこの画像要素の前記横方向の大きさに掛けて得た大きさ以下になるように、この画像要素の大きさを決定して前記画像を生成する一方で、

前記画像生成部は、生成した前記画像のうちの前記第 2 部分に含まれていた前記画像要素が前記第 2 部分ではなく前記第 1 部分に含まれるような画像を生成するときに、前記第 1 部分に含まれるこの画像要素の前記画像上の縦方向の大きさが、前記縦方向における前記第 2 拡大率を前記縦方向における前記第 1 拡大率で割って得た値を、前記第 2 部分に含まれていたときのこの画像要素の前記縦方向の大きさに掛けて得た大きさ以上になり、且つ、

前記第 1 部分に含まれる前記画像要素の前記画像上の横方向の大きさが、前記横方向における前記第 2 拡大率を前記横方向における前記第 1 拡大率で割って得た値を、前記第 2 部分に含まれていたときのこの画像要素の前記横方向の大きさに掛けて得た大きさ以下になるように、この画像要素の大きさを決定して前記画像を生成してもよい。

[0013] 第 2 の態様において、画像生成部は、画像要素が第 2 部分に含まれる虚像の大きさが、確実に、この画像要素が第 1 部分に含まれていたときの虚像の大きさ以下になるように、又は、画像要素が第 1 部分に含まれる虚像の大きさが、確実に、この画像要素が第 2 部分に含まれていたときの虚像の大きさ以上になるように、画像に含ませる画像要素の大きさを決定することができる。

[0014] 本発明に従う第 3 の態様では、第 1 又は第 2 の態様において、前記画像生成部は、生成した前記画像のうちの前記第 1 部分に含まれていた前記画像要素が前記第 1 部分ではなく前記第 2 部分に含まれるような画像を生成するとき、及び／又は、生成した前記画像のうちの前記第 2 部分に含まれていた前記画像要素が前記第 2 部分ではなく前記第 1 部分に含まれるような画像を生成するときに、報知信号を生成してもよい。

[0015] 第 3 の態様において、運転席に座ったユーザーによって視認される画像要

素の虚像が第1スクリーンに対応する位置と第2スクリーンに対応する位置との間で移動することを、ユーザーに対して報知することができる。

[0016] 本発明に従う第4の態様では、第3の態様において、前記報知信号は、前記車両が搭載する少なくとも1つのスピーカから所定の音源を再生させる信号であってもよい。

[0017] 第4の態様において、ユーザーは、視認する画像要素の虚像が第1スクリーンに対応する位置と第2スクリーンに対応する位置との間で移動することを、音源によっても認識できる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の車両用表示装置の構成の例を示すブロック図である。

[図2]図1に示される光学系の断面図である。

[図3]図1に示される車両用表示装置を備える車両の運転席に座るユーザーから見える虚像の例を示す図である。

[図4]図1に示される表示器における描画領域と図2に示される第1スクリーン及び第2スクリーンとの関係を示す図である。

[図5]車両が走行中しているときに、ユーザーによって視認される虚像の変化の例を説明する図である。

[図6]車両が走行中しているときに、ユーザーによって視認される虚像の変化の例を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下に説明する好ましい実施形態は、本発明を容易に理解するために用いられている。従って、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。

[0020] 図1を参照して、本発明の車両用表示装置10の全体の構成の例を説明する。以下の説明を容易にするために、図1に示されるように、実空間において、例えば、車両1の進行方向を車両前方向とした車両前後方向にz軸を規定し、鉛直方向にy軸を規定し、車両前方向を向いて左右方向（車両左右方向）にx軸を規定する。このとき、x軸正方向は車両左方向を表し、y軸正

方向は鉛直方向上側（実空間上における上方向）を表し、 z 軸正方向は車両前方向を表す。

[0021] 図 1 に示されるように、車両用表示装置 10 は、画像生成部 20 と表示器 30 と光学系 40 と第 1 スクリーン 61 及び第 2 スクリーン 62 を含むスクリーン 60 とを備える。車両用表示装置 10 は、前方情報取得部 50 をさらに備えてもよい。

[0022] 画像生成部 20 は、処理部 21 と記憶部 22 とを含む。処理部 21 は、例えば、1 又は複数のマイクロプロセッサ、マイクロコントローラ、ASIC (Application Specific Integrated Circuit)、FPGA (Field-Programmable Gate Array)、任意の他の IC (Integrated Circuit) 等を有する。記憶部 22 は、例えば、書き換え可能な RAM (Random Access Memory)、読み出し専用の ROM (Read Only Memory)、消去不能なプログラム読み出し専用の EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory)、不揮発性メモリであるフラッシュメモリ等のプログラム及び／又はデータを記憶可能な 1 又は複数のメモリを有する。

[0023] 画像生成部 20 は、例えば、記憶部 22 に記憶されているプログラムを処理部 21 が実行することによって、画像を生成する。画像生成部 20 は、CAN (Controller Area Network) バス通信等のバス 5 を介して、例えば、前方情報取得部 50、車速検出部 6、ナビゲーション装置 7、燃料量検出部 8、図示されていない装置、ECU 等から信号を入力することによって生成する画像に反映させることができる。

[0024] 表示器 30 は、例えば、DMD (Digital Micromirror Device)、液晶ライトバルブ等の表示素子 31 を有する、プロジェクタである。すなわち、表示器 30 は、画像生成部 20 から入力する画像を表示素子 31 上に描画すると共に、この描画された画像を構成する光 80 を投射可能に構成されている。描画された画像を構成する光 80 を、以下、画像光 80 と呼ぶ。

[0025] 光学系 40 は、例えば、ダッシュボード 4 の下側に設けられ、第 1 スクリーン 61 及び第 2 スクリーン 62 へ表示器 30 から投射される画像光 80 を

案内する。光学系40は、さらに、画像光80が、第1スクリーン61及び第2スクリーン62で結像されると共に透過され、車両1のフロントウィンドウシールド2等の透光部材2で反射され、運転席に座るユーザー100のアイボックスに入射されるように案内する。光学系40の構成については後述する。

[0026] 運転席に座るユーザー100は、フロントウィンドウシールド2を基準にして車両前方側に形成される虚像400を視認することができる。虚像400には、第1スクリーン61に結像された像の虚像400-1と、第2スクリーン62に結像された像の虚像400-2とが含まれる。なお、詳しくは後述するが、虚像400-1は、運転席に座るユーザー100にとって、虚像400-2よりも車両前方向側に視認されるように形成される。以下、運転席に座るユーザー100を、単にユーザー100とも呼ぶ。

[0027] 前方情報取得部50は、例えば、前方画像取得部51と前方画像解析部52とを含む。前方情報取得部50は、例えば、車両前方向の道路の車線の位置情報、車両前方向に存在する他の車両及び障害物等の位置情報、車両前方向の道路標識の情報等の車両前方の情報を取得する。

[0028] 前方画像取得部51は、例えば、車両前方の画像を撮像する車外カメラである。前方画像取得部51は、例えば、ドライブレコーダー等に用いられている共用の車外カメラ等であってもよく、車両用表示装置10専用の車外カメラ等であってもよい。また、車外カメラは、単眼カメラであってもよいが、車両前方に存在する物体と自車両1との距離を正確に取得するために、車外カメラはステレオカメラであることが好ましい。また、車外カメラは、車両前方が暗いときであっても車両前方の画像を撮像できるように、赤外線撮像が可能であってもよい。前方画像取得部51は、例えば、取得した車両前方の画像を前方画像解析部52に出力する。

[0029] 前方画像解析部52は、例えば、公知の画像処理、パターンマッチング手法等を用いて、入力した車両前方の画像を解析する。前方画像解析部52は、入力した車両前方の画像を解析することによって、車両前方の道路形状に

関する前方情報（車線、白線、黄線、停止線、横断歩道、道路の幅員、車線数、交差点、カーブ、分岐路等）を取得する。また、前方画像解析部 52 は、入力した車両前方の画像を解析することによって、車両前方に存在する他の車両、障害物等の位置、大きさ、自車両 1 との距離、自車両 1 との相対速度、車両前方に存在する標識の種類及び自車両 1 との距離等の前方情報を取得する。前方画像解析部 52 は、例えば、取得した前方情報をバス 5 を介して、画像生成部 20 に出力する。ここで、前方画像解析部 52 は、例えば、車外カメラの中に含まれて設けられていてもよく、画像生成部 20 が前方画像解析部 52 の機能を含んでもよい。また、画像生成部 20 は、バス 5 を介さずに前方画像解析部 52 から前方情報を直接入力してもよい。

[0030] また、画像生成部 20 は、車両 1 が搭載する少なくとも 1 つのスピーカ 9 から音源を再生させる報知信号を生成してもよい。少なくとも 1 つのスピーカ 9 は、車両用表示装置 10 の専用のスピーカ 9 であってもよく、例えば図示されていない車両 1 が搭載するオーディオ装置等のスピーカ等の共用のスピーカ 9 であってもよい。なお、画像生成部 20 が報知信号を生成するタイミングについては、後述する。

[0031] 図 2 を用いて、光学系 40 の構成の例を説明する。光学系 40 は、第 1 平面鏡 41、反射鏡 42、第 2 平面鏡 43、凹面鏡 44 及びフィールドレンズ 45 を含む。図 2 に示されているように、第 1 平面鏡 41、第 2 平面鏡 43、反射鏡 42 及び凹面鏡 44 は、表示器 30、第 1 スクリーン 61 及び第 2 スクリーン 62 と共にケース 70 の内側に配置されている。

[0032] ケース 70 は、上方に向かって開口した下ケース 71 に、上ケース 72 が被されている。下ケース 71 及び上ケース 72 は、例えば、黒色の遮光性を有する合成樹脂によって形成されている。上ケース 72 の上面には、開口部 72a が形成されている。この開口部 72a には、例えば、透明樹脂製のカバー部 73 が設けられている。

[0033] また、下ケース 71 の内部に、太陽光等の外部からの光を遮るために中蓋 74 が配置されてもよい。中蓋 74 は、例えば、黒色の遮光性を有する合成

樹脂によって形成されている。中蓋 74 は、表示器 30 から投射された画像光 80 の通過を許容するよう、一部に開口部 74 a が形成されている。

[0034] 光学系 40 の第 1 平面鏡 41 は、下ケース 71 の側壁に固定された図示されていないステー等によって支持されている。第 1 平面鏡 41 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る。第 1 平面鏡 41 は、表示器 30 から投射される画像光 80 を反射鏡 42 に向けて反射する。

[0035] 光学系 40 の反射鏡 42 は、下ケース 71 の側壁に固定された図示されていないステー等によって支持されている。反射鏡 42 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る。

[0036] 反射鏡 42 の表面は、第 1 反射面 42-1 及び第 2 反射面 42-2 によって構成されている。第 1 反射面 42-1 は平面鏡状に形成される。第 2 反射面 42-2 は凸面鏡状に形成される。第 2 反射面 42-2 は例えば自由曲面を有する。第 1 反射面 42-1 及び第 2 反射面 42-2 は 1 つの基材上に形成されている。

[0037] 第 1 スクリーン 61 は、第 1 反射面 42-1 において反射された画像光 80 を透過する。ここで、第 1 反射面 42-1 において反射された画像光 80 は、表示器 30 において表示素子 31 上に描画された画像のうちの第 1 部分を構成する光であり、以下、第 1 画像光 80-1 と呼ぶ。

[0038] 第 1 スクリーン 61 は、第 1 画像光 80-1 を y 軸負側の面で受光して y 軸正側の面に結像させることによって、表示器 30 において表示素子 31 上に描画された画像のうちの第 1 部分を y 軸正側の面に表示する透過スクリーンである。第 1 スクリーン 61 には、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、拡散板等を採用することができる。

[0039] 第 2 スクリーン 62 は、第 2 反射面 42-2 において反射された画像光 80 を透過する。ここで、第 2 反射面 42-2 において反射された画像光 80 は、表示器 30 において表示素子 31 上に描画された画像のうちの第 2 部分

を構成する光であり、以下、第2画像光80-2とも呼ぶ。なお、表示器30において表示素子31上に描画された画像のうちの第2部分は、第1部分とは異なる部分である。

[0040] 第2スクリーン62は、第2画像光80-2をy軸負側の面で受光してy軸正側の面に結像させることによって、表示器30において表示素子31上に描画された画像のうちの第2部分をy軸正側の面に表示する透過スクリーンである。第2スクリーン62には、第1スクリーン61と同様に、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、拡散板等を採用することができる。

[0041] 第1スクリーン61及び第2スクリーン62は、スクリーンホルダ65によって、支持されている。スクリーンホルダ65は、下ケース71の側壁に取り付けられた図示されていないステー等に固定されている。スクリーンホルダ65は、第1スクリーン61を支持している第1筒部66と、第2スクリーン62を支持している第2筒部67と、からなる。また、第1筒部66と第2筒部67との間は、壁部68で隔てられている。

[0042] 光学系40の第2平面鏡43は、上ケース72の側壁に固定された図示されていないステー等によって支持されている。第2平面鏡43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てなる。

[0043] 光学系40の凹面鏡44は、上ケース72の側壁に回転可能に支持されている。凹面鏡44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てなる。凹面鏡44は、自由曲面を有するミラーであり、第2平面鏡43によって反射した第1画像光80-1及び第2画像光80-2をフロントウィンドウシールド2に向けてさらに反射させる。

[0044] フロントウィンドウシールド2で反射された第1画像光80-1及び第2画像光80-2は、上述したように、ユーザー100のアイボックスに入射する。その結果、ユーザー100は、フロントウィンドウシールド2を基準にして車両前方側に、第1スクリーン61に結像される像の虚像である虚像

400-1と、第2スクリーン62に結像される像の虚像である虚像400-2とを視認することができる。

[0045] ここで、図2に示される例において、第1スクリーン61からフロントウィンドウシールド2までの第1画像光80-1の光路の長さが、第2スクリーン62からフロントウィンドウシールド2までの第2画像光80-2の光路の長さと比較して長くなるように、第1スクリーン61及び第2スクリーン62がスクリーンホルダ65内に配置されている。その結果、ユーザー100に視認される虚像400-1と虚像400-2とでは、虚像400-1の方が車両前方向側に形成される。

[0046] また、表示器30から第1スクリーン61までの第1画像光80-1の光路と、表示器30から第2スクリーン62までの第2画像光80-2の光路との長さでは、表示器30から第2スクリーン62までの第2画像光80-2の光路の方が長くなる。すなわち、表示器30の図示されていない投射レンズの焦点が、第1スクリーン61の位置に合わせられているとき、第2スクリーン62の位置にはその焦点が合わない。そのため、図2に示される例では、反射鏡42の第2反射面42-2が凸面鏡状に形成され、第2画像光を広げるように反射することによって、焦点を第2スクリーン62の位置に合わせている。

[0047] さらに、図2に示される例においては、フィールドレンズ45が、スクリーンホルダ65の第2筒部67内であって第2スクリーン62よりも反射鏡42側に設けられている。フィールドレンズ45は、反射鏡42の第2反射面42-2によって放射状に広がるように反射された第2画像光80-2の進行方向を狭まる方向に変化させることによって、第2画像光80-2が第2スクリーン62を透過させるために設けられている。

[0048] このように、表示器30から第1スクリーン61までと第2スクリーン62までとでは、光学系40の一部の構造が異なる。

[0049] このことに加えて、第1スクリーン61及び第2スクリーン62から透光部材2までの間にも光学系40が存在する。これらの結果、表示器30の表

示素子 31 上に描画された画像のうち、第 1 部分が虚像 400-1 としてユーザー 100 に視認されるとき拡大率と、第 2 部分が虚像 400-2 としてユーザー 100 に視認されるとき拡大率とが、異なる。具体的に、図 2 に示される例においては、表示器 30 の表示素子 31 上に描画された画像のうち、第 2 部分が虚像 400-2 としてユーザー 100 に視認されるとき拡大率が、第 1 部分が虚像 400-1 としてユーザー 100 に視認されるとき拡大率よりも大きくなる。

[0050] 以下、表示器 30 の表示素子 31 上に描画された画像のうち、第 1 部分が虚像 400-1 としてユーザー 100 に視認されるとき拡大率を第 1 拡大率とも呼ぶ。また、表示器 30 の表示素子 31 上に描画された画像のうち、第 2 部分が虚像 400-2 としてユーザー 100 に視認されるとき拡大率を第 2 拡大率とも呼ぶ。第 1 拡大率及び第 2 拡大率は、例えば、車両用表示装置 10 及び車両 1 の設計値並びに車両 1 の運転席に座るユーザー 100 の基準となるアイボックスの位置等に基づいて算出され、画像生成部 20 の記憶部 22 に記憶されていてもよい。また、所定のキャリブレーション処理を行うことによって、例えば車両 1 の運転席に座るユーザー 100 の実際のアイボックスの位置に基づいて、記憶されている第 1 拡大率及び／又は第 2 拡大率を補正してもよい。

[0051] なお、図 2 に示される反射鏡 42 の第 1 反射面 42-1 及び第 2 反射面 42-2 の形状は一例に過ぎず、例えば、第 1 反射面 42-1 が、平面ではなく湾曲した面である湾曲面であってもよい。このとき、反射鏡 42 第 2 反射面 42-2 が、例えば、湾曲面でなく平面であってもよい。また、第 1 反射面 42-1 及び第 2 反射面 42-2 の両方が湾曲面であってもよい。第 1 反射面 42-1 及び第 2 反射面 42-2 が共に湾曲面である場合には、第 1 反射面 42-1 及び第 2 反射面 42-2 の形状が互いに異なっている必要がある。

[0052] また、反射鏡 42 の第 1 反射面 42-1 及び第 2 反射面 42-2 の一方又は双方が湾曲面で構成される場合に限らず、双方が平面で構成されてもよい。

。この場合、例えば、表示器 30 とスクリーンホルダ 65 との間に円形状のレンズを z 軸方向に分割した第 1 レンズと第 2 レンズを設けてもよい。例えば、第 1 画像光 80-1 の焦点が第 1 スクリーン 61 に合うように、第 1 レンズの形状及び／又は位置を最適化し、且つ、第 2 画像光 80-2 の焦点が第 2 スクリーン 62 に合うように、第 2 レンズの形状及び／又は位置を最適化する方法が採用されてもよい。すなわち、反射鏡 42 の第 1 反射面 42-1 及び第 2 反射面 42-2 の形状を変化させることによって焦点を合わせるのではなく、レンズの形状及び／又は位置を変化させることによって焦点を合わせる方式を採用してもよい。

[0053] また、図 2 に示される反射鏡 42 の第 1 反射面 42-1 及び第 2 反射面 42-2 は、1 つの基材上に形成されているが、これに限らない。すなわち、反射鏡 42 の第 1 反射面 42-1 及び第 2 反射面 42-2 が別体の基材上に形成されてもよい。

[0054] また、図 2 に示されている例においては、第 2 拡大率が第 1 拡大率よりも大きくなっている。しかしながら、例えば、表示器 30 を設置する位置、すなわち表示器 30 から画像光 80 を投射する方向を変更すること、フィールドレンズ 45 の形状を変更すること等により、第 1 拡大率を第 2 拡大率よりも大きくしてもよい。

[0055] さらに、図 2 に示される例において、第 1 スクリーン 61 の光軸及び第 2 スクリーン 62 の光軸は、第 1 画像光 80-1 の光軸及び第 2 画像光 80-2 の光軸の対応する光軸に沿うよう配置されている。しかしながら、第 1 スクリーン 61 及び／又は第 2 スクリーン 62 を、透過する光の光軸に対して傾けて配置してもよい。第 1 スクリーン 61 及び／又は第 2 スクリーン 62 が、透過する光の光軸に対して傾けて配置されたときは、ユーザー 100 から傾いた虚像 400-1 及び／又は虚像 400-2 が視認される。

[0056] 図 3 を用いて、本発明の車両用表示装置 10 を備える車両 1 の運転席に座るユーザー 100 から見える虚像の例を説明する。図 3 には、ユーザー 100 からフロントウィンドウシールド 2 越しに見える、風景及び虚像のうち、

虚像のみが示されている。すなわち、実際には、フロントウィンドウシールド2越しに風景が見えているが、図3においては、フロントウィンドウシールド2及び風景の図示が省略されている。

[0057] 図3には、第1スクリーン61全体に相当する第1虚像領域410と、第2スクリーン62全体に相当する第2虚像領域420とが示されている。すなわち、第1虚像領域410内及び第2虚像領域420内のみに、虚像400が形成される。

[0058] 図3において、第1虚像領域410には、第1スクリーン61に結像される画像要素（マーク）の虚像400の例として、道路標識の存在及び種類を報知する虚像マーク451と車線の存在及び種類を報知する虚像マーク452とが示されている。図3に示される虚像マーク451及び虚像マーク452は、運転席に座るユーザー100からフロントウィンドウシールド2越しに見える風景と重畳する態様で視認される虚像マーク450である。

[0059] ユーザー100によって視認される第1虚像領域410における虚像マーク450の他の例としては、例えば、車両1の前方に他の車両等が存在することを報知する虚像マーク、ナビゲート情報を反映した虚像マーク等がある。ユーザー100によって視認される第1虚像領域410における虚像マーク450は、ここまでに例示した虚像マークに限定されない。なお、ユーザー100によって視認される第1虚像領域410内の虚像は、必ずしも、風景と重畳する態様である必要はない。

[0060] 図3において、第2虚像領域420には、第2スクリーン62に結像される画像要素（マーク）の虚像400の例として、車両1の車速を報知する虚像マーク453が示されている。図3に示される虚像マーク453は、ユーザー100からフロントウィンドウシールド2越しに見える風景と重畳する必要がない虚像マーク450である。

[0061] ユーザー100によって視認される第2虚像領域420における虚像マーク450の他の例としては、燃料、バッテリー等の残量を報知する虚像マーク、制限速度を報知する虚像マーク等がある。ユーザー100によって視認さ

れる第2虚像領域420の虚像マーク450は、ここまでに例示した虚像マークに限定されない。

[0062] このように、第1虚像領域410は、フロントウィンドウシールド2越しに見える風景と重畳させること等によって、第2虚像領域420と比較して、ユーザー100に対して注意を促す虚像等が形成される領域である。すなわち、第1虚像領域410は、第2虚像領域420と比較して、注意度が高い情報を報知するために使用されてもよい。したがって、第1虚像領域410及び第2虚像領域420の間で、虚像マーク450が移動するようなときは、第1虚像領域410の方が、虚像マーク450が大きく視認されるような画像が画像生成部20によって生成されることが好ましい。

[0063] 図4を用いて、表示器30の表示素子31上の領域と、第1虚像領域410及び第2虚像領域420との関係を説明する。図4(a)は、表示器30の表示素子31を見下ろすように見た例を示す。図4(b)は、車両1の運転席に座るユーザー100から見た第1虚像領域410及び第2虚像領域420の例を示す。なお、図4(b)に示される例は、図2に示される光学系40の構成と第1スクリーン61及び第2スクリーン62の配置とを採用した場合のものである。

[0064] なお、光学系40、フロントウィンドウシールド2等が湾曲していることに起因し、虚像400は、ユーザー100によって歪んだ状態で視認される。このことを防止するため、画像生成部20は、歪み補正として、光学系40、フロントウィンドウシールド2等の湾曲を考慮して予め歪んだ状態の画像を生成する。歪み補正が実行されることによって、歪みのない又は少ない虚像400がユーザー100によって視認される。しかしながら、説明を容易にするために、歪み補正については以下の説明において省略されている。

[0065] 図4(a)に示される例において、表示器30の表示素子31を見下ろすように見たときの横方向に*i* x軸を規定し、縦方向に*i* y軸を規定する。また、図4(b)に示される例には、*x*軸及び*y*軸が示されている。表示素子31上の*i* x軸は実空間上の*x*軸に対応し、表示素子31上の*i* y軸は実空

間上の y 軸に対応する。

[0066] 図4 (a) に示される例において、表示素子31上には、第1描画領域36と、第2描画領域37と、第3描画領域38とが含まれている。第1描画領域36は、表示素子31上に描画される画像のうちの第1部分が描画される領域である。第2描画領域37は、表示素子31上に描画される画像のうちの第2部分が描画される領域である。第3描画領域38は、第1描画領域36と第2描画領域37との間に位置する。

[0067] 第3描画領域38から投射される光は、図2に示される光学系40によって、スクリーンホルダ65の壁部68に案内される。すなわち、第3描画領域38に画像要素を表示したとしても、運転席に座るユーザー100には、その虚像は視認されることはない。したがって、画像生成部20は、生成する画像のうち第3描画領域38に描画される部分には、何ら画像要素を生成する必要がない。

[0068] なお、第1描画領域36、第2描画領域37及び第3描画領域38は、説明を容易にするために、便宜的に呼んでいるに過ぎない。すなわち、表示器30及び表示素子31として、各領域で個別の制御等をする必要はない。

[0069] 図4 (a) には、第1部分に画像要素210が含まれ、第2部分に画像要素220が含まれる画像が、表示器30の表示素子31上に描画されている例が示されている。図4 (a) に示される画像の例において、画像要素210の i 軸方向の長さである $210x$ と、画像要素220の i 軸方向の長さである $220x$ とは同じである。また、図4 (a) に示される画像の例において、画像要素210の i 軸方向の長さである $210y$ と、画像要素220の i 軸方向の長さである $220y$ とは同じである。

[0070] 図4 (b) に示される虚像マーク460は、図4 (a) に示される例のように表示素子31上の第1描画領域36に画像要素210が描画されたときに、ユーザー100によって視認される虚像マーク450である。図4 (b) に示される $460x$ は、虚像マーク460におけるユーザー100からの見かけ上の x 軸方向の大きさである。図4 (b) に示される $460y$ は、虚

像マーク４６０におけるユーザー１００からの見かけ上の y 軸方向の大きさである。

[0071] 同様に、図４（ｂ）に示される虚像マーク４７０は、図４（ａ）に示される例のように表示素子３１上の第２描画領域３７に画像要素２２０が描画されたときに、ユーザー１００によって視認される虚像マーク４５０である。図４（ｂ）に示される $470x$ は、虚像マーク４７０におけるユーザー１００からの見かけ上の x 軸方向の大きさである。図４（ｂ）に示される $470y$ は、虚像マーク４７０におけるユーザー１００からの見かけ上の y 軸方向の大きさである。

[0072] ここで、 $460x$ 、 $460y$ 、 $470x$ 及び $470y$ を、虚像マーク４５０のユーザー１００からの見かけ上の大きさとしているのは、虚像マーク４５０の実際の大きさと見かけ上の大きさとが異なるため、見かけ上の大きさであることを明確にするためである。虚像マーク４５０の実際の大きさと見かけ上の大きさとが異なる理由は、ユーザー１００からみて、第１虚像領域４１０が第２虚像領域４２０より車両前方向側に形成されることに起因する。

[0073] 上述した図２に示される例においては、表示素子３１上に描画された画像のうちの第１部分が虚像としてユーザー１００に視認されるときにの拡大率である第１拡大率と、第２部分が虚像としてユーザー１００に視認されるときにの拡大率である第２拡大率とでは、第２拡大率の方が大きい。なお、第１拡大率には、横方向（ i x 軸方向及び x 軸方向）の第１拡大率と、縦方向（ i y 軸方向及び y 軸方向）の第１拡大率とが含まれる。また、第２拡大率には、横方向の第２拡大率と、縦方向の第２拡大率とが含まれる。すなわち、横方向の第２拡大率は横方向の第１拡大率より大きく、縦方向の第２拡大率は縦方向の第１拡大率より大きくなっている。

[0074] そのため、図４（ｂ）に示される虚像マーク４６０におけるユーザー１００からの見かけ上の x 軸方向の大きさである $460x$ と、虚像マーク４７０におけるユーザー１００からの見かけ上の x 軸方向の大きさである $470x$ とでは、 $470x$ の方が大きくなっている。同様に、図４（ｂ）に示される

虚像マーク460におけるユーザー100からの見かけ上のy軸方向の大きさである460yと、虚像マーク470におけるユーザー100からの見かけ上のy軸方向の大きさである470yとでは、470yの方が大きくなっている。

[0075] このように、表示素子31上に描画する画像の第1部分と第2部分に同じサイズの画像要素を描画したときは、第1拡大率が第2拡大率よりも大きいことに起因して、第2スクリーン62の方が第1スクリーン61よりも大きく画像要素が結像される。その結果、第2虚像領域420内の虚像マーク450（図4（b）の例における虚像マーク470）は、第1虚像領域410内の虚像マーク450（図4（b）の例における虚像マーク460）よりもユーザー100によって大きく視認される。

[0076] なお、横方向の第1拡大率は、図4（a）及び図4（b）に示される符号を用いて、 $460x / 210x$ で求められ、縦方向の第1拡大率は $460y / 210y$ で求まる。また、横方向の第2拡大率は、 $470x / 220x$ で求められ、縦方向の第2拡大率は、 $470y / 220y$ で求まる。

[0077] ここで、例えば、第1虚像領域410内でユーザー100によって視認されていた虚像マーク450を、第2虚像領域420内で視認されるように移動させる状況が発生し得る。例えば、前方に道路標識が存在する道路を車両1が走行する状況である。この場合、例えば、車両1が道路標識を通過するまでは、第1虚像領域410内に、ユーザー100からみて道路標識と重畳する態様で、この道路標識を表す虚像マーク450が形成される。その後、車両1が道路標識を通過したときは、例えば、第2虚像領域420内に、ユーザー100からみて道路標識と重畳しない態様で、この道路標識を表す虚像マーク450が形成される。

[0078] そのために、画像生成部20は、生成した画像のうちの第1部分に含まれていた画像要素200が、第1部分ではなく第2部分に含まれるように、画像を生成する。このとき、画像生成部20は、第2虚像領域420上に虚像マーク450（図4（b）の例における虚像マーク470）としてユーザー

100に視認される大きさが、第1虚像領域410上に虚像マーク450（図4（b）の例における虚像マーク460）としてユーザー100に視認されていたときの大きさ以下になるように、表示素子31上における画像要素200の大きさを決定して画像を生成する。

[0079] 仮に、画像生成部20が、表示素子31上に描画される画像要素200の大きさを変更せずに、画像を生成したとすると、第1拡大率と第2拡大率との関係によって第2虚像領域420内の虚像マーク450の大きさが、ユーザー100の意に反して変化をするようにユーザー100によって視認される可能性がある。例えば、第2拡大率が第1拡大率よりも大きいときは、第2虚像領域420内の虚像マーク450の大きさが、ユーザー100の意に反して大きくなってしまいうようにユーザー100によって視認される。本発明の車両用表示装置10は、このようなユーザーに与える違和感を軽減することができる。

[0080] これとは逆に、第2虚像領域420内の虚像マーク450を、第1虚像領域410内に移動させるときは、画像生成部20は、生成した画像のうちの第2部分に含まれていた画像要素200が、第2部分ではなく第1部分に含まれるように、画像を生成する。このとき、画像生成部20は、第1虚像領域410上に虚像マーク450（図4（b）の例における虚像マーク460）としてユーザー100に視認される大きさが、第2虚像領域420上に虚像マーク450（図4（b）の例における虚像マーク470）としてユーザー100に視認されていたときの大きさ以上になるように、表示素子31上における画像要素200の大きさを決定して画像を生成する。

[0081] 仮に、画像生成部20が、表示素子31上に描画される画像要素200の大きさを変更せずに、画像を生成したとすると、第1拡大率と第2拡大率との関係によって第1虚像領域410内の虚像マーク450の大きさが、ユーザー100の意に反した変化をするように視認される可能性がある。例えば、第2拡大率が第1拡大率よりも大きいときは、第1虚像領域410内の虚像マーク450の大きさが、ユーザー100の意に反して小さくなってしま

うように視認される。本発明の車両用表示装置 10 は、このようなユーザーに与える違和感を軽減することができる。

[0082] 具体的に、画像生成部 20 が、生成した画像のうちの第 1 部分に含まれていた画像要素 200 が、第 1 部分ではなく第 2 部分に含まれるように、画像を生成するときは、図 4 (a) 及び図 4 (b) に示されている符号を用いて表すと、 $460x \geq 470x$ 及び $460y \geq 470y$ が成立する必要がある。 $460x$ は、 $210x \times$ 横方向の第 1 拡大率、で表せられる。 $470x$ は、 $220x \times$ 横方向の第 2 拡大率、で表せられる。 $460y$ は、 $210y \times$ 縦方向の第 1 拡大率、で表せられる。 $470y$ は、 $220y \times$ 縦方向の第 2 拡大率、で表せられる。すなわち、このとき、画像生成部 20 は、新たに第 2 部分に含ませる画像要素 200 (画像要素 220) の横方向の大きさ $220x$ を、第 1 部分に含まれていたときの画像要素 200 (画像要素 210) の横方向の大きさ $210x$ に、横方向における第 1 拡大率を横方向における第 2 拡大率で割った値を掛けて得た値以下に決定する必要がある。これを図 4 (a) 及び図 4 (b) に示されている符号を用いて表すと、以下に示される式 (1) で表される。

[0083] [数1]

$$220x \leq 210x \times \frac{\text{横方向における第1拡大率}}{\text{横方向における第2拡大率}} \cdots (1)$$

[0084] 同様に、画像生成部 20 は、新たに第 2 部分に含ませる画像要素 200 (画像要素 220) の縦方向の大きさ $220y$ を、第 1 部分に含まれていたときの画像要素 200 (画像要素 210) の縦方向の大きさ $210y$ に、縦方向における第 1 拡大率を縦方向における第 2 拡大率で割った値を掛けて得た値以下に決定する必要がある。これを図 4 (a) 及び図 4 (b) に示されている符号を用いて表すと、以下に示される式 (2) で表される。

[0085]

[数2]

$$220y \leq 210y \times \frac{\text{縦方向における第1拡大率}}{\text{縦方向における第2拡大率}} \dots (2)$$

[0086] 例えば、画像生成部20が上記式(1)、(2)を演算することによって、第2虚像領域420上に虚像マーク450(図4(b)の例における虚像マーク470)としてユーザー100に視認される大きさが、確実に、第1虚像領域410上に虚像マーク450(図4(b)の例における虚像マーク460)としてユーザー100に視認されていたときの大きさ以下になるように、画像に含ませる画像要素200の大きさを決定することができる。

[0087] また、画像生成部20が、生成した画像のうちの第2部分に含まれていた画像要素200が、第2部分ではなく第1部分に含まれるように、画像を生成するときにも、上述した、 $460x \geq 470x$ 及び $460y \geq 470y$ が成立する必要がある。すなわち、画像生成部20は、新たに第1部分に含ませる画像要素200(画像要素210)の横方向の大きさ $210x$ を、第2部分に含まれていたときの画像要素200(画像要素220)の横方向の大きさ $220x$ に、横方向における第2拡大率を横方向における第1拡大率で割った値を掛けて得た値以上に決定する必要がある。これを図4(a)及び図4(b)に示されている符号を用いて表すと、以下に示される式(3)で表される。

[0088] [数3]

$$210x \geq 220x \times \frac{\text{横方向における第2拡大率}}{\text{横方向における第1拡大率}} \dots (3)$$

[0089] 同様に、画像生成部20は、新たに第1部分に含ませる画像要素200(画像要素210)の縦方向の大きさ $210y$ を、第2部分に含まれていたときの画像要素200(画像要素220)の縦方向の大きさ $220y$ に、縦方向における第2拡大率を縦方向における第1拡大率で割った値を掛けて得た値以上に決定する必要がある。これを図4(a)及び図4(b)に示されて

いる符号を用いて表すと、以下に示される式（４）で表される。

[0090] [数4]

$$210y \geq 220y \times \frac{\text{縦方向における第2拡大率}}{\text{縦方向における第1拡大率}} \cdots (4)$$

[0091] 例えば、画像生成部２０が上記式（３）、（４）を演算することによって、第１虚像領域４１０上に虚像マーク４５０（図４（ｂ）の例における虚像マーク４６０）としてユーザー１００に視認される大きさが、確実に、第２虚像領域４２０上に虚像マーク４５０（図４（ｂ）の例における虚像マーク４７０）としてユーザー１００に視認されていたときの大きさ以上になるように、画像に含ませる画像要素２００の大きさを決定することができる。

[0092] また、画像生成部２０は、生成した画像のうちの第１部分に含まれていた画像要素２００が、第１部分ではなく第２部分に含まれるように、画像を生成するとき、及び／又は、生成した画像のうちの第２部分に含まれていた画像要素２００が、第２部分ではなく第１部分に含まれるように、画像を生成するときに、報知信号を生成してもよい。

[0093] 画像生成部２０によって、報知信号が生成されると、例えば、車両１が搭載する少なくとも１つのスピーカ９から音源が再生される。例えば、第１虚像領域４１０及び第２虚像領域４２０のうちの一方から他方に虚像マーク４５０が移動したことを、ユーザー１００が音源によっても認識できることによって、違和感をさらに軽減することができる。

[0094] 代替的に、報知信号が生成されたときに、例えば、図示されていないステアリングハンドルが振動するように、ステアリングハンドル内に取り付けられているモータを駆動してもよい。また、報知信号が生成されたときに、他の方法によって、第１虚像領域４１０及び第２虚像領域４２０のうちの一方から他方に虚像マーク４５０が移動したことを、ユーザー１００に認識させてもよい。

[0095] 図５及び図６を用いて、車両１が走行中しているときの、ユーザー１００によって視認される虚像４００の変化の例を説明する。図５に示される例は

、速度制限標識 91 が存在する道路を車両 1 が走行しているときの例である。図 5 (a) の左側には、車両 1 の前方に速度制限標識 91 が存在する例が示されている。図 5 (a) の右側は、図 5 (a) の左側に示される例のときに、ユーザー 100 によって視認される虚像 400 の例を示している。なお、実際には、ユーザー 100 はフロントウィンドウシールド 2 越しに景色も見えるが、図 5 及び図 6 では省略している。

[0096] 図 5 (a) の右側に示される例では、第 1 虚像領域 410 に、ユーザー 100 からみて速度制限標識 91 に重畳する態様で、速度制限標識 91 の存在を報知する虚像マーク 451 が形成されている。また、図 5 (a) の右側に示される例では、ユーザー 100 からみて第 2 虚像領域 420 に、車両 1 の現在の車速を表す虚像マーク 453 が形成されている。

[0097] 図 5 (b) の左側は、図 5 (a) の左側に示される例よりも、車両 1 が速度制限標識 91 に近づいた例が示されている。図 5 (b) の右側は、図 5 (b) の左側に示される例のときにユーザー 100 によって視認される虚像 400 の例を示している。

[0098] 図 5 (b) の右側に示される例では、車両 1 が速度制限標識 91 に近づいたことによって、第 1 虚像領域 410 内の虚像マーク 451 の大きさが大きく、且つ、位置が移動したようにユーザー 100 によって視認される。

[0099] 図 5 (c) の左側は、車両 1 が速度制限標識 91 を通過するときの例が示されている。図 5 (c) の右側は、図 5 (c) の左側に示される例のときにユーザー 100 によって視認される虚像 400 の例を示している。

[0100] 図 5 (c) の右側に示される例では、前方情報取得部 50 が速度制限標識 91 を認識できない又は、虚像マーク 451 を速度制限標識 91 に重畳することができない程度に車両 1 が速度制限標識 91 に近づいたことによって、第 1 虚像領域 410 には虚像マーク 451 がない。すなわち、図 5 (b) の右側に示される例において、ユーザー 100 からみて、第 1 虚像領域 410 内に形成されていた虚像マーク 451 は、図 5 (c) の右側に示される例においては、第 2 虚像領域 420 内に形成されている。

- [0101] 図5(c)の右側に表されている虚像マーク451は、図5(b)の右側に表されている虚像マーク451よりも小さい。そのため、第1虚像領域410内の虚像マーク451が第2虚像領域420内に移動したときに、例えばユーザー100の意に反して虚像マーク451の大きさが大きく視認されるような違和感を与えることがない。
- [0102] 図6に示される例は、車線変更禁止を報知する黄線92が存在する道路を車両1が走行しているときの例である。図6(a)の左側には、車両1の前方に黄線92が存在する例が示されている。図6(a)の右側は、図6(a)の左側に示される例のときにユーザー100によって視認される虚像400の例を示している。
- [0103] 図6(a)の右側に示される例では、第1虚像領域410に、ユーザー100からみて黄線92に重畳する態様で、車線変更が禁止されることを報知する虚像マーク452が形成されている。
- [0104] 図6(b)の左側は、図6(a)の左側に示される例よりも、車両1が黄線92の始点に近づいた例が示されている。図5(b)の右側は、図5(b)の左側に示される例のときにユーザー100によって視認される虚像400の例を示している。
- [0105] 図6(b)の右側に示される例では、車両1が黄線92の始点に近づいたことによって、第1虚像領域410内の虚像マーク452の大きさ(長さ)が大きく(長く)なっているようにユーザー100によって視認される。
- [0106] 図6(c)の左側は、車両1が黄線92の始点を通過するときの例が示されている。図6(c)の右側は、図6(c)の左側に示される例のときにユーザー100によって視認される虚像400の例を示している。
- [0107] 図6(c)の右側に示される例では、車両1が黄線92の始点を通過し、車線変更が禁止される領域に入ったため、第1虚像領域410には虚像マーク452がない。すなわち、図6(b)の右側に示される例において、第1虚像領域410内の虚像マーク452は、図6(c)の右側に示される例においては、第2虚像領域420内にユーザー100によって視認される。仮

に、図 6（c）の左側に示される例の状態、第 1 虚像領域 4 1 0 内に虚像マーク 4 5 2 が視認されるとすると、第 1 虚像領域 4 1 0 の大部分を虚像マーク 4 5 2 が占めることになり、ユーザー 1 0 0 に不快感を与えてしまう可能性がある。

[0108] 図 6（c）の右側に表されている虚像マーク 4 5 2 は、図 6（b）の右側に表されている虚像マーク 4 5 2 よりも小さい。そのため、第 1 虚像領域 4 1 0 内の虚像マーク 4 5 2 が第 2 虚像領域 4 2 0 内に移動したときに、例えばユーザー 1 0 0 の意に反して虚像マーク 4 5 2 の大きさが大きく視認されるような違和感を与えることがない。

[0109] また、本発明の車両用表示装置 1 0 の画像生成部 2 0 は、例えば、車両 1 の燃料の残量が少なくなったとき、車両 1 の電源がオン状態になったとき等、車両 1 の状態が変化したときに、これらの状態を報知する虚像マーク 4 5 0 が第 1 虚像領域 4 1 0 内に視認されるような画像を生成してもよい。これにより、ユーザー 1 0 0 は、視線を下げることなく、車両 1 の状態が変化したことを把握することができる。そして、一定時間が経過したときに、画像生成部 2 0 は、第 1 虚像領域 4 1 0 内に視認されていた虚像マーク 4 5 0 が第 2 虚像領域 4 2 0 内に移動したような画像を生成してもよい。これにより、車両 1 の状態が変化したことを報知する虚像マーク 4 5 0 が、一定時間経過後も第 1 虚像領域 4 1 0 内に視認される場合と比較して、ユーザー 1 0 0 に不快感を与えない。

[0110] また、本発明の車両用表示装置 1 0 の画像生成部 2 0 は、例えば、ナビゲーション装置 7 から入力するナビゲート情報に基づいて、左折又は右折を促す矢印等の虚像マーク 4 5 0 が、第 2 虚像領域 4 2 0 内に視認されるような画像を生成してもよい。これより、ユーザー 1 0 0 は、現在走行中の道路を左折又は右折する必要があることを把握することができる。そして、画像生成部 2 0 は、左折又は右折する地点に所定距離まで近づいたときに、第 2 虚像領域 4 2 0 内に視認されていた虚像マーク 4 5 0 が、第 1 虚像領域 4 1 0 内で左折又は右折する地点に重畳する態様で視認されるような画像を生成し

てもよい。これにより、ユーザー１００は、左折又は右折する地点を正確に、且つ、必要なタイミングで把握することができる。

[0111] また、本発明の車両用表示装置１０の画像生成部２０は、例えば、車両１の現在の車速が法定速度を超えているときに、現在の車速を表す虚像マーク４５０が、第１虚像領域４１０内に視認されるような画像を生成してもよい。これにより、ユーザー１００は、現在の車速が法定速度を超えていることを確実に把握することができる。そして、車両１の現在の車速が法定速度以下になったときに、第１虚像領域４１０内に視認されていた現在の車速を表す虚像マーク４５０が、第２虚像領域４２０内に移動したような画像を生成してもよい。これにより、車両１の現在の車速が法定速度以下に戻った後も、現在の車速を表す虚像マーク４５０が第１虚像領域４１０内に視認される場合と比較して、ユーザー１００に不快感を与えない。

[0112] さらに、本発明の車両用表示装置１０において、一定の種類の虚像マーク４５０について、ユーザー１００が、表示のＯＮ／ＯＦＦの選択、第１虚像領域４１０又は第２虚像領域４２０のどちらに形成するかを選択、第１虚像領域４１０と第２虚像領域４２０との間の移動の有無の選択等を、設定可能であってもよい。しかしながら、車速等の表示が義務付けられているものについては、設定できる一定の種類の虚像マーク４５０に含まれないことが必要である。これにより、安全を確保しながら、ユーザー１００が自身の嗜好を採用することができる。

[0113] 本発明は、上述の例示的な実施形態に限定されず、また、当業者は、上述の例示的な実施形態を特許請求の範囲に含まれる範囲まで、容易に変更することができるであろう。

産業上の利用可能性

[0114] 本発明は、ヘッドアップディスプレイ等の車両用表示装置に利用できる。

符号の説明

[0115] １・・・車両、２・・・フロントウィンドウシールド、９・・・スピーカ、１０・・・車両用表示装置、２０・・・画像生成部、３０・・・表示器、

31・・・表示素子、40・・・光学系、60・・・スクリーン、61・・・第1スクリーン、62・・・第2スクリーン、80・・・画像光、80-1・・・第1画像光、80-2・・・第2画像光、200・・・表示素子上の画像要素、400・・・虚像、450・・・虚像マーク。

請求の範囲

[請求項1]

画像を生成する画像生成部と、

表示素子を有して、前記画像を前記表示素子上に描画すると共に、
描画された前記画像を構成する光を投射可能な表示器と、

前記表示器によって描画された前記画像のうちの第1部分を構成する光である第1画像光が結像されると共に透過する第1スクリーンと、

前記表示器によって描画された前記画像のうちの前記第1部分とは異なる部分である第2部分を構成する光である第2画像光が結像されると共に透過する第2スクリーンと、

車両の運転席に座るユーザーから、前記第1スクリーンに結像された前記画像のうちの前記第1部分の虚像と前記第2スクリーンに結像された前記画像のうちの前記第2部分の虚像とが視認されるように、前記表示器によって投射される前記第1画像光及び前記第2画像光を前記車両の透光部材で反射させるように案内する光学系と、

を備え、

前記光学系は、生成された前記画像のうちの前記第1部分が第1拡大率で拡大された状態で前記ユーザーによって前記第1部分の前記虚像が視認されると共に、生成された前記画像のうちの前記第2部分が前記第1拡大率とは異なる拡大率である第2拡大率で拡大された状態で前記ユーザーによって前記第2部分の虚像が視認されるように、前記表示器によって投射される前記第1画像光及び前記第2画像光を前記車両の前記透光部材で反射させるように案内し、

前記画像生成部は、生成した前記画像のうちの前記第1部分に含まれていた画像要素が前記第1部分ではなく前記第2部分に含まれるような画像を生成するときに、前記ユーザーによって視認される前記第2部分に含まれるこの画像要素の虚像の大きさが、この画像要素が前記第1部分に含まれていたときにユーザーによって視認されていたこ

の画像要素の虚像の大きさ以下になるように、前記第2部分に含まれるこの画像要素の大きさを決定して前記画像を生成する一方で、

前記画像生成部は、生成した前記画像のうちの前記第2部分に含まれていた画像要素が前記第2部分ではなく前記第1部分に含まれるような画像を生成するときに、前記ユーザーによって視認される前記第1部分に含まれるこの画像要素の虚像の大きさが、この画像要素が前記第2部分に含まれていたときにユーザーによって視認されていたこの画像要素の虚像の大きさ以上になるように、前記第1部分に含まれるこの画像要素の大きさを決定して前記画像を生成する車両用表示装置。

[請求項2]

前記光学系は、前記第2拡大率が前記第1拡大率よりも大きくなるように構成され、

前記画像生成部は、生成した前記画像のうちの前記第1部分に含まれていた前記画像要素が前記第1部分ではなく前記第2部分に含まれるような画像を生成するときに、前記第2部分に含まれるこの画像要素の前記画像上の縦方向の大きさが、前記縦方向における前記第1拡大率を前記縦方向における前記第2拡大率で割って得た値を、前記第1部分に含まれていたときのこの画像要素の前記縦方向の大きさに掛けて得た大きさ以下になり、且つ、

前記第2部分に含まれるこの画像要素の前記画像上の横方向の大きさが、前記横方向における前記第1拡大率を前記横方向における前記第2拡大率で割って得た値を、前記第1部分に含まれていたときのこの画像要素の前記横方向の大きさに掛けて得た大きさ以下になるように、この画像要素の大きさを決定して前記画像を生成する一方で、

前記画像生成部は、生成した前記画像のうちの前記第2部分に含まれていた前記画像要素が前記第2部分ではなく前記第1部分に含まれるような画像を生成するときに、前記第1部分に含まれるこの画像要素の前記画像上の縦方向の大きさが、前記縦方向における前記第2拡大

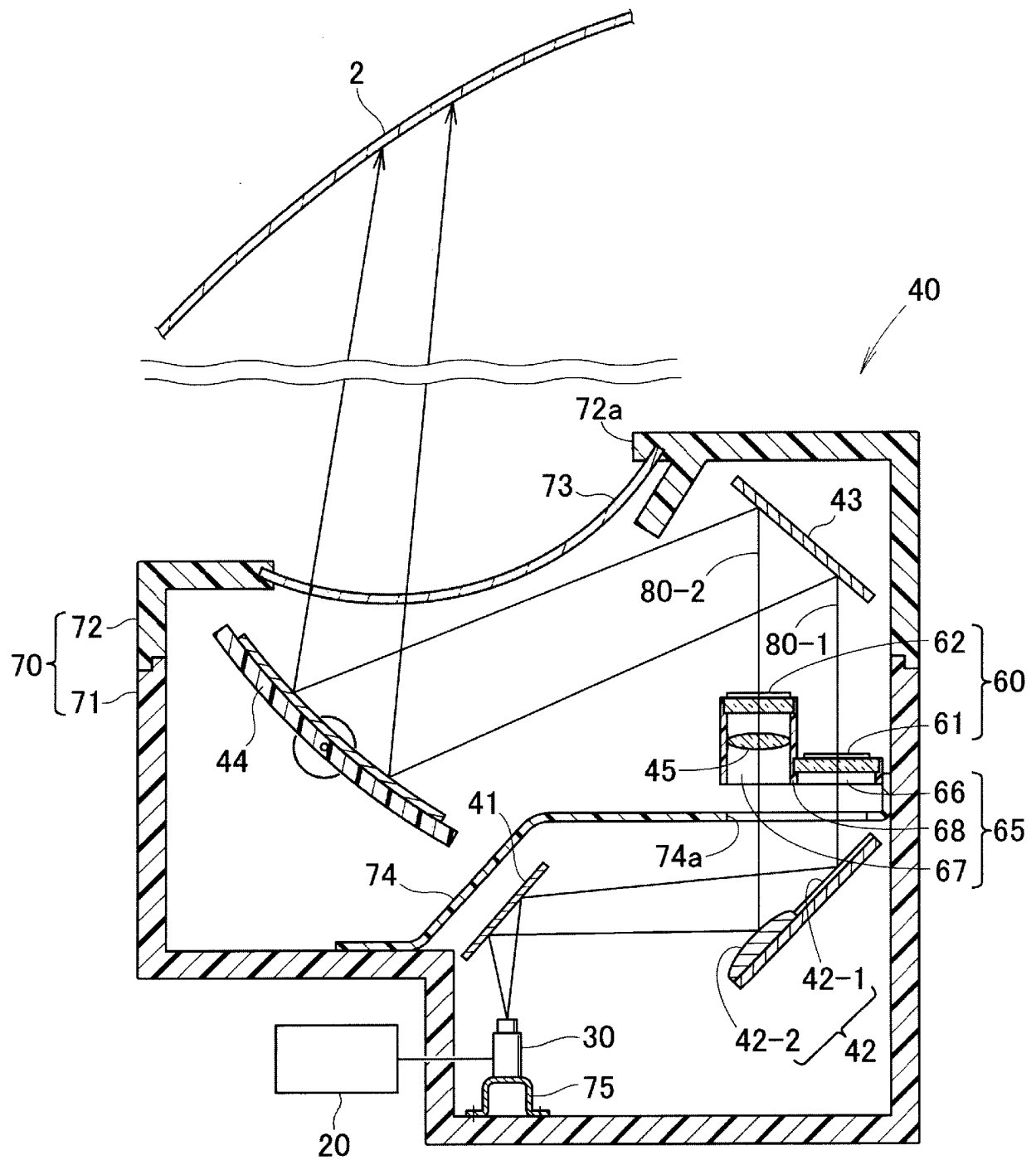
大率を前記縦方向における前記第 1 拡大率で割って得た値を、前記第 2 部分に含まれていたときのこの画像要素の前記縦方向の大きさに掛けて得た大きさ以上になり、且つ、

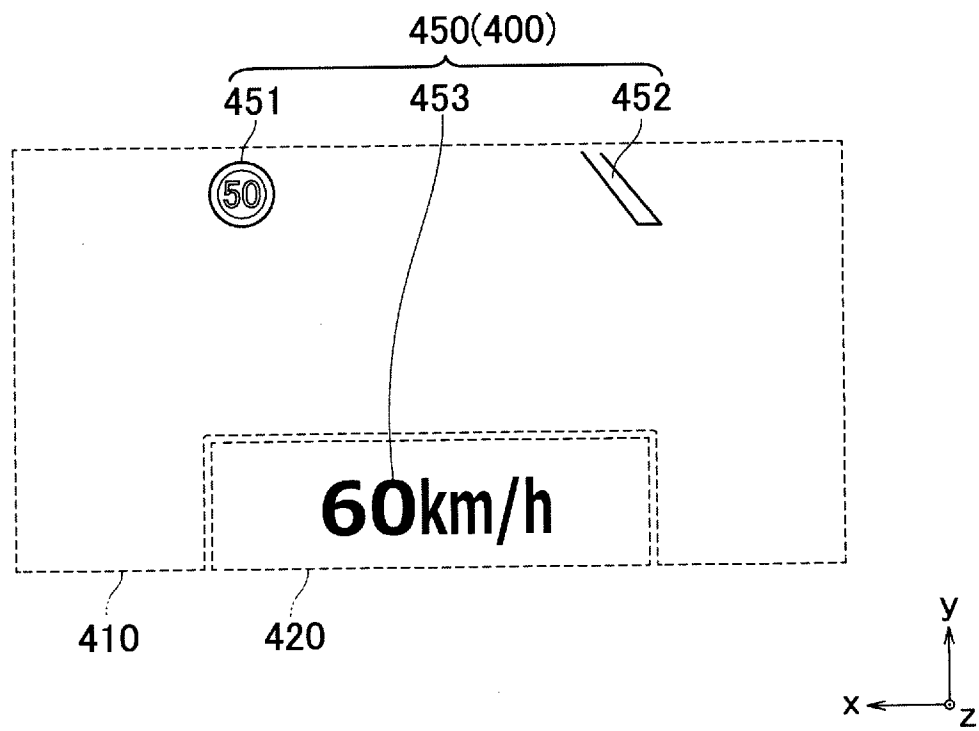
前記第 1 部分に含まれる前記画像要素の前記画像上の横方向の大きさが、前記横方向における前記第 2 拡大率を前記横方向における前記第 1 拡大率で割って得た値を、前記第 2 部分に含まれていたときのこの画像要素の前記横方向の大きさに掛けて得た大きさ以下になるように、この画像要素の大きさを決定して前記画像を生成する、請求項 1 に記載の車両用表示装置。

[請求項3] 前記画像生成部は、生成した前記画像のうちの前記第 1 部分に含まれていた前記画像要素が前記第 1 部分ではなく前記第 2 部分に含まれるような画像を生成するとき、及び／又は、生成した前記画像のうちの前記第 2 部分に含まれていた前記画像要素が前記第 2 部分ではなく前記第 1 部分に含まれるような画像を生成するときに、報知信号を生成する、請求項 1 又は 2 に記載の車両用表示装置。

[請求項4] 前記報知信号は、前記車両が搭載する少なくとも 1 つのスピーカから所定の音源を再生させる信号である、請求項 3 に記載の車両用表示装置。

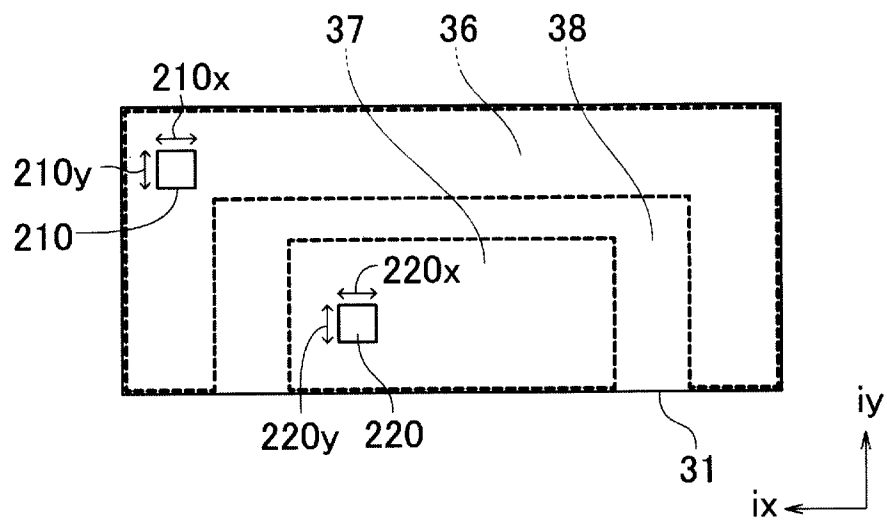
[図2]





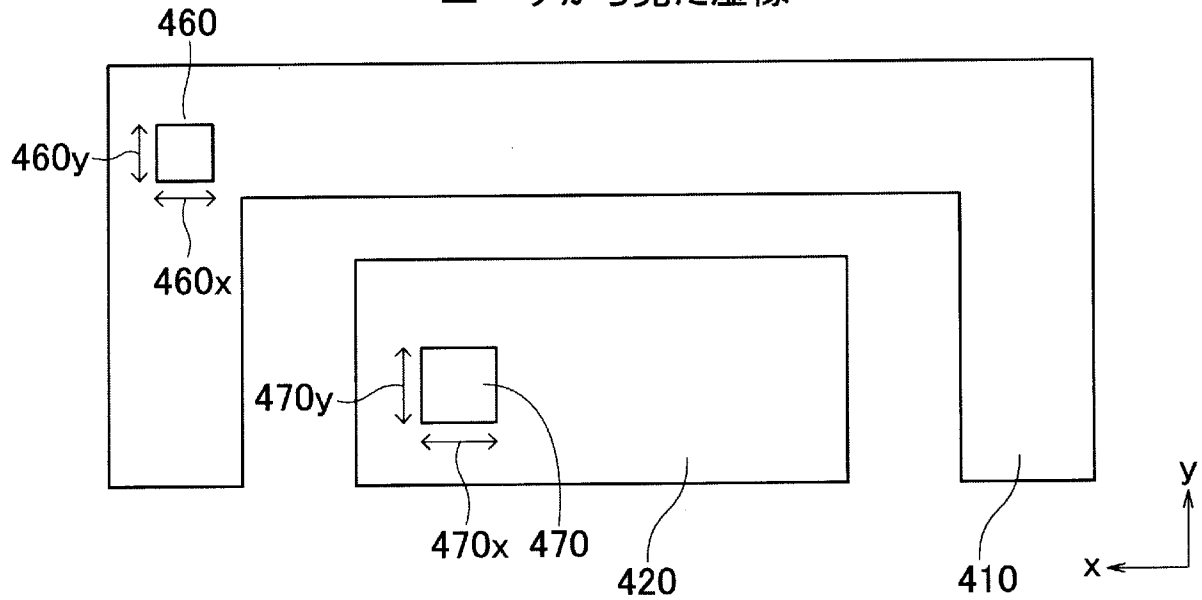
[図4]

画像生成部によって生成された画像



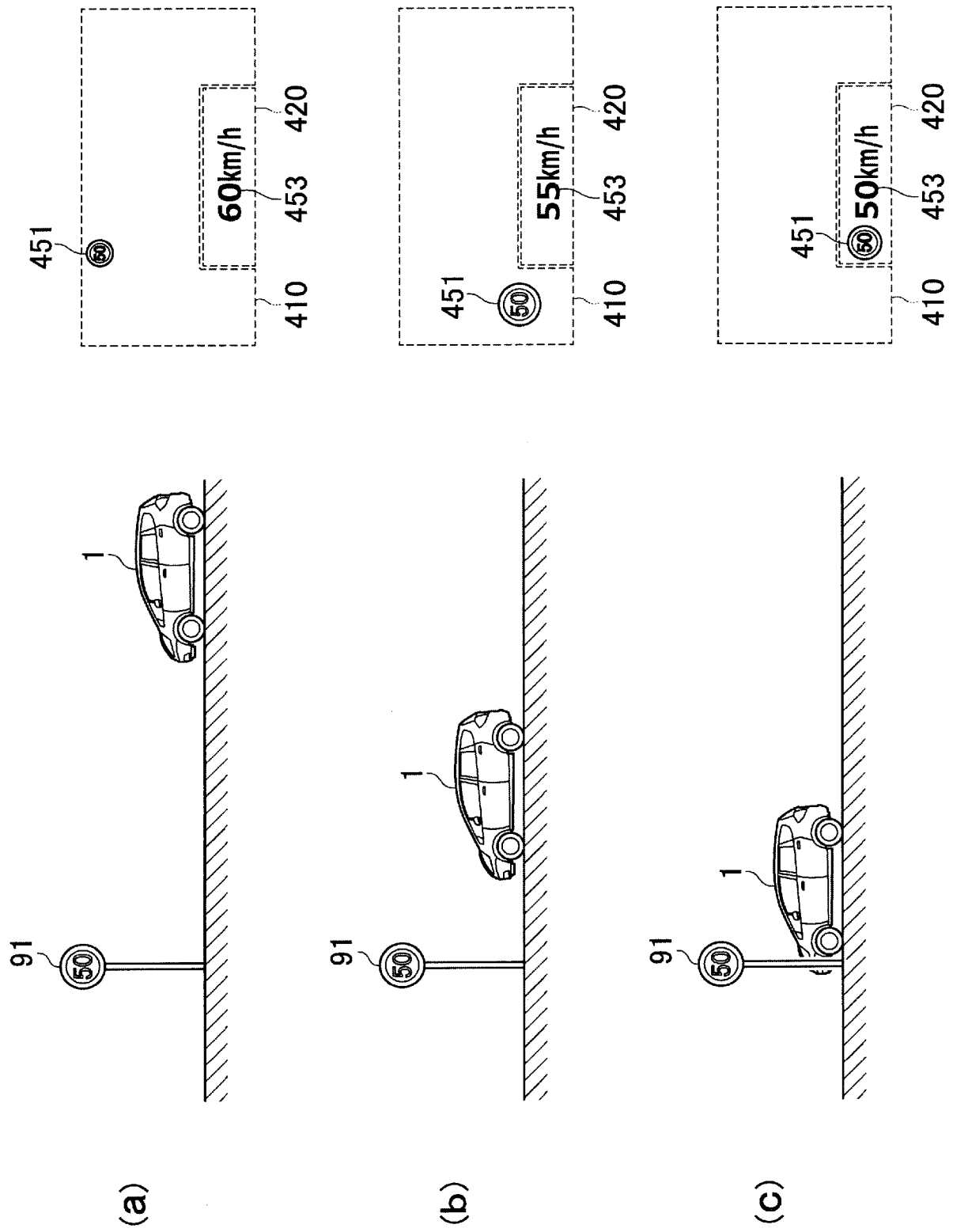
(a)

ユーザから見た虚像

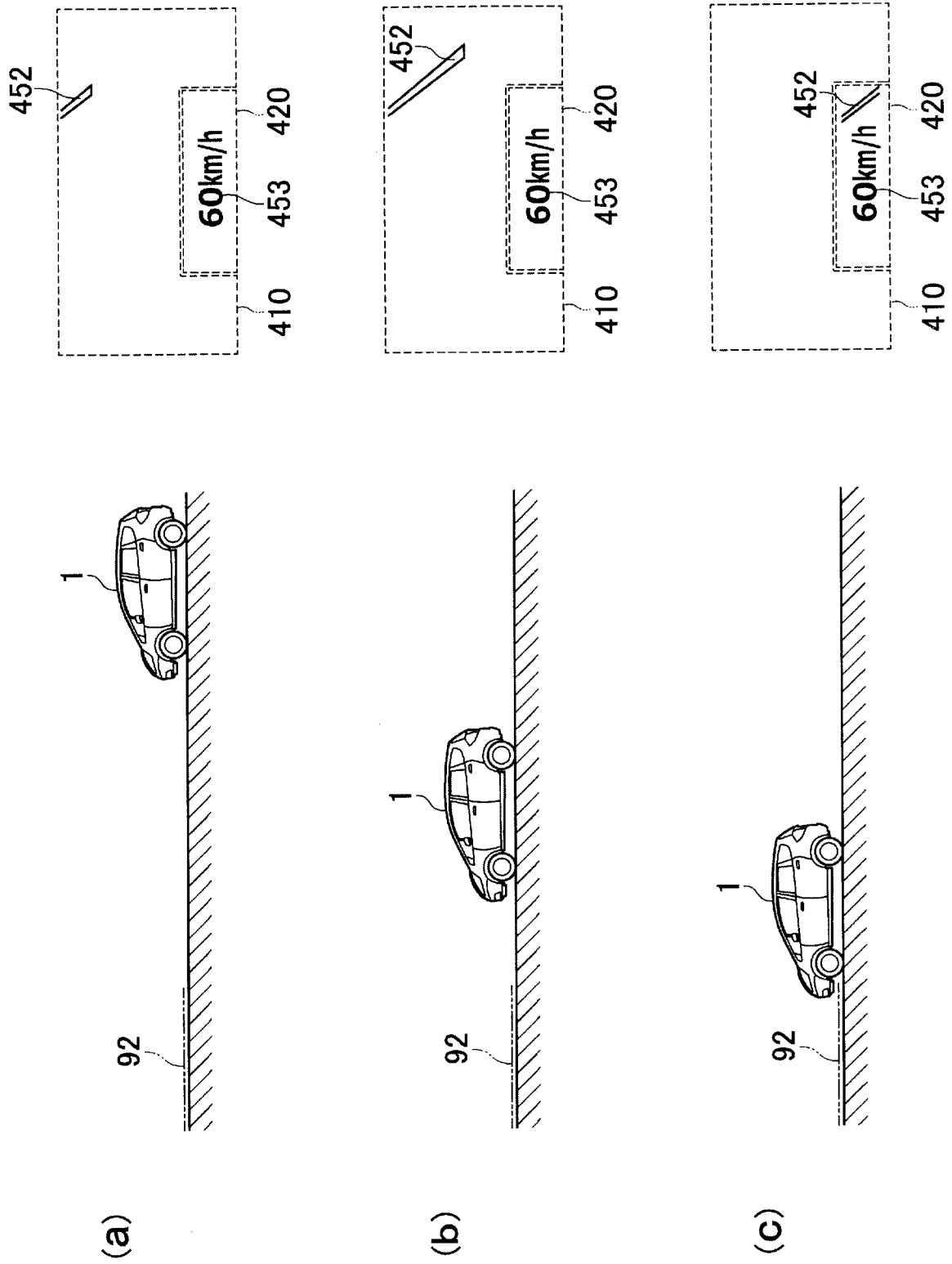


(b)

[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/077163

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

B60K35/00, G02B27/01

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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.
Y	JP 2015-11211 A (Aisin AW Co., Ltd.), 19 January 2015 (19.01.2015), fig. 1 to 15 & US 2016/0134848 A1 fig. 1 to 15 & WO 2014/208164 A1 & EP 3015905 A1	1-4
Y	JP 2015-102603 A (Denso Corp.), 04 June 2015 (04.06.2015), paragraphs [0082] to [0091]; fig. 18 (Family: none)	1-4
Y	JP 2010-70078 A (Nippon Seiki Co., Ltd.), 02 April 2010 (02.04.2010), paragraph [0040]; fig. 6 to 7 (Family: none)	1-4

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

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
31 October 2016 (31.10.16)

Date of mailing of the international search report
08 November 2016 (08.11.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. 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. B60K35/00, G02B27/01

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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
Y	JP 2015-11211 A (アイシン・エイ・ダブリュ株式会社) 2015.01.19, 図 1-15 & US 2016/0134848 A1 図 1-15 & WO 2014/208164 A1 & EP 3015905 A1	1-4
Y	JP 2015-102603 A (株式会社デンソー) 2015.06.04, 段落 0082-0091, 図 18 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2010-70078 A (日本精機株式会社) 2010.04.02, 段落 0040, 図 6-7 (ファミリーなし)	1-4

C 欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

31.10.2016

国際調査報告の発送日

08.11.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

堀内 亮吾

3 G

4 6 5 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3355