

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7099112号

(P7099112)

(45)発行日 令和4年7月12日(2022.7.12)

(24)登録日 令和4年7月4日(2022.7.4)

(51)国際特許分類

F I

G 0 2 B 27/01 (2006.01)

G 0 2 B 27/01

B 6 0 K 35/00 (2006.01)

B 6 0 K 35/00

A

請求項の数 2 (全12頁)

(21)出願番号	特願2018-135204(P2018-135204)	(73)特許権者	000231512
(22)出願日	平成30年7月18日(2018.7.18)		日本精機株式会社
(65)公開番号	特開2020-12986(P2020-12986A)		新潟県長岡市東蔵王 2 丁目 2 番 3 4 号
(43)公開日	令和2年1月23日(2020.1.23)	(74)代理人	100067356
審査請求日	令和3年5月20日(2021.5.20)		弁理士 下田 容一郎
		(74)代理人	100160004
			弁理士 下田 憲雅
		(74)代理人	100120558
			弁理士 住吉 勝彦
		(74)代理人	100148909
			弁理士 瀧澤 匡則
		(74)代理人	100192533
			弁理士 奈良 如紘
		(72)発明者	諸橋 一夫
			新潟県長岡市東蔵王 2 丁目 2 番 3 4 号
			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】

光が照射され直線偏光が透過する表示素子を備え、この表示素子を透過した光をスクリーン部に投射する表示装置において、
前記表示素子の一部の領域を透過した光を第1の表示光とし、前記表示素子の他の領域を透過した光を第2の表示光とした場合に、
前記第2の表示光の光路上には、
前記表示素子を透過した前記第2の表示光が透過する偏光板と、
この偏光板を透過した前記第2の表示光が入射すると共に、入射した前記第2の表示光の電界振動方向に $1/4\lambda$ の位相差を与える $1/4$ 波長板と、
この $1/4$ 波長板を透過した前記第2の表示光を、前記 $1/4$ 波長板を介して前記偏光板に向かって反射する反射ミラーと、
が配置され、
前記偏光板は、前記表示素子を透過した前記第2の表示光の電界振動方向に対して、 $\lambda/2$ の位相差が与えられた光を反射し、
前記第1の表示光の光路上には、前記偏光板、前記 $1/4$ 波長板及び前記反射ミラーのいずれもが配置されておらず、
前記第1の表示光及び第2の表示光は前記スクリーン部に投射され、
前記第2の表示光の光路は、前記第1の表示光の光路よりも長い、
ことを特徴とする表示装置。

【請求項 2】

前記反射ミラーで反射され、前記偏光板に入射する前記第 2 の表示光は、S 偏光であることを特徴とする請求項 1 記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、スクリーン部に光を投射し情報を提供することができる表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

車両には、フロントガラス等のスクリーン部に光を投射させて運転者に必要な情報を提供する表示装置（ヘッドアップディスプレイ装置）が搭載されることがある。表示装置には、光源から出射された光をスクリーン部まで導く光学素子が設けられている。このような表示装置の従来技術として特許文献 1 に開示される技術がある。

10

【0003】

特許文献 1 に示されるような表示装置は、光が照射され光が透過する表示素子と、この表示素子の一部の領域を透過した光が入射するハーフミラーと、このハーフミラーに向かって表示素子の他の領域を透過した光を反射する反射ミラーと、を備えている。

【0004】

一部の領域を透過した光は、ハーフミラーで反射され、フロントガラスに投射される。

【0005】

20

一方、他の領域を透過した光は、反射ミラーを介してハーフミラーを透過し、フロントガラスに投射される。反射ミラーを介しているため、他の領域を透過した光の光路は、一部の領域を透過した光の光路と比べて、反射ミラー及びハーフミラーの距離の分だけ長くなる。

【0006】

運転者は、一部の領域を透過した光がフロントガラスに投射されると第 1 の像、他の領域を透過した光がフロントガラスに投射されると第 2 の像、を認識する。他の領域を透過した光の光路の方が長いので、第 1 の像よりも奥側（前方）において第 2 の像を認識する。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0007】

【文献】特開 2013 - 214008 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

特許文献 1 に示されるような表示装置には、ハーフミラーが用いられている。ハーフミラーは、照射された光の一部を反射させ、残りの一部を透過させる。このため、表示素子を透過した際よりも、スクリーン部に投射される光が弱くなる。このため、光エネルギーの利用効率が悪い。

【0009】

40

本発明は、光エネルギーの利用効率の向上を図ることができる表示装置の提供を課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

請求項 1 による発明によれば、光が照射され直線偏光が透過する表示素子を備え、この表示素子を透過した光をスクリーン部に投射する表示装置において、

前記表示素子の一部の領域を透過した光を第 1 の表示光とし、前記表示素子の他の領域を透過した光を第 2 の表示光とした場合に、

前記第 2 の表示光の光路上には、

前記表示素子を透過した前記第 2 の表示光が透過する偏光板と、

50

この偏光板を透過した前記第 2 の表示光が入射すると共に、入射した前記第 2 の表示光の電界振動方向に $1/4\lambda$ の位相差を与える $1/4$ 波長板と、

この $1/4$ 波長板を透過した前記第 2 の表示光を、前記 $1/4$ 波長板を介して前記偏光板に向かって反射する反射ミラーと、

が配置され、

前記偏光板は、前記表示素子を透過した前記第 2 の表示光の電界振動方向に対して、 $\lambda/2$ の位相差が与えられた光を反射し、

前記第 1 の表示光の光路上には、前記偏光板、前記 $1/4$ 波長板及び前記反射ミラーのいずれもが配置されておらず、

前記第 1 の表示光及び第 2 の表示光は前記スクリーン部に投射され、

10

前記第 2 の表示光の光路は、前記第 1 の表示光の光路よりも長い、

ことを特徴とする表示装置が提供される。

【0011】

請求項 2 に記載のごとく、好ましくは、前記反射ミラーで反射され、前記偏光板に入射する前記第 2 の表示光は、S 偏光である。

【発明の効果】

【0012】

請求項 1 に係る発明では、 $1/4$ 波長板を透過した第 2 の表示光を、 $1/4$ 波長板を介して偏光板に向かって反射する反射ミラーが配置されている。更に、偏光板は、表示素子を透過した第 2 の表示光の電界振動方向に対して、 $\lambda/2$ の位相差が与えられた光を反射する。反射ミラーが上記のように配置されることで、表示素子を透過した第 2 の表示光は、表示素子を透過し偏光板に到達するまでの間に、同一の $1/4$ 波長板を 2 回透過することとなる。つまり、電界振動方向に対して、 $1/4\lambda \times 2$ の位相差が与えられることになる。結果、第 2 の表示光は、偏光板及び反射ミラーの間を往復し、偏光板により反射される。偏光板及び反射ミラーを往復した分、第 2 の表示光の光路は、第 1 の表示光の光路よりも長くなる。更に、このような構成によればハーフミラーが不要となる。つまり、ハーフミラーを用いることなく、第 2 の表示光の光路を長くすることができる。第 1 の表示光の光路及び第 2 の表示光の光路の長さがそれぞれ異なる表示装置において、スクリーン部に投射される光が弱まることを抑制することができる。即ち、光エネルギーの利用効率の向上を図ることができる。

20

30

【0013】

請求項 2 に係る発明では、反射ミラーで反射され、偏光板に入射する第 2 の表示光は、S 偏光である。S 偏光は、入射面に対して垂直方向に振動している P 偏光と比べて、境界面での反射における反射率が高い。つまり、偏光板に入射する第 2 の表示光を S 偏光とすることで、スクリーン部に投射される光が弱まることをより抑制することができる。即ち、より光エネルギーの利用効率の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図 1】本発明の実施例 1 による表示装置の断面図である。

【図 2】図 1 に示された表示ユニット周辺の拡大図である。

40

【図 3】表示素子と反射ミラーとの距離の変化によって生ずる、第 1 の像と第 2 の像との距離の変化を説明する図である。

【図 4】実施例 2 による表示ユニット周辺の拡大図である。

【図 5】実施例 2 による表示装置の作用を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

本発明の実施の形態を添付図に基づいて以下に説明する。なお、説明中、左右とは車両の乗員を基準として左右、前後とは車両の進行方向を基準として前後を指す。また、図中 F r は前、R r は後、L e は乗員から見て左、R i は乗員から見て右、U p は上、D n は下を示している。

50

< 実施例 1 >

【 0 0 1 6 】

図 1 を参照する。表示装置 1 0 は、例えば、車両 V e に搭載され、光を車両 V e のフロントガラス F (スクリーン部 F) に投射する。運転者 M n は、フロントガラス F に投射された光から、車速やナビゲーション情報等の情報を得ることができる。

【 0 0 1 7 】

表示装置 1 0 は、箱状を呈するケース 1 1 と、このケース 1 1 内に設けられ光を出射する表示ユニット 2 0 と、この表示ユニット 2 0 から出射された光を反射する平面鏡 1 2 と、この平面鏡 1 2 が反射した光をフロントガラス F に向かって反射する凹面鏡 1 3 と、表示ユニット 2 0 を制御する制御部 1 4 と、を有している。

10

【 0 0 1 8 】

表示装置 1 0 は、第 1 の表示光 L 1、及び、第 2 の表示光 L 2 をフロントガラス F に投射する。第 1 ~ 第 2 の表示光 L 1、L 2 が投射されることによって、運転者 M n は、フロントガラス F の前方に像が 2 つ投影されているように認識する。以下、認識する 2 つの像のうち一方を第 1 の像 I 1 といい、他方を第 2 の像 I 2 という。より詳細には、第 1 の表示光 L 1 の投射により運転者 M n が認識する像を第 1 の像 I 1 といい、第 2 の表示光 L 2 の投射により運転者 M n が認識する像を第 2 の像 I 2 という。

【 0 0 1 9 】

ケース 1 1 は、上部が開口している下ケース 1 1 a と、この下ケース 1 1 a に被せられた上ケース 1 1 b と、この上ケース 1 1 b に嵌め込まれ透明な樹脂からなるカバー 1 1 c と、を有している。

20

【 0 0 2 0 】

下ケース 1 1 a 及び上ケース 1 1 b は、遮光性を有する合成樹脂によって形成されている。

【 0 0 2 1 】

図 2 を参照する。表示ユニット 2 0 は、光を出射する光源 2 1 と、この光源から出射された光が透過する表示素子 2 2 と、この表示素子 2 2 の一部の領域 (上部の領域) を透過した第 1 の表示光 L 1 を反射するミラー 2 3 と、表示素子 2 2 の他の領域 (下部の領域) を透過した第 2 の表示光 L 2 が入射する 1 / 2 波長板 2 4 と、この 1 / 2 波長板 2 4 を透過した第 2 の表示光 L 2 が透過する偏光板 2 5 と、この偏光板 2 5 を透過した第 2 の表示光 L 2 が透過する 1 / 4 波長板 2 6 と、この 1 / 4 波長板 2 6 を透過した第 2 の表示光 L 2 を偏光板 2 5 に向かって反射する反射ミラー 2 7 と、を有している。

30

【 0 0 2 2 】

図 1 を参照する。第 1 の表示光 L 1 は、表示素子 2 2 の一部の領域を透過した光であり、第 2 の表示光 L 2 は、表示素子 2 2 の他の領域を透過した光である。つまり、一部の領域を透過した光によって第 1 の像 I 1 が認識され、他の領域を透過した光によって第 2 の像 I 2 が認識される。ここで、第 2 の表示光 L 2 の光路は、表示素子 2 2 からフロントガラス F までの間において、第 1 の表示光 L 1 の光路よりも長くなっている。このため、第 2 の像 I 2 は、第 1 の像 I 1 よりも奥側 (前方) に投影されているよう認識される。

【 0 0 2 3 】

図 2 を参照する。光源 2 1 は、平板状の基板 2 1 a に L E D 製のランプ 2 1 b が実装された構造をしている。光源 2 1 は、表示素子 2 2 に対して光を照射する。尚、光源 2 1 は、表示素子 2 2 に光を照射することができるものであれば何でも良く、L E D 製のランプ 2 1 b を用いたものに限られない。

40

【 0 0 2 4 】

表示素子 2 2 は、光源 2 1 から出射された光のうち、一方向に振動する光を透過させる。表示素子 2 2 を透過した光は直線偏光である、といえる。ここで、表示素子 2 2 は、ミラー 2 3 に入射する第 1 の表示光 L 1 が、入射面に対して水平方向に振動する S 偏光となるよう光を透過する。更に、表示素子 2 2 は、1 / 2 波長板 2 4 に入射する第 2 の表示光 L 2 が、入射面に対して垂直方向に振動する S 偏光となるよう光を透過する。表示素子 2 2 には、例えば、T F T (Thin Film Transistor) 液晶パネル等の透過型表示素子が用い

50

られる。

【 0 0 2 5 】

ミラー 2 3 は、樹脂製のミラー基材 2 3 a と、このミラー基材 2 3 a の表面に蒸着されたミラー反射部 2 3 b と、からなるフルミラーである。

【 0 0 2 6 】

ミラー 2 3 は、第 2 の表示光 L 2 の光路を避けるように配置されている。

【 0 0 2 7 】

ミラー基材 2 3 a は、平板状を呈し、表示素子 2 2 に対して 4 5 度傾けられて配置されている。

【 0 0 2 8 】

ミラー反射部 2 3 b は、アルミニウム等の金属が薄膜状に蒸着されることにより形成された部位であり、入射した第 1 の表示光 L 1 を上方（平面鏡 1 2（図 1 参照））に向かって反射する。尚、ミラー反射部 2 3 b を形成する金属は、アルミニウムに限られず、例えば、銀であっても良い。

【 0 0 2 9 】

1 / 2 波長板 2 4 は、入射した第 2 の表示光 L 2 の電界振動方向（以下、電界振動方向のことを単に振動方向とも表現する。）に 1 / 2 λ の位相差を与える。つまり、1 / 2 波長板 2 4 は、入射した第 2 の表示光 L 2 の振動方向を 9 0 度変化させる。1 / 2 波長板 2 4 は、S 偏光として入射する第 2 の表示光 L 2 の振動方向を 9 0 度変化させる。これにより、第 2 の表示光 L 2 は、P 偏光として偏光板 2 5 に入射することとなる。

【 0 0 3 0 】

偏光板 2 5 は、入射した第 2 の表示光 L 2 の振動する方向によって、第 2 の表示光 L 2 を反射又は透過する。より詳細には、偏光板 2 5 は、所定方向に振動する第 2 の表示光 L 2 を透過し、所定方向から 9 0 度変化された方向に振動する第 2 の表示光 L 2 を反射する。つまり、偏光板 2 5 を透過できる光に対して電界振動方向に $\lambda / 2$ の位相差が与えられると、 $\lambda / 2$ の位相差が与えられた第 2 の表示光 L 2 は、偏光板 2 5 にて反射されることになる。即ち、P 偏光を透過し、S 偏光を反射する、ということもできる。尚、偏光板 2 5 は、表示素子 2 2 に対して 1 3 5 度傾けられた状態で配置されている。

【 0 0 3 1 】

後述するが、偏光板 2 5 は、反射ミラー 2 7 で反射された第 2 の表示光 L 2 を平面鏡 1 2（図 1 参照）に向かって反射する。

【 0 0 3 2 】

1 / 4 波長板 2 6 は、入射した第 2 の表示光 L 2 の電界振動方向に 1 / 4 λ の位相差を与える。つまり、入射した直線偏光を円偏光に変え、入射した円偏光を直線偏光に変える。1 / 4 波長板 2 6 は、偏光板 2 5 及び反射ミラー 2 7 の間に配置されている。

【 0 0 3 3 】

反射ミラー 2 7 は、樹脂製の反射ミラー基材 2 7 a と、この反射ミラー基材 2 7 a の表面に形成された反射ミラー反射部 2 7 b と、からなるフルミラーである。

【 0 0 3 4 】

反射ミラー基材 2 7 a は、平板状を呈し、第 2 の表示光 L 2 が反射ミラー反射部 2 7 b に対して垂直に入射するよう配置されている。

【 0 0 3 5 】

反射ミラー反射部 2 7 b は、入射した第 2 の表示光 L 2 を、1 / 4 波長板 2 6 を介して偏光板 2 5 に向かって反射する。反射ミラー反射部 2 7 b は、アルミニウム等の金属が薄膜状に蒸着されることにより形成されてなる。尚、反射ミラー反射部 2 7 b を形成する金属は、アルミニウムに限られることはなく、例えば、銀であっても良い。

【 0 0 3 6 】

1 / 2 波長板 2 4、偏光板 2 5、1 / 4 波長板 2 6 及び反射ミラー 2 7 は、それぞれ第 2 の表示光 L 2 の光路上に設けられている。1 / 2 波長板 2 4、偏光板 2 5、1 / 4 波長板 2 6 及び反射ミラー 2 7 は、表示素子 2 2 の他の領域を透過した第 2 の表示光 L 2 が、偏

10

20

30

40

50

光板 2 5 の裏面 2 5 a から表面 2 5 b に向かって透過し、偏光板 2 5 及び反射ミラー 2 7 との間を往復し、偏光板 2 5 にて反射されるように配置されている。偏光板 2 5 は、反射ミラー 2 7 で反射された第 2 の表示光 L 2 を平面鏡 1 2 (図 1 参照) に向かって反射する。

【 0 0 3 7 】

図 1 を参照する。平面鏡 1 2 は、上ケース 1 1 b に固定された平面鏡支持部 1 2 a と、この平面鏡支持部 1 2 a に回転可能に支持された平面鏡ベース部 1 2 b と、この平面鏡ベース部 1 2 b の表面に形成され第 1 の表示光 L 1 及び第 2 の表示光 L 2 を反射する平面鏡反射部 1 2 c と、からなるフルミラーである。

【 0 0 3 8 】

平面鏡ベース部 1 2 b は、樹脂製であり、平板状を呈している。

10

【 0 0 3 9 】

平面鏡反射部 1 2 c は、第 1 の表示光 L 1 及び第 2 の表示光 L 2 を、凹面鏡 1 3 に向かって反射する。平面鏡反射部 1 2 c は、アルミニウム等の金属が薄膜状に形成されてなる。尚、平面鏡反射部 1 2 c を形成する金属は、アルミニウムに限られず、例えば、銀であっても良い。

【 0 0 4 0 】

凹面鏡 1 3 は、下ケース 1 1 a に固定された凹面鏡支持部 1 3 a と、この凹面鏡支持部 1 3 a に回転可能に支持された凹面鏡ベース部 1 3 b と、この凹面鏡ベース部 1 3 b の表面に形成され第 1 の表示光 L 1 及び第 2 の表示光 L 2 を反射する凹面鏡反射部 1 3 c と、からなる。

20

【 0 0 4 1 】

凹面鏡ベース部 1 3 b は、樹脂製であり、凹形状を呈している。

【 0 0 4 2 】

凹面鏡反射部 1 3 c は、平面鏡反射部 1 2 c で反射された第 1 ~ 第 2 の表示光 L 1、L 2 をフロントガラス F に向かって反射する。凹面鏡反射部 1 3 c を介して第 1 ~ 第 2 の表示光 L 1、L 2 を投射させることで、第 1 ~ 第 2 の表示光 L 1、L 2 をフロントガラス F に直接投射した場合と比べて、第 1 ~ 第 2 の像 I 1、I 2 が拡大される。凹面鏡反射部 1 3 c は、アルミニウム等の金属が薄膜状に蒸着されることによって形成されている。尚、凹面鏡反射部 1 3 c を形成する金属は、アルミニウムに限られず、例えば、銀であっても良い。

30

【 0 0 4 3 】

フロントガラス F は、例えば、運転者 M n の前方に設けられた風防ガラスである。このフロントガラス F に第 1 ~ 第 2 の表示光 L 1、L 2 が投射されることで、運転者 M n は、前方に第 1 ~ 第 2 の像 I 1、I 2 を認識する。

【 0 0 4 4 】

制御部 1 4 は、光源 2 1 の点滅を制御する。更に、制御部 1 4 は、表示素子 2 2 を電圧制御し、表示素子 2 2 を構成する結晶の分子配列を変化させる。表示素子 2 2 が制御部 1 4 に制御されることで、フロントガラス F に任意の第 1 ~ 第 2 の像 I 1、I 2 が投影される。

【 0 0 4 5 】

次に、実施例 1 による表示装置の作用を説明する。

40

【 0 0 4 6 】

図 1 を参照する。運転者 M n は、表示素子 2 2 の一部の領域を透過した第 1 の表示光 L 1 がフロントガラス F に投射されることで第 1 の像 I 1、表示素子 2 2 の他の領域を透過した第 2 の表示光 L 2 がフロントガラス F に投射されることで第 2 の像 I 2、を認識する。これにより、車速やナビゲーション情報等の情報を得ることができる。

【 0 0 4 7 】

図 2 を参照する。表示素子 2 2 は、光源 2 1 から出射された光のうち一方向に振動する光を透過させる。つまり、表示素子 2 2 を透過した第 1 の表示光 L 1 及び第 2 の表示光 L 2 は、それぞれ直線偏光である、といえる。表示素子 2 2 を透過する光の振動方向については、制御部 1 4 により制御する。

50

【 0 0 4 8 】

表示素子 2 2 の一部の領域を透過した第 1 の表示光 L 1 は、入射面に対して水平方向に振動する S 偏光として、ミラー 2 3 に入射する。制御部 1 4 は、第 1 の表示光 L 1 が S 偏光としてミラー 2 3 に入射するように、表示素子 2 2 を制御している。ミラー 2 3 に入射した第 1 の表示光 L 1 は、平面鏡 1 2 (図 1 参照) に向かって反射される。S 偏光は、入射面に対して垂直方向に振動する P 偏光と比べて、光の反射率が高い。このため、ミラー 2 3 での反射において、光エネルギーの損失が抑制される。

【 0 0 4 9 】

表示素子 2 2 の他の領域を透過した第 2 の表示光 L 2 は、S 偏光として $1/2$ 波長板 2 4 に入射する。 $1/2$ 波長板 2 4 は、入射した第 2 の表示光 L 2 の電界振動方向に $1/2 \lambda$ の位相差を与え、第 2 の表示光 L 2 の振動方向を 90 度変化させる。このため、 $1/2$ 波長板 2 4 を透過した第 2 の表示光 L 2 は、P 偏光として裏面 2 5 a から偏光板 2 5 に入射する。その後、偏光板 2 5 に入射した第 2 の表示光 L 2 は、偏光板 2 5 を透過する。

10

【 0 0 5 0 】

偏光板 2 5 を透過した第 2 の表示光 L 2 の光路上には、 $1/4$ 波長板 2 6 及び反射ミラー 2 7 がこの順に配置されている。第 2 の表示光 L 2 は、 $1/4$ 波長板 2 6 を透過した後、反射ミラー 2 7 によって再び $1/4$ 波長板 2 6 を透過するよう偏光板 2 5 に向かって反射される。第 2 の表示光 L 2 は、 $1/4$ 波長板 2 6 を 2 回通過するよう偏光板 2 5 及び反射ミラーの間を往復する、ことになる。これにより、 $1/4 \lambda \times 2$ の位相差が第 2 の表示光 L 2 に与えられ、第 2 の表示光 L 2 は、偏光板 2 5 により平面鏡 1 2 (図 1 参照) に向かって反射される、ことになる。尚、第 2 の表示光 L 2 は、S 偏光として偏光板 2 5 に入射し、偏光板 2 5 にて反射される。このため、偏光板 2 5 での反射において、光エネルギーの損失が抑制される。

20

【 0 0 5 1 】

図 1 を併せて参照する。尚、第 2 の表示光 L 2 の光路は、ミラー 2 3 及びフロントガラス F までの間において、第 1 の表示光 L 1 の光路に沿っている。

【 0 0 5 2 】

図 3 を参照する。図 3 には、偏光板 2 5 及び反射ミラー 2 7 の距離を異なられた場合の図が示されている。図 3 (a) を参照する。偏光板 2 5 及び反射ミラー 2 7 の距離が A 1 となるよう配置されている。距離 A 1 を第 2 の表示光 L 2 が往復するため、第 2 の表示光 L 2 の光路は $A 1 \times 2$ だけ長くなる。このような場合、運転者 M n が認識する第 1 の像 I 1 及び第 2 の像 I 2 の間隔は D 1 だけ開くことになる。

30

【 0 0 5 3 】

図 3 (b) を参照する。偏光板 2 5 及び反射ミラー 2 7 の距離が A 2 ($A 2 > A 1$) となるよう配置されている。距離 A 2 を第 2 の表示光 L 2 が往復するため、第 2 の表示光 L 2 の光路は $A 2 \times 2$ だけ長くなる。このような場合、運転者 M n が認識する第 1 の像 I 1 及び第 2 の像 I 2 の間隔は、D 2 ($D 2 > D 1$) だけ開くことになる。即ち、偏光板 2 5 及び反射ミラー 2 7 の距離を変えるだけで、認識される像の位置を異ならせることができる。

【 0 0 5 4 】

次に、実施例 1 による表示装置の効果を説明する。

40

【 0 0 5 5 】

図 1 を参照する。表示装置 1 0 においては、 $1/4$ 波長板 2 6 を透過した第 2 の表示光 L 2 を、 $1/4$ 波長板 2 6 を介して偏光板 2 5 に向かって反射する反射ミラー 2 7 が配置されている。更に、偏光板 2 5 は、表示素子 2 2 を透過した第 2 の表示光 L 2 の電界振動方向に対して、 $\lambda/2$ の位相差が与えられた光を反射する。反射ミラー 2 7 が上記のように配置されることで、表示素子 2 2 を透過した第 2 の表示光 L 2 は、表示素子 2 2 を透過し偏光板 2 5 に到達するまでの間に、同一の $1/4$ 波長板 2 6 を 2 回透過することとなる。つまり、電界振動方向に対して、 $1/4 \lambda \times 2$ の位相差が与えられることになる。結果、第 2 の表示光 L 2 は、偏光板 2 5 及び反射ミラー 2 7 の間を往復し、偏光板 2 5 により反射される。偏光板 2 5 及び反射ミラー 2 7 を往復した分、第 2 の表示光 L 2 の光路は、第

50

１の表示光Ｌ１の光路よりも長くなる。更に、このような構成によればハーフミラーが不要となる。つまり、ハーフミラーを用いることなく、第２の表示光Ｌ２の光路を長くすることができる。第１の表示光Ｌ１の光路及び第２の表示光Ｌ２の光路の長さがそれぞれ異なる表示装置１０において、スクリーン部Ｆに投射される光が弱まることを抑制することができる。即ち、光エネルギーの利用効率の向上を図ることができる。

【００５６】

更に、反射ミラー２７で反射され、偏光板２５に入射する第２の表示光Ｌ２は、Ｓ偏光である。Ｓ偏光は、入射面に対して垂直方向に振動しているＰ偏光と比べて、境界面での反射における反射率が高い。つまり、偏光板２５に入射する第２の表示光Ｌ２をＳ偏光とすることで、スクリーン部Ｆに投射される光が弱まることをより抑制することができる。即ち、より光エネルギーの利用効率の向上を図ることができる。

10

<実施例２>

【００５７】

次に、本発明の実施例２を図面に基づいて説明する。

【００５８】

図４を参照する。図４は、表示装置１０Ａの実施例２における断面図であり、上記図２に対応させて表している。実施例２による表示装置１０Ａにおいては、実施例１による表示ユニット２０の構成が変わっている。具体的には、実施例１によるミラー２３が設けられておらず、替わりに第２の表示光Ｌ２の光路上に光を反射する部品（反射部材２８Ａ）が設けられている。その他の基本的な構造については、実施例１による表示装置１０と共通する。実施例１と共通する部分については、符号を流用すると共に詳細な説明を省略する。

20

【００５９】

表示ユニット２０Ａは、光を出射する光源２１と、この光源から出射された光が透過する表示素子２２と、この表示素子２２の他の領域（下部の領域）を透過した第２の表示光Ｌ２が入射する１／２波長板２４と、この１／２波長板２４を透過した第２の表示光Ｌ２が透過する偏光板２５と、この偏光板２５を透過した第２の表示光Ｌ２が透過する１／４波長板２６と、この１／４波長板２６を透過した第２の表示光Ｌ２を偏光板２５に向かって反射する反射ミラー２７と、この反射ミラー２７で反射された第２の表示光Ｌ２が偏光板２５を介して入射する反射部材２８Ａと、を有している。

【００６０】

30

反射部材２８Ａは、樹脂製の基材２８Ａａの表面に反射部材反射部２８Ａｂが形成された、フルミラーである。

【００６１】

反射部材反射部２８Ａｂは、アルミニウム等の金属が薄膜状に蒸着されることにより形成された部位であり、入射した第２の表示光Ｌ２を上方（平面鏡１２（図１参照））に向かって反射する。尚、反射部材反射部２８Ａｂを形成する金属は、アルミニウムに限られず、例えば、銀であっても良い。

【００６２】

反射部材反射部２８Ａｂによって反射された第２の表示光Ｌ２の光路は、スクリーン部Ｆ（図１参照）までの間、第１の表示光Ｌ１の光路に沿っている。

40

【００６３】

次に、実施例２による表示装置の作用を説明する。

【００６４】

表示素子２２を透過した第２の表示光Ｌ２は、偏光板２５を透過し、偏光板２５及び反射ミラー２７の間を往復する。その後、第２の表示光Ｌ２は、偏光板２５によって反射され、反射部材２８Ａに入射すると共に反射部材２８Ａによって平面鏡１２（図１参照）に向かって反射される。表示ユニット２０Ａにはハーフミラーが用いられていない。

【００６５】

図５（ａ）を参照する。図５（ａ）には、実施例１の表示ユニット２０及び表示ユニット２０を通過する第１～第２の表示光Ｌ１、Ｌ２の光路が示されている。第２の表示光Ｌ２

50

は、偏光板 25 及び反射ミラー 27 の間を往復した後、第 1 の表示光 L1 に沿うように偏光板 25 で反射される。偏光板 25 及び反射ミラー 27 の距離を A1 とした場合、第 2 の表示光 L2 の光路は、第 1 の表示光 L1 の光路よりも $A1 \times 2$ だけ長くなる。

【0066】

図 5 (b) を参照する。図 5 (b) には、実施例 2 の表示ユニット 20A 及び表示ユニット 20A を通過する第 1 ~ 第 2 の表示光 L1、L2 の光路が示されている。第 2 の表示光 L2 は、偏光板 25 及び反射ミラー 27 の間を往復した後、偏光板 25 に反射される。その後、偏光板 25 に反射された第 2 の表示光 L2 は、反射部材 28A に入射すると共に反射部材 28A によって反射される。偏光板 25 及び反射ミラー 27 の距離を A1 とし、偏光板 25 及び反射部材 28A の距離を A3 とした場合、第 2 の表示光 L2 の光路は、第 1 の表示光 L1 の光路よりも $A1 \times 2 + A3$ だけ長くなる。つまり、実施例 1 の場合よりも第 2 の表示光 L2 の光路の長さが A3 だけ長くなる。

10

【0067】

更に、反射部材 28A に対して第 2 の表示光 L2 を S 偏光で入射させることで、第 2 の表示光 L2 の反射率を高めることができる。

【0068】

従って、このように構成された実施例 2 の表示装置 10A においても、本発明所定の効果を得ることができる。

【0069】

尚、本発明による表示装置が搭載される車両は、四輪車その他、二輪車又は三輪車であっても良い。更には、車両以外の乗り物や建機等にも適用可能である。

20

【0070】

また、実施例に示されている平面鏡及び凹面鏡は、必須の構成要素ではない。従って、これらを必要に応じて廃しても良い。

【0071】

また、実施例においては、スクリーン部をフロントガラスとして説明した。しかしながら、スクリーン部は、第 1 ~ 第 2 の表示光を投射することができるものであれば何でも良く、フロントガラスに限られない。本発明は、いわゆるコンバイナをスクリーン部とした表示装置にも適用することができる。

【0072】

即ち、本発明の作用及び効果を奏する限りにおいて、本発明は、実施例に限定されるものではない。

30

【産業上の利用可能性】

【0073】

本発明の表示装置は、車両に搭載するのに好適である。

【符号の説明】

【0074】

10 ... 表示装置

22 ... 表示素子

25 ... 偏光板

26 ... 1/4 波長板

27 ... 反射ミラー

F ... フロントガラス (スクリーン部)

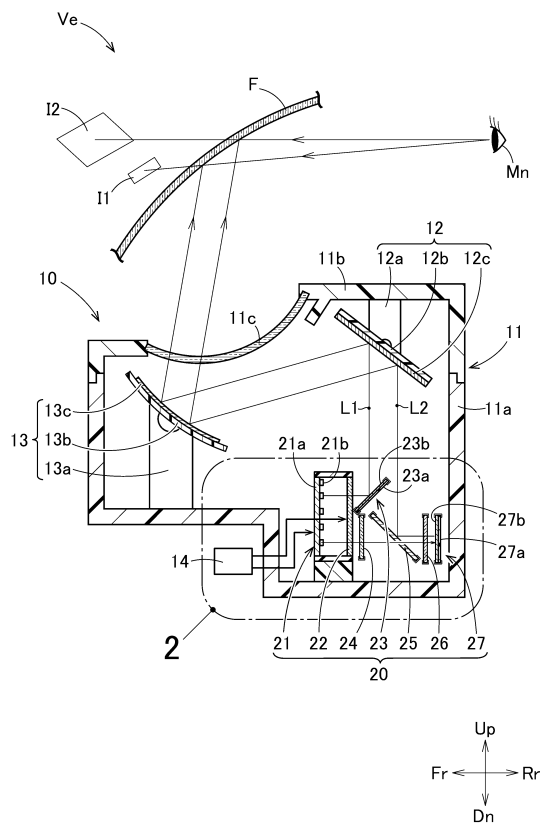
L1 ... 第 1 の表示光

L2 ... 第 2 の表示光

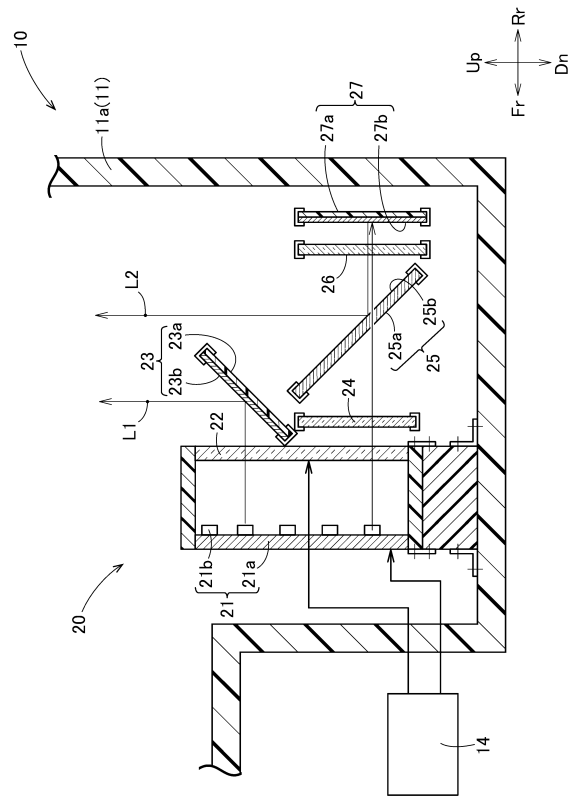
40

【図面】

【図 1】



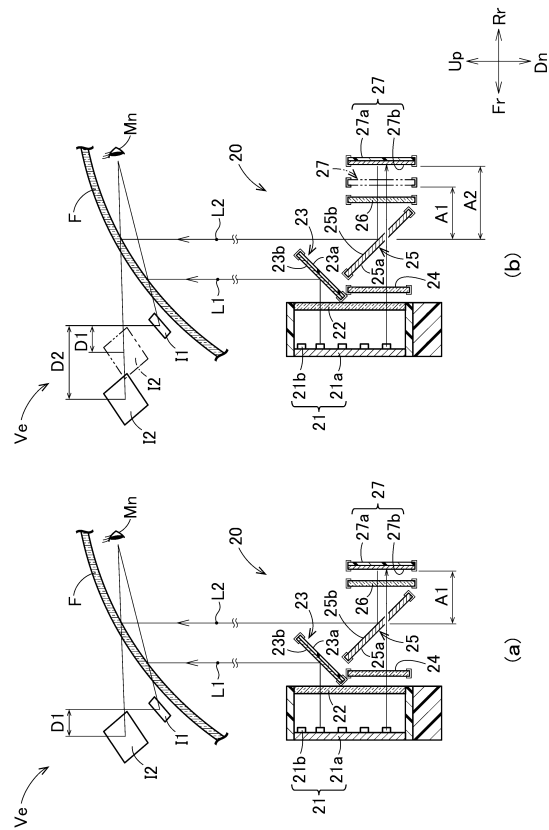
【図 2】



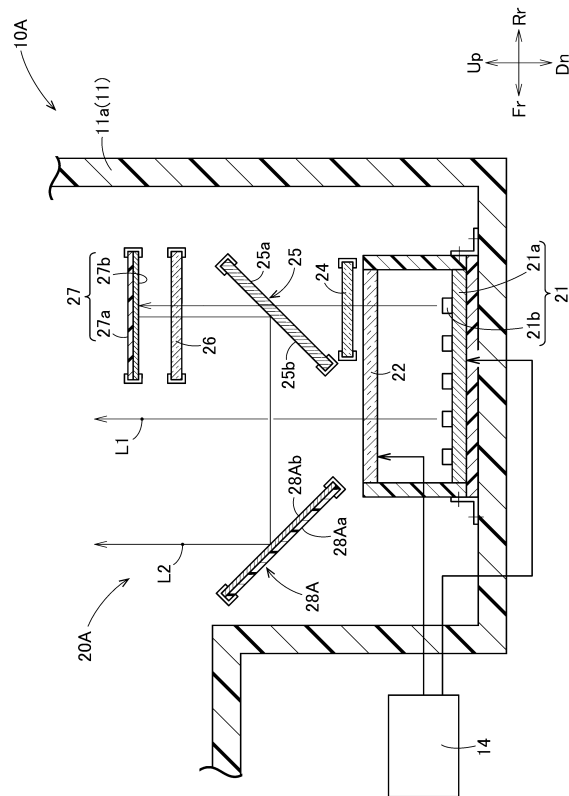
10

20

【図 3】



【図 4】

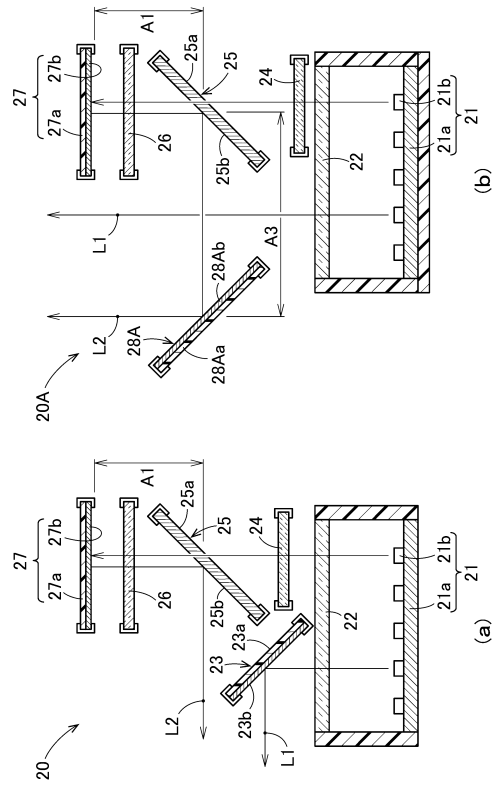


30

40

50

【 図 5 】



フロントページの続き

日本精機株式会社内

(72)発明者 濱田 一成

新潟県長岡市東蔵王 2 丁目 2 番 3 4 号 日本精機株式会社内

審査官 右田 昌士

(56)参考文献 国際公開第 2 0 1 7 / 1 6 3 2 8 8 (W O , A 1)

特開平 0 5 - 2 0 3 9 1 0 (J P , A)

特開 2 0 0 2 - 0 9 0 6 9 6 (J P , A)

特開 2 0 0 6 - 2 2 7 0 5 4 (J P , A)

米国特許第 0 5 9 0 3 3 9 6 (U S , A)

韓国公開特許第 1 0 - 2 0 0 1 - 0 0 3 9 3 9 1 (K R , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 B 2 7 / 0 1

B 6 0 K 3 5 / 0 0

G 0 3 B 2 1 / 0 0 - 2 1 / 3 0