

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7407368号
(P7407368)

(45)発行日 令和6年1月4日(2024.1.4)

(24)登録日 令和5年12月21日(2023.12.21)

(51)国際特許分類	F I	
B 6 0 K 35/23 (2024.01)	B 6 0 K 35/00	A
G 0 2 B 27/01 (2006.01)	G 0 2 B 27/01	
G 0 9 F 19/12 (2006.01)	G 0 9 F 19/12	L
G 0 2 B 5/32 (2006.01)	G 0 2 B 5/32	
B 6 0 R 11/02 (2006.01)	B 6 0 R 11/02	C

請求項の数 6 (全21頁)

(21)出願番号	特願2020-60386(P2020-60386)	(73)特許権者	314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府門真市元町2番6号
(22)出願日	令和2年3月30日(2020.3.30)	(74)代理人	100109210 弁理士 新居 広守
(65)公開番号	特開2021-154998(P2021-154998 A)	(74)代理人	100137235 弁理士 寺谷 英作
(43)公開日	令和3年10月7日(2021.10.7)	(74)代理人	100131417 弁理士 道坂 伸一
審査請求日	令和4年10月31日(2022.10.31)	(72)発明者	森 俊也 大阪府門真市大字門真1006番地 パ ナソニック株式会社内
		(72)発明者	笠澄 研一 大阪府門真市大字門真1006番地 パ ナソニック株式会社内

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】

画像を表す画像光を出射する画像光出射部と導光体とを備え、前記導光体から出射された前記画像光により表される画像に対応する虚像を表示する表示装置であって、

前記導光体は、前記画像光出射部が出射した前記画像光が入射する入射面と、前記入射面から入射した前記画像光であり、内部を導光した前記画像光を出射する出射面とを有し、

前記導光体には、前記出射面に沿って配置される光学素子であって、前記画像光が前記光学素子を所定の向きから入射するたびに、前記画像光を回折することで前記画像光のうちの一部の画像光を、所定の出射角をもって出射する光学素子が内包されており、

前記画像光は、前記光学素子の所定の領域における前記出射角のそれぞれが異なるように前記光学素子から出射されることで発散され、

当該発散の程度を表す発散度合は、前記虚像の位置に応じて前記所定の領域ごとに異なる表示装置。

【請求項2】

前記光学素子は、前記所定の領域として所定の発散度合を有する第一の領域と、前記所定の領域として前記所定の発散度合よりも小さい発散度合を有する第二の領域とを有し、前記第二の領域は、

さらに複数の領域を有し、

前記複数の領域間で連続的に前記発散度合を変化させる

請求項1に記載の表示装置。

【請求項 3】

前記発散度合を、複数の前記所定の領域のうちの隣接する領域間で連続的に変化させる請求項 1 に記載の表示装置。

【請求項 4】

複数の前記所定の領域のそれぞれの形状は、帯状である

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 5】

前記光学素子は、一方側の端縁側における前記画像光の前記発散度合が最も小さい

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

【請求項 6】

前記画像光が表示媒体に反射されることで、前記虚像が認識される

請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の表示装置。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、光を出射する光源と、光源から出射される光を変調して映像を表示する表示素子と、互いに対向する 2 面のそれぞれが互いに平行な平面を有する導光部材と、導光部材の平面上の異なる部位に保持される複数の体積位相型のホログラフィック回折光学素子とを備える光束径拡大光学素子が開示されている。この光束径拡大光学素子のホログラフィック回折光学素子では、外部に射出される光をほぼ同じ角度に回折する。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2007 - 219106 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記特許文献 1 のホログラフィック回折光学素子に用いられる表示装置では、光学素子が画像光をほぼ同じ角度に回折するため、導光部材としての導光体を導光する画像光が光学素子によって、発散角が実質的に 0 度（出射した画像光が実質的に平行）となる。このため、表示距離が無制限となり、表示媒体を介して見た場合では、視認性が低下してしまう。

30

【0005】

そこで、本開示は、視認性の低下を抑制することができる表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本開示の一態様に係る表示装置は、画像を表す画像光を出射する画像光出射部と導光体とを備え、前記導光体から出射された前記画像光により表される画像に対応する虚像を表示する表示装置であって、前記導光体は、前記画像光出射部が出射した前記画像光が入射する入射面と、前記入射面から入射した前記画像光であり、内部を導光した前記画像光を出射する出射面とを有し、前記導光体には、前記出射面に沿って配置される光学素子であって、前記画像光が前記光学素子を所定の向きから入射するたびに、前記画像光を回折することで前記画像光のうちの一部の画像光を、所定の出射角をもって出射する光学素子が内包されており、前記画像光は、前記光学素子の所定の領域における前記出射角のそれぞれが異なるように前記光学素子から出射されることで発散され、当該発散の程度を表す発散度合は、前記虚像の位置に応じて前記所定の領域ごとに異なる。

40

50

【 0 0 0 7 】

なお、これらのうちの一部の具体的な態様は、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラム又はコンピュータで読み取り可能なCD-ROM等の記録媒体を用いて実現されてもよく、システム、方法、集積回路、コンピュータプログラム及び記録媒体の任意な組み合わせを用いて実現されてもよい。

【 発明の効果 】

【 0 0 0 8 】

本開示の表示装置によれば、視認性の低下を抑制することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 9 】

【 図 1 A 】 図 1 A は、実施の形態に係る表示装置及び車両を横から見た場合を例示する模式図である。

【 図 1 B 】 図 1 B は、実施の形態に係る表示装置及び車両を横から見た場合に、発散角を例示する模式図である。

【 図 2 】 図 2 は、実施の形態に係る表示装置を拡大した拡大断面図である。

【 図 3 A 】 図 3 A は、実施の形態に係る表示装置の画像光出射部の構成を例示した模式図である。

【 図 3 B 】 図 3 B は、実施の形態に係る表示装置を分解した分解斜視図である。

【 図 4 】 図 4 は、図 4 の a が実施の形態に係る表示装置を正面から見た正面図、図 4 の b が側面から見た側面図、図 4 の c が前面から見た前面図である。

【 図 5 】 図 5 は、実施の形態の実施例 1 ~ 4 に係る表示装置の第 2 出射光学素子の発散度合を、それぞれの領域ごとに異ならせた場合を例示した図である。

【 図 6 】 図 6 は、比較例に係る表示装置を拡大した拡大断面図である。

【 図 7 】 図 7 は、変形例 1 に係る表示装置を拡大した拡大断面図である。

【 図 8 】 図 8 は、変形例 2 に係る表示装置及び車両を横から見た場合を例示する模式図である。

【 図 9 】 図 9 は、変形例 2 に係る表示装置を例示する斜視図である。

【 図 1 0 】 図 1 0 は、変形例 3 に係る表示装置及び車両を横から見た場合を例示する模式図である。

【 図 1 1 】 図 1 1 は、変形例 4 に係る表示装置及び車両を横から見た場合と、車両の後方の位置する後方車両とを例示する模式図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 0 】

以下で説明する実施の形態等は、いずれも包括的又は具体的な例を示すものである。以下の実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、ステップ、ステップの順序等は、一例であり、本開示を限定する主旨ではない。また、以下の実施の形態における構成要素のうち、独立請求項に記載されていない構成要素については、任意の構成要素として説明される。また全ての実施の形態において、各々の内容を組み合わせることもできる。

【 0 0 1 1 】

また、各図は、模式図であり、必ずしも厳密に図示されたものではない。また、各図において、同じ構成部材については同じ符号を付している。また、以下の実施の形態において、略一致等の表現を用いている。例えば、略一致は、完全に一致することを意味するだけでなく、実質的に一致している、すなわち、例えば数%程度の誤差を含むことも意味する。また、略一致は、本開示による効果を奏し得る範囲においてと一致という意味である。他の「略」を用いた表現についても同様である。

【 0 0 1 2 】

以下、本開示の表示システムについて、図面を参照しながら具体的に説明する。

【 0 0 1 3 】

(実施の形態)

10

20

30

40

50

図1 Aは、実施の形態に係る表示装置1及び車両2を横から見た場合を例示する模式図である。

【0014】

図1 Aに示すように、表示装置1は、例えば、自動車等の車両2のダッシュボード（インストルメントパネルともいう）に配置される。車両2のダッシュボードの上方には、フロントウインド3（フロントシールドともいう）が配置されている。表示装置1の導光体10は、ダッシュボードとフロントウインド3との間に配置される。フロントウインド3は、表示媒体の一例である。導光体10は、複数の板を積層して構成され、入射面を有する導光板と、出射面を有する導光板との間に光学素子が内包される。導光体10の具体的な構成については後述する。

10

【0015】

表示装置1は、運転者又は同乗者等であるユーザに対して、導光体10から出射された画像を表す画像光をフロントウインド3に反射させることで、画像光により表される画像に対応する虚像を表示することができる。つまり、表示装置1は、画像光出射部20が出射する画像を構成する画像光をフロントウインド3の前方に投影させることで、画像光が示す画像をユーザに表示するホログラム導光体である。画像光は、数字、文字及び図形等を含む画像の情報を表す光であり、フロントウインド3の前方に虚像として表示される。画像は、静止画像又は動画像であり、数字、文字及び図形等の画像である。

【0016】

図2は、実施の形態に係る表示装置1を拡大した拡大断面図である。

20

【0017】

図1 A及び図2に示すように、表示装置1は、画像光出射部20と、第1導光体30及び第2導光体40を有する導光体10とを備える。

【0018】

<画像光出射部20>

画像光出射部20は、画像を示す画像光を出射することで、所定の画像を、導光体10を介してフロントウインド3に投影することができる。これにより、画像光は、フロントウインド3に反射されることで、虚像が認識される。画像光出射部20は、出射面部29から画像光を出射する。画像光出射部20の出射面部29から出射した画像光は、第1導光体30に入射して透過した後に、第2導光体40に入射して透過して出射されることで、フロントウインド3に投影される。

30

【0019】

図3 Aは、実施の形態に係る表示装置1の画像光出射部20の構成を例示した模式図である。図3 Aのaは、画像光出射部20にMEMS（Micro Electro Mechanical Systems）ミラーとして第2ミラー23bを用いた場合を例示し、図3 Aのbは、画像光出射部20にDLP（Digital Light Processing）として第2ミラー23bを用いた場合を例示する。

【0020】

図3 Aに示すように、画像光出射部20は、第1光線を出射する第1エミッタ21aと、第2光線を出射する第2エミッタ21bと、第3光線を出射する第3エミッタ21cと、複数のダイクロイックミラーと、集光レンズ22と、第1ミラー23aと、第2ミラー23bと、出射面部29とを有する。

40

【0021】

第1光線の波長、第2光線の波長及び第3光線の波長は、それぞれ異なる。例えば、第1光線、第2光線及び第3光線は、第1レーザ、第2レーザ及び第3レーザである。本実施の形態では、第1光線は青色の光線、第2光線は緑色の光線、第3光線は赤色の光線である。赤色の光線とは、赤色と認識できる波長帯域の光である。緑色の光線とは、緑色と認識できる波長帯域の光である。青色の光線とは、青色と認識できる波長帯域の光である。

【0022】

第1エミッタ21a、第2エミッタ21b及び第3エミッタ21cのそれぞれは、複数

50

のダイクロイックミラーと一対一で対応するように、光線を複数のダイクロイックミラーのそれぞれに照射する。

【0023】

本実施の形態では、複数のダイクロイックミラーとして、第1ダイクロイックミラー24a、第2ダイクロイックミラー24b及び第3ダイクロイックミラー24cを用いた場合を説明する。

【0024】

第1ダイクロイックミラー24aは、第1エミッタ21aが出射する第1光線に配置される。第1ダイクロイックミラー24aには、レンズを介して第1光線が入射する。第1ダイクロイックミラー24aは、第1光線を反射して、第2ダイクロイックミラー24bに案内する。本実施の形態では、第1ダイクロイックミラー24aは、青色の波長帯域の光線を反射させ、他の波長帯域の光線（例えば、緑色の光線、赤色の光線等）を透過させる機能を有する。

10

【0025】

第2ダイクロイックミラー24bは、第2エミッタ21bが出射する第2光線に配置される。第2ダイクロイックミラー24bには、レンズを介して第2光線が入射し、第1ダイクロイックミラー24a側から第1光線が入射する。第2ダイクロイックミラー24bは、第1光線を透過させて、第3ダイクロイックミラー24cに案内する。また、第2ダイクロイックミラー24bは、第2光線を反射して、第3ダイクロイックミラー24cに案内する。本実施の形態では、第2ダイクロイックミラー24bは、緑色の波長帯域の光線を反射させ、他の波長帯域の光線（例えば、青色の光線、赤色の光線等）を透過させる機能を有する。

20

【0026】

第3ダイクロイックミラー24cは、第3エミッタ21cが出射する第3光線に配置される。第3ダイクロイックミラー24cには、レンズを介して第3光線が入射し、第2ダイクロイックミラー24b側から第1光線及び第2光線が入射する。第3ダイクロイックミラー24cは、第3光線を透過させて、集光レンズ22に案内する。また、第3ダイクロイックミラー24cは、第2光線及び第3光線を反射して、集光レンズ22に案内する。本実施の形態では、第3ダイクロイックミラー24cは、緑色及び青色の波長帯域の光線を反射させ、他の波長帯域の光線（例えば、赤色の光線等）を透過させる機能を有する。

30

【0027】

なお、図3Aのbに示すように、第2ミラー23bとしてDLP(Digital Light Processing)を用いてもよい。この場合、集光レンズ22と第3ダイクロイックミラー24cとの間にマイクロレンズアレイ25を配置してもよい。また、第2ミラー23bと出射面部29との間の光路上に、投影レンズ26を配置してもよい。

【0028】

集光レンズ22は、第3ダイクロイックミラー24cを介して出射した第1光線、第2光線及び第3光線を第1ミラー23aに対して集光するレンズである。集光レンズ22は、ガラス及び透明樹脂等で構成されている。本実施の形態では、集光レンズ22は、凸状のレンズであるが、凹レンズであってもよい。

40

【0029】

集光レンズ22は、第3ダイクロイックミラー24cから出射される第1光線、第2光線及び第3光線の出射方向側に配置される。

【0030】

第1ミラー23aは、第1光線、第2光線及び第3光線を反射させることで、第2ミラー23bに第1光線、第2光線及び第3光線を案内する。

【0031】

第2ミラー23bは、第1ミラー23aが反射した第1光線、第2光線及び第3光線を反射させることで、第1光線、第2光線及び第3光線を出射面部29に照射する。第2ミ

50

ラー 23b は、例えば MEMS ミラーであり、回転することで第 1 光線、第 2 光線及び第 3 光線の照射方向を変更可能である。

【0032】

出射面部 29 は、マイクロレンズアレイ等のスクリーン、液晶ディスプレイ (LCD: Liquid Crystal Display) 等の液晶表示素子である。例えば、出射面部 29 は、光透過型又は光半透過型の TFT 液晶 (Thin Film Transistor Liquid Crystal Display) 等である。

【0033】

出射面部 29 では、第 2 ミラー 23b 側から第 1 光線、第 2 光線及び第 3 光線が照射されることで、透過した光によって画像光を出射する。出射面部 29 は、車両 2 側から得られる電力により第 1 エミッタ 21a、第 2 エミッタ 21b 及び第 3 エミッタ 21c 等とともに駆動する。出射面部 29 は、図 1A の車両 2 に搭載された制御部からの制御指示に応じた数字、文字及び図形等の画像を示す画像光を、出射面から出射させる。出射面は、出射面部 29 の表面であり、第 1 導光体 30 と対向する面である。

【0034】

出射面部 29 は、出射面が第 1 導光体 30 と対向し、かつ、裏面が第 2 ミラー 23b と対向する姿勢で筐体に支持される。具体的には、出射面部 29 は、出射面部 29 から出射される画像光の光軸と、第 2 ミラー 23b で反射される画像光の光軸とが実質的に同一となるように、筐体に支持される。筐体は、第 1 エミッタ 21a、第 2 エミッタ 21b、第 3 エミッタ 21c、複数のダイクロイックミラー、集光レンズ 22、第 1 ミラー 23a、第 2 ミラー 23b 及び出射面部 29 等を收容する收容体であり、車両 2 のダッシュボードに收容される。また、本実施の形態では、出射面部 29 の画像光の出射側には、テレセントリックレンズ 28 が配置されている。出射面部 29 は、テレセントリックレンズ 28 を介して、画像光を第 1 入射面 31a に入射させる。

【0035】

図 3B は、実施の形態に係る表示装置 1 を分解した分解斜視図である。図 4 は、図 4 の a が実施の形態に係る表示装置 1 を正面から見た正面図、図 4 の b が側面から見た側面図、図 4 の c が前面から見た前面図である。

【0036】

< 第 1 導光体 30 >

図 2 ~ 図 4 に示すように、第 1 導光体 30 は、画像光出射部 20 が出射した画像光に示される像を第 1 方向に引き延ばすための導光体 10 である。第 1 方向は、画像光出射部 20 が出射した画像光の光軸と略直交する方向である。

【0037】

第 1 導光体 30 は、第 1 方向に長尺な導光体 10 であり、第 2 導光体 40 と重ね合わさるように、第 2 導光体 40 に固定される。第 1 導光体 30 は、長さ方向の一端側が画像光出射部 20 の出射面部 29 と対向するように配置される。

【0038】

第 1 導光体 30 は、第 1 導光板 31 と、第 1 入射光学素子 32 と、第 1 出射光学素子 33 とを有する。

【0039】

第 1 導光板 31 は、透光性を有し、画像光出射部 20 の出射面部 29 と対向して、第 1 入射面 31a から第 1 方向に延びる長尺な導光板である。第 1 導光板 31 は、第 1 入射面 31a と、第 1 出射面 31b とを有する。

【0040】

第 1 入射面 31a は、出射面部 29 から出射した画像光が入射する。第 1 入射面 31a は、出射面部 29 と対向し、出射面部 29 と所定距離離れた位置に配置される。第 1 入射面 31a は、第 1 導光板 31 の裏面 31c の一部であり、第 1 導光板 31 の一端側の面である。裏面 31c は、第 1 導光体 30 の出射面部 29 側の面である。第 1 入射面 31a は、入射面の一例である。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 1 】

第 1 出射面 3 1 b は、第 1 入射面 3 1 a から入射した画像光であり、内部を導光した画像光を第 2 導光体 4 0 に向けて出射する。第 1 出射面 3 1 b は、第 2 導光体 4 0 と対向し、第 2 導光体 4 0 と密着して配置される。第 1 出射面 3 1 b は、第 1 導光板 3 1 の表面の一部である。表面は、第 1 導光体 3 0 の第 2 導光体 4 0 側の面である。第 1 出射面 3 1 b は、出射面の一例であってもよい。

【 0 0 4 2 】

第 1 入射光学素子 3 2 及び第 1 出射光学素子 3 3 のそれぞれは、第 1 導光板 3 1 の内部に内包される板状をなした光透過型の回折ホログラムである。第 1 入射光学素子 3 2 及び第 1 出射光学素子 3 3 は、第 1 方向に並んで配置される。

10

【 0 0 4 3 】

第 1 入射光学素子 3 2 は、第 1 導光体 3 0 の第 1 入射面 3 1 a と重なりかつ対向するように、第 1 導光板 3 1 に内包される入射回折ホログラムである。第 1 入射光学素子 3 2 は、出射面部 2 9 と重ねて見た場合に、出射面部 2 9 の出射面よりも面積が大きく、当該出射面を覆っている。第 1 入射光学素子 3 2 は、出射面部 2 9 から出射された画像光であって、第 1 入射面 3 1 a から入射した画像光を回折光として回折させることで、回折効率に応じて第 1 導光体 3 0 内を導光させて、第 1 出射光学素子 3 3 に入射させる。

【 0 0 4 4 】

第 1 出射光学素子 3 3 は、第 1 導光体 3 0 の第 1 出射面 3 1 b と重なりかつ対向するように、第 1 導光板 3 1 に内包される出射回折ホログラムである。第 1 出射光学素子 3 3 は、第 1 出射面 3 1 b と重ねて見た場合に、第 1 出射面 3 1 b よりも面積が小さく、当該第 1 出射面 3 1 b に覆われている。第 1 出射光学素子 3 3 は、第 1 方向に長尺である。第 1 出射光学素子 3 3 は、第 1 入射光学素子 3 2 よりも、導光体 1 0 を導光する画像光の光出射側に配置される。また、第 1 出射光学素子 3 3 は、第 1 出射面 3 1 b に沿って配置される。

20

【 0 0 4 5 】

第 1 出射光学素子 3 3 には、第 1 入射面 3 1 a に入射した画像光であって、第 1 入射光学素子 3 2 によって回折された回折光（画像光）が入射する。第 1 出射光学素子 3 3 は、画像光が第 1 出射光学素子 3 3 を所定の向きから入射（透過）するたびに、画像光を回折することで画像光のうち一部の画像光を、第 1 導光体 3 1 を介して所定の出射角をもって第 1 出射面 3 1 b から出射させる。具体的には、第 1 出射光学素子 3 3 は、第 1 入射光学素子 3 2 によって回折された回折光を、さらに回折させる。第 1 出射光学素子 3 3 で回折した画像光の一部は、第 1 出射面 3 1 b から出射されるとともに、残りの画像光が第 1 導光体 3 0 を導光しながら、第 1 出射光学素子 3 3 で回折して第 1 出射面 3 1 b から出射される。なお、第 1 出射光学素子 3 3 の回折効率は、第 1 入射光学素子 3 2 に近いほど低く、第 1 入射光学素子 3 2 から離れるほど高く設定されていてもよい。第 1 出射光学素子 3 3 は、画像光の画像を第 1 方向に引き延ばす役割を果たす。

30

【 0 0 4 6 】

< 第 2 導光体 4 0 >

第 2 導光体 4 0 は、第 1 方向及び光軸と略直交する第 2 方向に長尺な導光体 1 0 であり、第 1 導光体 3 0 と重ね合わさるように、第 1 導光体 3 0 を固定する。第 2 導光体 4 0 は、長さ方向の一端側が第 1 導光体 3 0 と対向するように配置される。

40

【 0 0 4 7 】

第 2 導光体 4 0 は、第 2 導光板 4 1 と、第 2 入射光学素子 4 2 と、第 2 出射光学素子 4 3 とを有する。

【 0 0 4 8 】

第 2 導光板 4 1 は、透光性を有し、画像光出射部 2 0 の出射面部 2 9 と対向して、第 2 入射面 4 1 a から第 2 方向に延びる長尺な導光板である。第 2 導光板 4 1 は、第 2 入射面 4 1 a と、第 2 出射面 4 1 b とを有する。

【 0 0 4 9 】

50

第2入射面41aは、第1導光板31の第1出射面31bから出射した画像光が入射する。第2入射面41aは、第1出射面31bと対向し、第1出射面31bと密着している。第2入射面41aは、第2導光板41の裏面41cの一部であり、第2導光板41の一端側の面である。裏面41cは、第2導光体40の第1導光体30側の面である。第2入射面41aは、入射面の一例である。

【0050】

第2出射面41bは、第2入射面41aから入射した画像光であり、内部を導光した画像光をフロントウインド3に向けて出射する。第2出射面41bは、フロントウインド3と対向し、フロントウインド3と所定距離離れている。第2出射面41bは、第2導光板41の表面の一部である。表面は、第2導光体40のフロントウインド3側の面である。第2出射面41bは、出射面の一例である。

10

【0051】

第2入射光学素子42及び第2出射光学素子43のそれぞれは、第2導光板41の内部に内包される板状をなした光透過型の回折ホログラムである。第2入射光学素子42及び第2出射光学素子43は、第2方向に並んで配置される。

【0052】

第2入射光学素子42は、第2導光体40の第2入射面41aと重なりかつ対向するように、第2導光板41に内包される入射回折ホログラムである。

【0053】

第2入射光学素子42は、第1方向に長尺である。第2入射光学素子42は、第1出射光学素子33と重ねて見た場合に、第1導光体30の第1出射光学素子33よりも面積が大きく、当該第1出射光学素子33を覆っている。第2入射光学素子42は、第1導光体30の第1出射面31bから出射された画像光であって、第2入射面41aから入射した画像光を回折光として回折させることで、回折効率に応じて第2導光体40内を導光させて、第2出射光学素子43に入射させる。

20

【0054】

第2出射光学素子43は、第2導光体40の第2出射面41bと重なりかつ対向するように、第2導光板41に内包される出射回折ホログラムである。第2出射光学素子43は、第2出射面41bと重ねて見た場合に、第2出射面41bよりも面積が小さく、当該第2出射面41bに覆われている。第2出射光学素子43は、第2方向に長尺である。第2出射光学素子43は、第2入射光学素子42よりも、導光体10を導光する画像光の光出射側に配置される。また、第2出射光学素子43は、第2出射面41bに沿って配置される。

30

【0055】

第2出射光学素子43は、第2入射面41aに入射した画像光であって、第2入射光学素子42によって回折された回折光(第1方向に延ばされた画像光)が裏面側(第2出射面41b側と反対側)から入射する。第2出射光学素子43は、画像光が第2出射光学素子43を所定の向きから入射(透過)するたびに、画像光を回折することで画像光のうちの一部の画像光を、第2導光板41を介して所定の出射角をもって第2出射面41bから出射させる。具体的には、第2出射光学素子43は、第2入射光学素子42によって回折された回折光を、さらに回折させる。第2出射光学素子43で回折した画像光の一部は、第2導光板41を介して第2出射面41bから出射されるとともに、残りの画像光が第2導光体40を導光しながら、第2出射光学素子43で回折して第2出射面41bから出射される。

40

【0056】

出射角は、第2出射光学素子43の表面の法線(図2に二点鎖線で示す)に対して出射する光の角度である。

【0057】

また、第2出射光学素子43は、第2出射光学素子43の所定の領域における画像光の出射角のそれぞれが異なるように、出射する画像光を発散させる。第2出射光学素子43

50

は、入射する画像光を回折させる際に、回折させる第2出射光学素子43上の位置(部分)によって出射角を異ならせる。これにより、第2出射光学素子43は、第2出射光学素子43が回折した画像光のうちの一部の画像光の出射角をそれぞれ異ならせる。図1Aに発散度合を表す発散角 θ を示す。この発散角 θ は、出射角の変化の度合に応じて決定される。つまり、発散角 θ を変化させることにより、虚像の発散角 θ' が変化し、無限遠ではない有限の表示距離(視距離)を実現し、視認性を向上させることができる。また、発散角の領域を第2出射光学素子43上で領域分割することにより、図1B及び図2に示される例えば2つの領域において各領域の発散角 θ_1 (例えば第2領域)及び発散角 θ_2 (例えば第1領域)に変化させる。つまり、発散角は領域ごとに異なる。発散角が異なるのは、領域ごとに発射角の変化の度合が異なるからである。ここでいう変化の度合とは、例えば、各領域での最小出射角から最大出射角までにおいて、どの程度変化するかを表す指標である。これにより、虚像の発散角 θ_1' 、発散角 θ_2' を変化させ、異なる2つの領域によって表示距離をそれぞれ変化させ(表示距離を異ならせ)ることで、視認性を向上させることができる。具体的な詳細は、後述する表示態様で説明する。図1Bは、実施の形態に係る表示装置1及び車両2を横から見た場合に、発散角を例示する模式図である。

10

【0058】

第2出射光学素子43は、第1方向に引き延ばされた画像光を、第2方向に引き延ばす役割を果たす。つまり、第2出射光学素子43は、画像光出射部20が出射した画像光が示す画像を第2方向に引き延ばすことで、拡大した画像の画像光を出射する。

【0059】

<動作>

このような表示装置1では、画像光出射部20の出射面から出射された画像光は、第1導光板31の第1入射面31aに入射して第1導光板31内を導光して第1入射光学素子32に入射する。第1入射光学素子32に入射した画像光は、第1入射光学素子32で回折されて、第1導光板31を導光して第1出射光学素子33に入射する。第1出射光学素子33に入射した画像光は、一部が第1出射光学素子33で回折されて第1出射面31bから出射し、残りが第1導光板31を導光した後に(表面と裏面で反射して)、再度、第1出射光学素子33に入射する。このように、第1出射光学素子33で回折と一部の画像光の出射とが繰り返されることで、画像光出射部20が出射した画像光は、第1方向に引き延ばされる。

30

【0060】

第1導光体30の第1出射面31bから出射された画像光は、第2導光板41の第2入射面41aに入射して第2導光板41内を導光して第2入射光学素子42に入射する。第2入射光学素子42に入射した画像光は、第2入射光学素子42で回折されて、第2導光板41を導光して第2出射光学素子43に入射する。第2出射光学素子43に入射した画像光は、一部が第2出射光学素子43で回折されて第2出射面41bから出射し、残りが第2導光板41を導光した後に(表面と裏面で反射して)、再度、第2出射光学素子43に入射する。このように、第2出射光学素子43で回折と一部の画像光の出射とが繰り返されることで、第1導光体30が出射した画像光は、第2方向に引き延ばされる。つまり、第2出射光学素子43は、画像光出射部20が出射した画像光が示す画像をさらに第2方向に引き延ばすことで拡大した画像の画像光を出射する。

40

【0061】

第2出射光学素子43が出射した画像光は、第2導光板41を導光して第2導光板41の第2出射面41bから出射される。第2導光板41の第2出射面41bから出射された画像光は、フロントウインド3に入射して反射されて、車両2のユーザに照射される。このため、ユーザは、車両2の進行方向におけるフロントウインド3を介して見える前方の景色上に、表示装置1が表示した虚像を重ね合わせて見ることができる。

【0062】

<表示態様>

次に、本実施の形態における表示装置1がフロントウインド3に画像光を投影すること

50

で画像を表示させた際の表示態様について説明する。

【 0 0 6 3 】

図 5 は、実施の形態の実施例 1 ~ 4 に係る表示装置 1 の第 2 出射光学素子 4 3 の発散度合を、それぞれの領域ごとに異ならせた場合を例示した図である。図 5 では、発散度合は、虚像の位置に応じて所定の領域ごとに異なることを示す。

【 0 0 6 4 】

図 5 の a では、第 2 出射光学素子 4 3 の発散度合を異ならせて 2 つの領域に分割した場合を示す。図 5 の a に示すように、第 2 出射光学素子 4 3 は、所定の領域として所定の発散度合を有する第一の領域 E 1 と、所定の領域として所定の発散度合よりも小さい発散度合を有する第二の領域 E 2 とを有する。つまり、第 2 出射光学素子 4 3 は、発散度合がそれぞれ異なる、前方側の第一の領域 E 1 と、後方側の第二の領域 E 2 とに分割されている。第 2 出射光学素子 4 3 は、第一の領域 E 1 で発散度合を大きくすることで、表示距離を短くする。また、第 2 出射光学素子 4 3 は、第二の領域 E 2 で発散度合を小さくすることで、表示距離を長くする。本実施の形態では、第一の領域 E 1 から出射された画像光は、フロントウインド 3 における視野の下側（ユーザにとって景色の近距離側）を照射し、第二の領域 E 2 から出射された画像光は、フロントウインド 3 における視野の上側（ユーザにとって景色の遠距離側）を照射する。

10

【 0 0 6 5 】

ここで、発散度合は、発散の程度を表し、発散角を意味する。発散角が大きいとは、例えば図 2 に示すように、第一の領域 E 1 の前端縁から出射する光の方向と第一の領域 E 1 の後端縁から出射する光の方向との鋭角の角度（発散角）は、第二の領域 E 2 の前端縁から出射する光の方向と第一の領域 E 1 の後端縁から出射する光の方向との鋭角の角度（発散角）よりも大きいことを意味する。

20

【 0 0 6 6 】

なお、第一の領域 E 1 及び第二の領域 E 2 のそれぞれでは、発散度合は一様である。なお、表示装置 1 の使用態様によっては、前後方向において発散度合を入れ替えてもよく、左右方向において左側の発散度合を大きくして右側の発散度合を小さくしたり、左側の発散度合を小さくして右側の発散度合を大きくしたりしてもよい。

【 0 0 6 7 】

図 5 の b は、第 2 出射光学素子 4 3 の発散度合を段階的に異ならせた場合を示す。図 5 の b に示すように、第 2 出射光学素子 4 3 は、帯状に分割された複数の領域を有する。つまり、それぞれの領域の形状は、帯状である。本実施の形態では、第 2 出射光学素子 4 3 は、発散度合がそれぞれ異なる 3 つ以上の領域に分割される。本実施の形態では、8 つの領域は、車両 2 の進行方向に対して左右方向に沿って長尺の帯状である。

30

【 0 0 6 8 】

第 2 出射光学素子 4 3 は、前方側の領域ほど発散度合を大きくすることで、段階的に表示距離を短くする。言い換えれば、後方側の領域ほど発散度合を小さくすることで、段階的に表示距離を長くする。本実施の形態では、最も前方側の領域から出射された画像光は、フロントウインド 3 における視野の下端縁側（ユーザにとって景色の近距離側）を照射し、最も後方側の領域から出射された画像光は、フロントウインド 3 における視野の上端縁側（ユーザにとって景色の遠距離側）を照射する。

40

【 0 0 6 9 】

なお、それぞれの領域では、発散度合は一様である。なお、表示装置 1 の使用態様によっては、前後方向において発散度合を入れ替えてもよく、左右方向において左端縁ほど発散度合を大きくして右端縁ほど発散度合を小さくしたり、左端縁ほど発散度合を小さくして右端縁ほど発散度合を大きくしたりしてもよい。

【 0 0 7 0 】

図 5 の c は、第 2 出射光学素子 4 3 の発散度合を連続的（グラデーション状）に異ならせた場合を示す。図 5 の c に示すように、第 2 出射光学素子 4 3 は、画像光の発散度合を、複数の所定の領域のうちの隣接する領域間で連続的に変化させる。言い換えれば、第 2

50

出射光学素子 4 3 は、図 5 の b のような帯状の複数の領域のように隣り合う 2 つの領域間で発散度合が連続的に変化している。例えば、第 2 出射光学素子 4 3 は、前方側の端縁に近づくほど連続的に発散度合を大きくすることで、表示距離を短くする。言い換えれば、後方側の端縁に近づくほど連続的に発散度合を小さくすることで、表示距離を長くする。つまり、第 2 出射光学素子 4 3 は、後方側の端縁側における画像光の発散度合が最も小さい。本実施の形態では、最も前方側の領域から出射された画像光は、フロントウインド 3 における視野の下端縁側（ユーザにとって景色の近距離側）を照射し、最も後方側の領域から出射された画像光は、フロントウインド 3 における視野の上端縁側（ユーザにとって景色の遠距離側）を照射する。

【 0 0 7 1 】

なお、表示装置 1 の使用態様によっては、前後方向において発散度合を入れ替えてもよく、左右方向において左端縁ほど発散度合を大きくして右端縁ほど発散度合を小さくしたり、左端縁ほど発散度合を小さくして右端縁ほど発散度合を大きくしたりしてもよい。なお、本実施の形態では、後方側（一方側の一例）の端縁側を画像光の発散度合が最も小さくしているが、前方側の端縁側であってもよく、左方側又は右方側の端縁側であってもよい。

【 0 0 7 2 】

図 5 の d は、第 2 出射光学素子 4 3 の第 2 の領域において発散度合を、連続的に異ならせた場合を示す。図 5 の d に示すように、第 2 出射光学素子 4 3 は、図 5 の a と同様に、第一の領域 E 1 と、第二の領域 E 2 とを有する。図 5 の d の第二の領域 E 2 は、さらに複数の領域を有し、複数の領域間で連続的に発散度合を変化させる。言い換えれば、第 2 出射光学素子 4 3 は、図 5 の b のような帯状の複数の領域のように隣り合う 2 つの領域間で発散度合が連続的に変化している。

【 0 0 7 3 】

例えば、第 2 出射光学素子 4 3 は、第一の領域 E 1 で発散度合を大きくすることで、第二の領域 E 2 のどの領域から出射される画像光よりも、発散角の大きい画像光を出射する（表示距離を短くする）。また、第 2 出射光学素子 4 3 は、第二の領域 E 2 では、前方側の端縁に近づくほど連続的に発散度合を大きくすることで、表示距離を短くする。言い換えれば、第二の領域 E 2 では、後方側の端縁に近づくほど連続的に発散度合を小さくすることで、表示距離を長くする。

【 0 0 7 4 】

本実施の形態では、第一の領域 E 1 から出射された画像光は、フロントウインド 3 における視野の下側（ユーザにとって景色の近距離側）を照射する。また、第二の領域 E 2 の最も前方側の領域から出射された画像光は、フロントウインド 3 における視野の中程（ユーザにとって景色の中距離側）を照射し、第二の領域 E 2 の最も後方側の領域から出射された画像光は、フロントウインド 3 における視野の上端縁側（ユーザにとって景色の遠距離側）を照射する。

【 0 0 7 5 】

なお、第一の領域 E 1 では、発散度合は一様である。なお、表示装置 1 の使用態様によっては、前後方向において発散度合を入れ替えてもよく、左右方向において左側の発散度合を大きくして右側の発散度合を小さくしたり、左側の発散度合を小さくして右側の発散度合を大きくしたりしてもよい。

【 0 0 7 6 】

なお、図 5 の a ~ d はあくまでも一例であり、これらに限定されない。

【 0 0 7 7 】

< 比較例 >

次に、本比較例における表示装置 9 について説明する。

【 0 0 7 8 】

本実施の形態と同様の構成については、同一の符号を付して適宜説明を省略する。

【 0 0 7 9 】

10

20

30

40

50

図 6 は、比較例に係る表示装置 9 を拡大した拡大断面図である。

【 0 0 8 0 】

比較例に係る表示装置 9 は、画像光出射部 2 0 と、第 1 導光体 3 0 及び第 2 導光体 9 0 を有する導光体とを備える。

【 0 0 8 1 】

第 2 導光体 9 0 は、第 2 導光板 9 1 及び第 2 出射光学素子 9 3 等を有する。第 2 導光板 9 1 には、画像光出射部 2 0 が出射した画像光が、第 1 導光体 3 0 等を介して入射して内部を導光する。第 2 出射光学素子 9 3 等は、導光する光を回折することで、第 2 出射面 9 1 b から光を出射する。このとき、第 2 出射光学素子 9 3 は、どの領域でも、所定の向きから画像光が入射（透過）するたびに、画像光をほぼ同じ角度に回折して、回折した一部の画像光を第 2 出射面 9 1 b から出射させるため、図 1 A の発散角 が実質的に 0 度となる。これにより、第 2 導光体 9 0 の第 2 出射面 9 1 b からは、実質的に平行な画像光が出射される。この比較例の表示装置 9 が出射した画像光は、フロントウインドに投影されることで虚像として表示される。しかし、実質的に平行な画像光は、表示距離が無限遠となり、表示媒体を介して見た場合では、視認性が低下してしまう。

10

【 0 0 8 2 】

< 作用効果 >

次に、本実施の形態における表示装置 1 の作用効果について説明する。

【 0 0 8 3 】

上述したように、本実施の形態に係る表示装置 1 は、画像を表す画像光を出射する画像光出射部 2 0 と導光体 1 0 とを備え、導光体 1 0 から出射された画像光により表される画像に対応する虚像を表示する表示装置 1 であって、導光体 1 0 は、画像光出射部 2 0 が出射した画像光が入射する第 1 入射面 3 1 a と、第 1 入射面 3 1 a から入射した画像光であり、内部を導光した画像光を出射する第 2 出射面 4 1 b とを有する。また、導光体 1 0 には、第 2 出射面 4 1 b に沿って配置される第 2 出射光学素子 4 3 であって、画像光が第 2 出射光学素子 4 3 を所定の向きから入射するたびに、画像光を回折することで画像光のうちの一部の画像光を、所定の出射角をもって出射する第 2 出射光学素子 4 3 が内包されている。また、画像光は、第 2 出射光学素子 4 3 の所定の領域における出射角のそれぞれが異なるように第 2 出射光学素子 4 3 から出射されることで発散される。そして、当該発散の程度を表す発散度合は、虚像の位置に応じて所定の領域ごとに異なる。

20

30

【 0 0 8 4 】

これによれば、第 2 出射光学素子 4 3 は、画像光が入射するたびに画像光を回折し、回折する画像光の画像の所定の領域で、それぞれの位置によって出射角が異なるように発散する。つまり、第 2 出射光学素子 4 3 は、第 2 出射光学素子 4 3 上の位置によって、画像光の出射角度を異ならせる（変化させる）ことで、導光体 1 0 の第 2 出射面 4 1 b から出射する画像光の出射角度を、第 2 出射面 4 1 b の位置によってそれぞれ異ならせることができる。このため、有限の表示距離を実現することができる。また、複数の所定の領域のそれぞれの位置に応じて、虚像の発散角を異ならせる（変化させる）ことで、発散の程度を示す発散度合も異ならせることができる。このため、それぞれの所定の領域に応じて表示距離をそれぞれ変化させることを実現することができる。

40

【 0 0 8 5 】

したがって、この表示装置 1 では、視認性の低下を抑制することができる。

【 0 0 8 6 】

また、本実施の形態に係る表示装置 1 において、第 2 出射光学素子 4 3 は、所定の領域として所定の発散度合を有する第一の領域 E 1 と、所定の領域として所定の発散度合よりも小さい発散度合を有する第二の領域 E 2 とを有する。そして、第二の領域 E 2 は、さらに複数の領域を有し、複数の領域間で連続的に発散度合を変化させる。

【 0 0 8 7 】

例えば、発散度合の大きい第一の領域 E 1 を車両 2 の進行方向の前側に配置し、発散度合の小さい第二の領域 E 2 を車両 2 の進行方向の後側に配置することができる。これによ

50

れば、フロントウインド 3 の下端側は、ユーザが近距離を見るため、発散度合の大きい画像光を照射することができる。また、フロントウインド 3 の上端側（又は中程）は、下端側よりも遠距離を見るため、発散度合の小さい画像光を照射することができる。つまり、この表示装置 1 では、フロントウインド 3 を介して見える前方の景色上において、遠方では発散度合の小さい画像を表示したり、近傍では発散度合の大きい画像を表示したりすることができるため、視認性の低下を確実に抑制することができる。

【 0 0 8 8 】

また、本実施の形態に係る表示装置 1 では、発散度合を、複数の所定の領域のうちの隣接する領域間で連続的に変化させる。

【 0 0 8 9 】

これによれば、フロントウインド 3 に投影する画像光の発散度合いを連続的に変化させることができる。このため、この表示装置 1 では、視認性の低下をより確実に抑制することができる。

【 0 0 9 0 】

また、本実施の形態に係る表示装置 1 において、複数の所定の領域のそれぞれの形状は、帯状である。

【 0 0 9 1 】

これによれば、フロントウインド 3 に投影する画像光の発散度合いを段階的に変化させることができる。このため、この表示装置 1 では、視認性の低下をより確実に抑制することができる。

【 0 0 9 2 】

また、本実施の形態に係る表示装置 1 において、第 2 出射光学素子 4 3 は、一方側の端縁側における画像光の発散度合が最も小さい。

【 0 0 9 3 】

これによれば、フロントウインド 3 に投影する一部分において画像光の発散度合を連続的に変化させることができる。このため、この表示装置 1 では、視認性の低下をより確実に抑制することができる。

【 0 0 9 4 】

また、本実施の形態に係る表示装置 1 では、画像光がフロントウインド 3 に反射されることで、虚像が認識される。

【 0 0 9 5 】

これによれば、ユーザは、車両 2 の進行方向におけるフロントウインド 3 を介して見える前方の景色上に、表示装置 1 の虚像を重ね合わせて見ることができる。

【 0 0 9 6 】

（変形例 1）

本変形例における表示装置 1 の構成を説明する。

【 0 0 9 7 】

図 7 は、変形例 1 に係る表示装置 1 a を拡大した拡大断面図である。

【 0 0 9 8 】

本変形例では、第 1 入射光学素子 3 2 a、第 1 出射光学素子 3 3 a、第 2 入射光学素子 4 2 a 及び第 2 出射光学素子 4 3 a が反射型である点で実施の形態の第 1 入射光学素子、第 1 出射光学素子、第 2 入射光学素子及び第 2 出射光学素子と相違する。本変形例における他の構成は、特に明記しない場合は、実施の形態と同様であり、同一の構成については同一の符号を付して構成に関する詳細な説明を省略する。

【 0 0 9 9 】

本変形例の第 2 出射光学素子 4 3 a は、第 2 入射光学素子 4 2 a で回折された画像光が第 2 出射光学素子 4 3 a の裏面側から入射すると、画像光を、回折させた回折光の全てを第 2 導光板 4 1 で導光させて第 2 出射光学素子 4 3 a の表面側から入射させる。第 2 出射光学素子 4 3 a の表面側から入射した画像光は、一部が反射して第 2 導光体 4 0 a を介して第 2 出射面 4 1 b から出射し、残りが回折する。つまり、第 2 出射光学素子 4 3 a は、

10

20

30

40

50

第2導光板41の内部に内包される光反射型の回折ホログラムである。

【0100】

なお、画像光出射部20は、第2導光体40aの第2出射面41b側（フロントウインド3側）に設けられる構成でもよい。

【0101】

本変形例においても上述と同様の作用効果を奏する。

【0102】

（変形例2）

本変形例における表示装置100の構成を説明する。

【0103】

図8は、変形例2に係る表示装置100及び車両2を横から見た場合を例示する模式図である。図9は、変形例2に係る表示装置100を例示する斜視図である。

【0104】

本変形例では、表示装置100がコンバイナ140を有するヘッドアップディスプレイである点で実施の形態の表示装置100と相違する。本変形例における他の構成は、特に明記しない場合は、実施の形態と同様であり、同一の構成については同一の符号を付して構成に関する詳細な説明を省略する。

【0105】

本変形例の表示装置100は、図8及び図9に示すように、装置本体110と、装置本体110内に配置される画像光出射部20と、画像光出射部20から出射された画像光を出射する透光性のコンバイナ140とを備える。

【0106】

装置本体110は、車両2のダッシュボードに配置されて固定される。画像光出射部20は、コンバイナ140の端縁に配置され、コンバイナ140の端面（入射面の一例）から画像光を入射させることで、コンバイナ140に画像を表示する。コンバイナ140には、側面である端面から画像光が入射する点で、実施の形態の導光体10の構成と異なるが、実施の形態の導光体10と同様の構成である。

【0107】

コンバイナ140の出射面141bは、ユーザと対向する面であり画像を表示する。また、コンバイナ140の出射面141bと反対側の面141cは、フロントウインド3と対向する面であり、フロントウインド3を介して前方から景色を含む光が入射する。コンバイナ140は、導光体と同様の構成であり、導光体の一例である。

【0108】

ユーザは、車両2の進行方向におけるフロントウインド3を介して見える前方の景色上に、コンバイナ140の虚像を重ね合わせて見ることができる。

【0109】

本変形例では、実施の形態のように、フロントウインド3に画像光を反射させることで虚像を表示する構成ではないため、実施の形態のように画像光をそのまま表示すれば、画像が反転してしまう。このため、本変形例の表示装置1は、実施の形態に対して画像が反転しないように、画像光出射部20は、実施の形態に対して画像を反転させた画像光を出射する。

【0110】

この場合の表示態様は、コンバイナ140における視野の下側（鉛直下方側であり、ユーザにとって景色の近距離側）の画像光の発散度合を大きくし、コンバイナ140における視野の上側（鉛直上方側であり、ユーザにとって景色の遠距離側）の画像光の発散度合を小さくする。

【0111】

本変形例においても上述と同様の作用効果を奏する。

【0112】

（変形例3）

10

20

30

40

50

本変形例における表示装置 200 の構成を説明する。

【0113】

図 10 は、変形例 3 に係る表示装置 200 及び車両 2 を横から見た場合を例示する模式図である。

【0114】

本変形例では、表示装置 200 の導光体 240 がフロントウインド 203 を兼ねている点で実施の形態の表示装置 200 と相違する。本変形例における他の構成は、特に明記しない場合は、実施の形態と同様であり、同一の構成については同一の符号を付して構成に関する詳細な説明を省略する。

【0115】

本変形例の表示装置 200 は、図 10 に示すように、画像光出射部 20 と、導光体 240 とを備える。

【0116】

導光体 240 は、フロントウインド 203 に設けられる。つまり、導光体 240 は、フロントウインド 203 の一部を利用していてもよく、フロントウインド 203 に対して別の部材として埋め込まれていてもよい。フロントウインド 203 は、導光体の一例であってもよい。

【0117】

画像光出射部 20 は、フロントウインド 203 (導光体 240) の車室側の内面に設けられて固定される。また、画像光出射部 20 は、車両 2 のダッシュボードに配置される。画像光出射部 20 は、導光体 240 (フロントウインド 203 の内面) に画像光を入射させることで、導光体 240 に画像を表示する。

【0118】

導光体 240 の出射面 241b は、ユーザと対向する面であり画像を表示する。また、導光体 240 の出射面 241b と反対側の面 241c は、フロントウインド 3 の外側の面であり、導光体 240 を介して前方から景色を含む光が入射する。

【0119】

ユーザは、車両 2 の進行方向における導光体 240 を介して見える前方の景色上に、導光体 240 の虚像を重ね合わせて見ることができる。

【0120】

本変形例でも、変形例 2 のように、フロントウインド 3 に画像光を反射させることで虚像を表示する構成ではないため、変形例 2 と同様の構成にする。

【0121】

(変形例 4)

本変形例における表示装置 300 の構成を説明する。

【0122】

図 11 は、変形例 4 に係る表示装置 300 及び車両を横から見た場合と、車両の後方の位置する後方車両とを例示する模式図である。

【0123】

本変形例では、表示装置 300 が電子ミラーである点で実施の形態の表示装置 300 と相違する。本変形例における他の構成は、特に明記しない場合は、実施の形態と同様であり、同一の構成については同一の符号を付して構成に関する詳細な説明を省略する。

【0124】

本変形例の表示装置 300 は、図 10 に示すように、表示装置 300 及び撮像部 350 は、表示システムに搭載される。また、表示装置 300 は、画像光出射部 20 と、導光体 340 と、遮蔽体 320 とを備える。

【0125】

撮像部 350 は、車両の周囲、特に車両の後方を撮像することができるように車両に搭載される。撮像部 350 は、移動体後方を撮像した撮像画像の画像データを画像光出射部 20 に出力する。撮像部 350 は、例えば、CMOS (Complementary M

10

20

30

40

50

etal Oxide Semiconductor)イメージセンサであり、車両後方を撮影する。また、撮像部350は、CMOSイメージセンサに限らず、CCD(Charge Coupled Device)イメージセンサ等のイメージセンサでもよい。

【0126】

画像光出射部20は、撮像部350が撮像した撮像画像の画像データを取得する。画像光出射部20は、取得した画像データに示される撮像画像に、数字、文字及び図形等を含む像を重ね合わせた画像光を生成する。画像光出射部20は、生成した画像光を導光体340に表示させる。

【0127】

遮蔽体320は、導光体340の出射面341bとは反対の裏面341cに設けられる。本実施の形態では、導光体340の裏面341cには、遮蔽体320が張り合わされる。なお、遮蔽体320は、導光体340の裏面341c側が鏡面加工され、画像光出射部20が出射した画像光を反射する反射ミラーでもよい。これにより、導光体340の出射面341bから画像光が効果的に出射されるため、導光体340には、画像光が示す画像が表示される。

10

【0128】

(その他変形例等)

以上、本開示について、実施の形態及び変形例1~4に基づいて説明したが、本開示は、これら実施の形態及び変形例1~4等に限定されるものではない。

【0129】

例えば、上記各実施の形態及び変形例1~4に係る表示装置に含まれる各処理部は、典型的に集積回路であるLSIとして実現される。これらは個別に1チップ化されてもよいし、一部又は全てを含むように1チップ化されてもよい。

20

【0130】

また、集積回路化はLSIに限るものではなく、専用回路又は汎用プロセッサで実現してもよい。LSI製造後にプログラムすることが可能なFPGA(Field Programmable Gate Array)、又はLSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なリコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。

【0131】

なお、上記各実施の形態及び変形例1~4において、各構成要素は、専用のハードウェアで構成されるか、各構成要素に適したソフトウェアプログラムを実行することによって実現されてもよい。各構成要素は、CPU又はプロセッサ等のプログラム実行部が、ハードディスク又は半導体メモリ等の記録媒体に記録されたソフトウェアプログラムを読み出して実行することによって実現されてもよい。

30

【0132】

また、上記で用いた数字は、全て本開示を具体的に説明するために例示するものであり、本開示の実施の形態及び変形例1~4は例示された数字に制限されない。

【0133】

また、ブロック図における機能ブロックの分割は一例であり、複数の機能ブロックを一つの機能ブロックとして実現したり、一つの機能ブロックを複数に分割したり、一部の機能を他の機能ブロックに移してもよい。また、類似する機能を有する複数の機能ブロックの機能を単一のハードウェア又はソフトウェアが並列又は時分割に処理してもよい。

40

【0134】

また、フローチャートにおける各ステップが実行される順序は、本開示を具体的に説明するために例示するためであり、上記以外の順序であってもよい。また、上記ステップの一部が、他のステップと同時(並列)に実行されてもよい。

【0135】

その他、実施の形態及び変形例1~4に対して当業者が思いつく各種変形を施して得られる形態、本開示の趣旨を逸脱しない範囲で実施の形態及び変形例1~4における構成要素及び機能を任意に組み合わせることで実現される形態も本開示に含まれる。

50

【産業上の利用可能性】

【0136】

本開示は、例えば車両等の移動体に利用可能である。

【符号の説明】

【0137】

- 1、1 a、1 0 0、2 0 0、3 0 0 表示装置
- 3、2 0 3 フロントウインド（表示媒体）
- 1 0、1 4 0、2 4 0、3 4 0 導光体
- 2 0 画像光出射部
- 3 0 第1導光体（導光体）
- 3 1 a 第1入射面（入射面）
- 4 0、4 0 a 第2導光体（導光体）
- 4 1 b、1 4 1 b、2 4 1 b、3 4 1 b 第2出射面（出射面）
- 4 3、4 3 a 第2出射光学素子（光学素子）

10

20

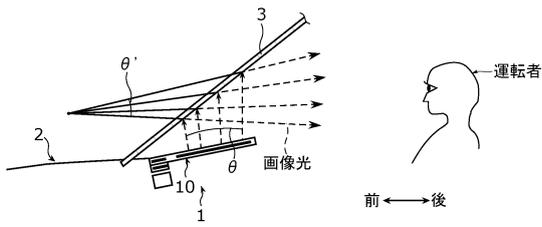
30

40

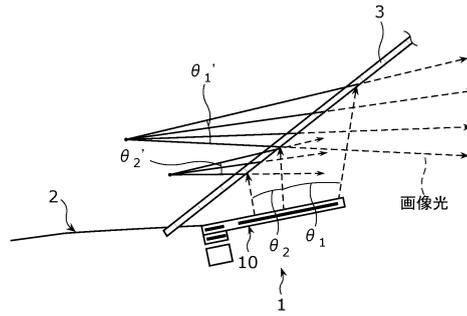
50

【図面】

【図 1 A】

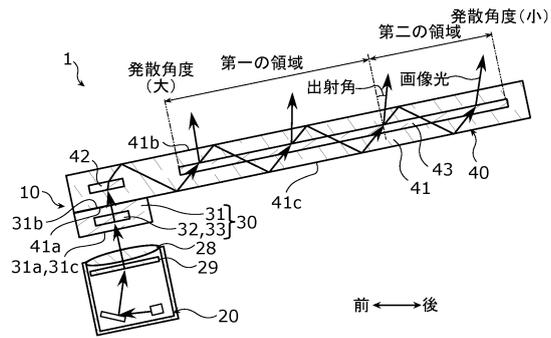


【図 1 B】

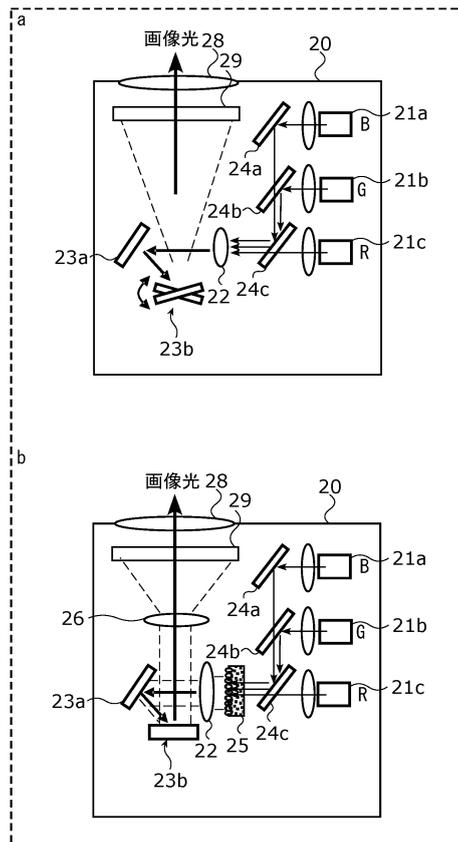


10

【図 2】



【図 3 A】



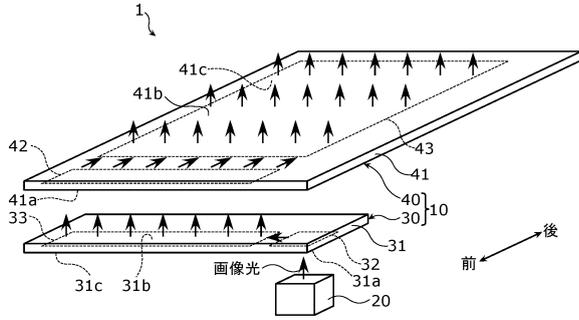
20

30

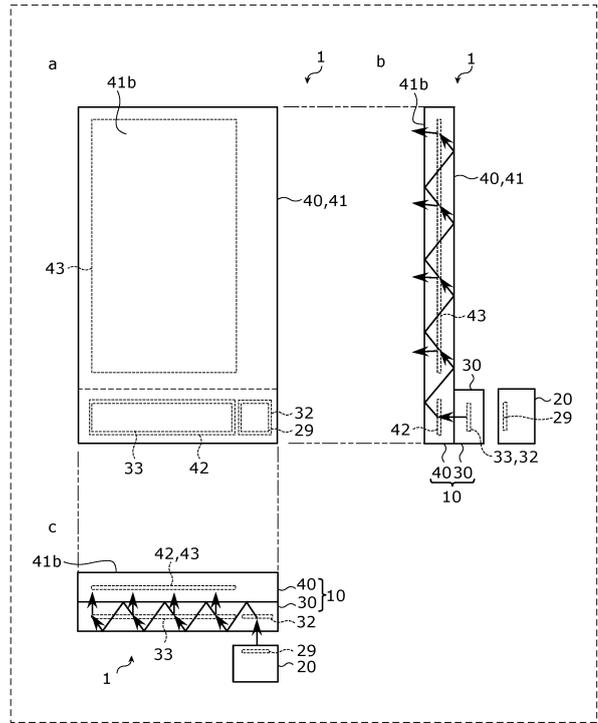
40

50

【図3B】



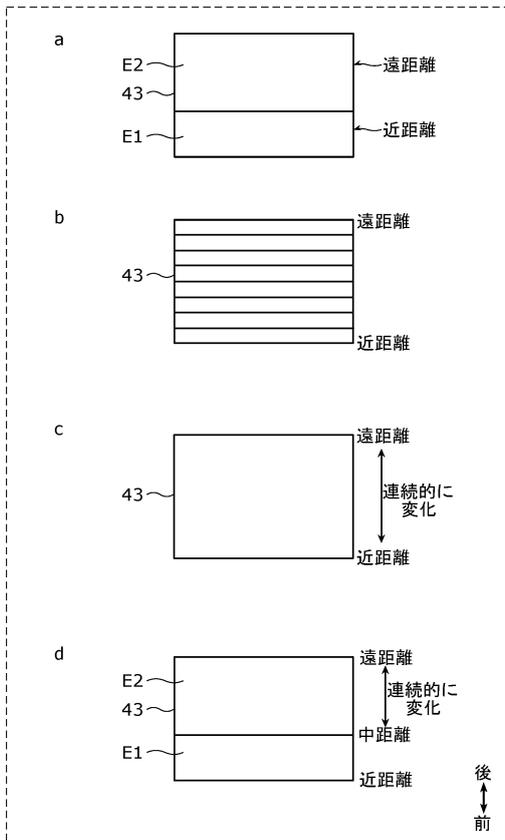
【図4】



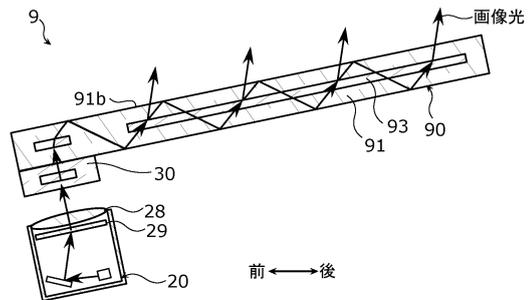
10

20

【図5】



【図6】

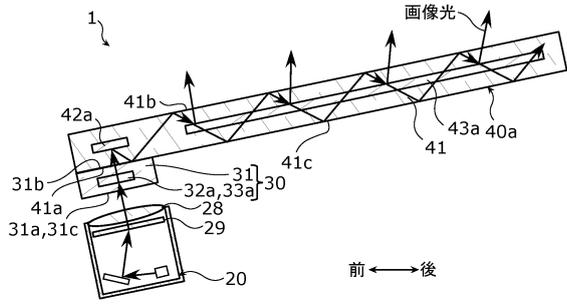


30

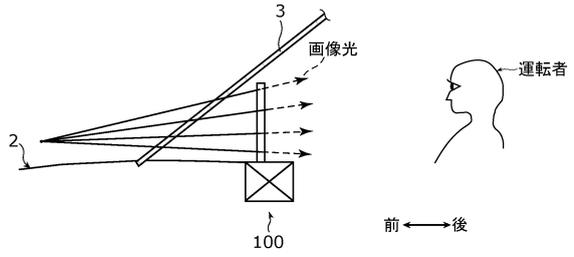
40

50

【図7】

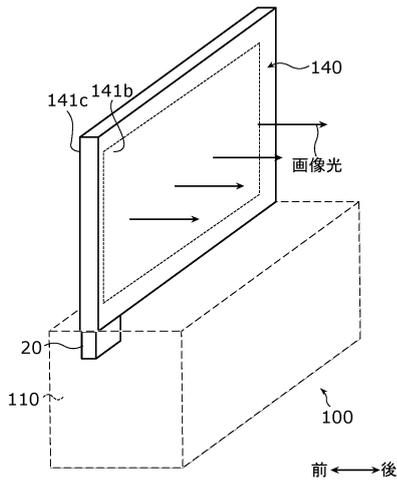


【図8】

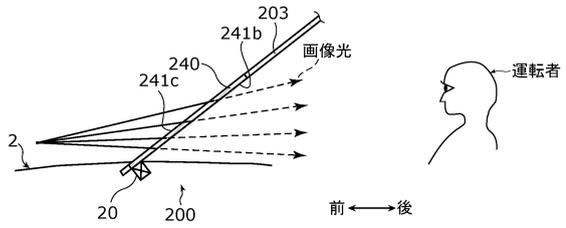


10

【図9】

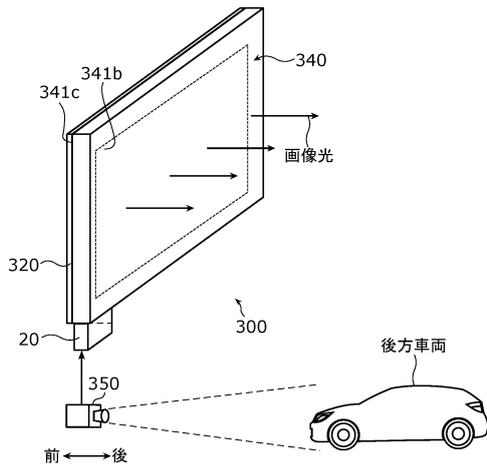


【図10】



20

【図11】



30

40

50

フロントページの続き

審査官 角田 貴章

- (56)参考文献 特開2007-219106(JP,A)
国際公開第2016/035517(WO,A1)
国際公開第2017/090568(WO,A1)
特開2016-181006(JP,A)
国際公開第2017/146172(WO,A1)
特開2021-12255(JP,A)
国際公開第2012/042744(WO,A1)
特開2019-184920(JP,A)
- (58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
- B60K 35/00
- 37/06
G02B 27/01
G09F 9/00
G02B 5/32
B60R 11/00
B60R 11/02
B60R 11/04
B60R 11/06