

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5252080号
(P5252080)

(45) 発行日 平成25年7月31日(2013.7.31)

(24) 登録日 平成25年4月26日(2013.4.26)

| | | | | | |
|--------------|--------------|------------------|------|-------|------|
| (51) Int.Cl. | | F I | | | |
| GO2B | 27/02 | (2006.01) | GO2B | 27/02 | Z |
| HO4N | 5/64 | (2006.01) | HO4N | 5/64 | 511A |

請求項の数 4 (全 14 頁)

| | | | |
|---------------|------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2011-518414 (P2011-518414) | (73) 特許権者 | 000001993 |
| (86) (22) 出願日 | 平成22年5月27日 (2010.5.27) | | 株式会社島津製作所 |
| (86) 国際出願番号 | PCT/JP2010/058964 | | 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 |
| (87) 国際公開番号 | W02010/143537 | (74) 代理人 | 100114030 |
| (87) 国際公開日 | 平成22年12月16日 (2010.12.16) | | 弁理士 鹿島 義雄 |
| 審査請求日 | 平成23年9月8日 (2011.9.8) | (72) 発明者 | 神谷 直浩 |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2009-139045 (P2009-139045) | | 京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会 |
| (32) 優先日 | 平成21年6月10日 (2009.6.10) | | 社島津製作所内 |
| (33) 優先権主張国 | 日本国(JP) | | |

審査官 日夏 貴史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 頭部装着型表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

光源装置と、

画像を表示して、表示した画像が光源装置から出射される光で照明されることにより、当該画像を示す画像表示光を出射する表示素子と、

観察者の眼の前方に配置されるバイザ又はコンバイナとを備え、

前記表示素子から出射された画像表示光が、前記バイザ又はコンバイナを介して観察者の眼に導かれることにより、前記観察者の前方に観察対象の虚像を形成する回転翼機又は航空機のパイロット用の頭部装着型表示装置であって、

前記光源装置は、強度の強い光を出射する第一光源と、強度の弱い光を出射する第二光源とからなり、

前記第一光源から光を出射するか、或いは、前記第二光源から光を出射するかのいずれかとなるように切り替える切替部を備え、

前記表示素子と、バイザ又はコンバイナと、第二光源とは、観察者の頭部に装着される装着体に取り付けられ、

前記第一光源は、観察者が搭乗する移動体に配置され、光伝送路を介して装着体に連結されることを特徴とする頭部装着型表示装置。

【請求項2】

前記装着体は、暗視カメラと、前記第二光源に電力を供給するための電源部とを備え、

前記表示素子は、前記暗視カメラからの映像信号に基づいて、前記画像を表示し、

10

20

前記第一光源は、前記装着体に着脱可能であることを特徴とする請求項 1 に記載の頭部装着型表示装置。

【請求項 3】

前記第一光源は、レーザ光源、ハロゲンランプ、超高圧水銀ランプ又はメタルハライドランプであり、

前記第二光源は、発光ダイオード又は豆電球であることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の頭部装着型表示装置。

【請求項 4】

前記第一光源は、3000cd以上の光を出射し、

前記第二光源は、100cd以上200cd以下の光を出射することを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の頭部装着型表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、観察者により視認される画像を虚像として提供する頭部装着型表示装置に関し、例えば、回転翼機や航空機のパイロット等に画像を提供する頭部装着型表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

肉眼視では得られない外界の視覚情報を特殊カメラで取得することにより、状況に応じて肉眼視では得られない視覚情報を利用したり、肉眼視による視覚情報を利用したりするように使い分けることは有用である。例えば、回転翼機や航空機内を操縦する目的を持つ用途では、ヘルメット（装着体）に暗視カメラを取り付けた表示装置付ヘルメット（頭部装着型表示装置）が提案されている。（例えば、特許文献1、特許文献2参照）。このような表示装置付ヘルメットによれば、微光増幅カメラで得られた視覚情報を、ヘルメットのバイザに映写することができる。これにより、表示装置付ヘルメットの装着者（観察者）は、夜間等の環境下でも外界を明確に視認できるようになる。また、ヘルメットに赤外線カメラを取り付けた表示装置付ヘルメットも提案されている（例えば、特許文献3参照）。このような表示装置付ヘルメットによれば、赤外線カメラで得られた視覚情報を、ヘルメットのバイザに映写することができる。微光増幅カメラや赤外線カメラ等を総称して暗視カメラと言うことがあるので、本特許もこれに従う。

なお、表示装置をヘルメットに固定したものは、ヘルメット・マウンテッド・ディスプレイと呼ばれる。また、表示装置をヘッドバンド（装着体）に固定したものは、ヘッド・マウンテッド・ディスプレイと呼ばれる。そして、ヘルメット・マウンテッド・ディスプレイとヘッド・マウンテッド・ディスプレイとのいずれも頭文字を用いてHMD（頭部装着型表示装置）と呼ばれている。

【0003】

ところで、HMDでは、昼間等の環境下でも装着者に画像（例えば、速度情報、方位情報、高度情報等）を虚像として提供している。このとき、外界が非常に明るいため、バイザを透過する光量が多くなる場合にも、良好に画像を視認させる必要があるため、表示輝度が高い画像を提供してきた。具体的には、表示輝度が高い画像を提供する表示素子として、超高輝度CRT（冷陰極管）を使用してきた。しかしながら、超高輝度CRTは、重量も重く、体積も大きいという問題点があった。

一方、重量も軽く、体積も小さい表示素子として、EL素子や、それ自身は発光せず光源を利用する透過型液晶パネルや反射型液晶パネル等のようなフラットパネルが研究されてきており、一部実用化されつつある。

【0004】

図9は、フラットパネルを用いた表示装置付ヘルメットの概略構成の一例を示す側面図であり、図10は、図9に示す表示装置付ヘルメットの概略構成を示す平面図である。

表示装置付ヘルメット200は、装着者Pの頭部に装着されるヘルメット3と、装着者

10

20

30

40

50

Pの前方に配置されるバイザ13と、ヘルメット3の左側に配置され、かつ、左眼用画像を撮影する左眼用暗視カメラ21Lと、ヘルメット3の右側に配置され、かつ、右眼用画像を撮影する右眼用暗視カメラ21Rと、装着者Pの左上方に配置される左眼用表示ユニット110Lと、装着者Pの右上方に配置される右眼用表示ユニット110Rと、左眼用暗視カメラ21Lと右眼用暗視カメラ21Rと左眼用表示ユニット110Lと右眼用表示ユニット110Rとを制御する映像信号処理回路部22と、ヘルメット3に配置されるバッテリー等の電源部(図示せず)とを備える。

【0005】

ヘルメット3は、装着者の頭部を被うとともに、顔面が開放される略半球形状である。

10

バイザ13は、所定の曲面形状であり、ハーフミラーやホログラム素子等により構成される。そして、バイザ13は、上下方向にスライド可能な状態でヘルメット3に支持されており、バイザ13を下げると装着者Pの左眼EL及び右眼ERの前方に配置されるようになっている。

【0006】

左眼用暗視カメラ21L及び右眼用暗視カメラ21Rは、取り込んだ光の光量を増幅する微光増幅機能を有したり、温度を持つ物体が放射する赤外線を検知する機能を有するものである。これにより、夜間等の環境下でも、観察対象物を確認できる。

そして、左眼用暗視カメラ21L及び右眼用暗視カメラ21Rは、観察対象物の立体視を可能とするため、一定のカメラ間距離を隔てるようにヘルメット3の左側と右側とにそれぞれ配置されるとともに、各撮影方向はカメラ間距離方向と垂直方向となるようにされている。

20

映像信号処理回路部22は、左眼用暗視カメラ21L及び右眼用暗視カメラ21Rから映像信号(視覚情報)が入力され、かつ、左眼用表示ユニット110L及び右眼用表示ユニット110Rに画像信号を信号線23L、23Rを介して出力する制御を行う。

【0007】

このような表示装置付ヘルメット200によれば、左眼用表示ユニット110Lから出射される左眼用画像表示光は、バイザ13の反射面で反射されることにより、装着者Pの左眼ELに導かれるとともに、右眼用表示ユニット110Rから出射される右眼用画像表示光は、バイザ13の反射面で反射されることにより、装着者Pの右眼ERに導かれる。その結果、装着者Pは、観察対象の虚像を立体的に視認できるとともに、バイザ13を透過する光により前方実在物も視認できるようになっている。

30

【0008】

ここで、図11は、図9及び図10に示す左眼用表示ユニットの一部の概略構成の一例を示す側面図である。

左眼用表示ユニット110Lは、光源52Lと、光源52Lの前方に配置される透過型液晶パネル51Lと、透過型液晶パネル51Lの前方に配置される観察対象の虚像を投影するための光学素子群11Lと、透過型液晶パネル51Lと映像信号処理回路部22とを接続する信号線23Lとを有する。

透過型液晶パネル51Lは、映像信号処理回路部22からの画像信号を信号線23Lを介して受信することにより、フラットパネル(例えば、1インチ角)に画像を生成するものである。

40

光源52Lは、複数個(例えば、65個)の発光ダイオードを有する。複数個の発光ダイオードは、2次元的に所定の間隔で配置されている。各発光ダイオードは、前方に光を出射する。なお、各発光ダイオードから出射される光については、中心部から前方方向(発光ダイオードの光軸)で発光強度が強く、周辺部へいくにつれて発光強度が弱くなる。これにより、透過型液晶パネル51Lの全面に照射するように、光を出射する。

なお、右眼用表示ユニット110Rも、左眼用表示ユニット110Lと同様な構造をしている。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開平9-188911号公報

【特許文献2】特表2001-515150号公報

【特許文献3】特開平8-54282号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、上述したような表示装置付ヘルメット200では、発光ダイオードが出射する光の強度を向上させる研究は行われてきたが、現時点では超高輝度CRTと比較して表示輝度が高い画像を提供できず、外界が非常に明るいとき（快晴の日等）には、良好に画像を視認させることができないという問題があった。そのため、フラットパネルを用いた表示装置付ヘルメット200は、室内使用等に限定されているのが現状である。

10

なお、表示輝度が高い画像を提供するために、大電力を発光ダイオードに供給することも考えられるが、発光ダイオードが高温に発熱することになるので、装着者Pの頭部に装着される表示装置付ヘルメット200では発光ダイオードに大電力を供給することは好ましくない。

【0011】

一方、光源52Lとして、発光ダイオードでなく、レーザー光源を使用すると、外界が非常に明るくても、良好に画像を視認させることができるが、レーザー光源は、重量も重く、体積も大きくなり、装着者Pの頭部に負担が大きいという超高輝度CRTと同様な問題点がある。

20

そこで、本発明は、外界が非常に明るくても、良好に画像を視認させることができるように、装着者の頭部に負担が小さい頭部装着型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】

【0012】

上記課題を解決するためになされた本発明の頭部装着型表示装置は、光源装置と、画像を表示して、表示した画像が光源装置から出射される光で照明されることにより、当該画像を示す画像表示光を出射する表示素子と、観察者の眼の前方に配置されるバイザ又はコンバイナとを備え、前記表示素子から出射された画像表示光が、前記バイザ又はコンバイナを介して観察者の眼に導かれることにより、前記観察者の前方に観察対象の虚像を形成する回轉翼機又は航空機のパイロット用の頭部装着型表示装置であって、前記光源装置は、強度の強い光を出射する第一光源と、強度の弱い光を出射する第二光源とからなり、前記第一光源から光を出射するか、或いは、前記第二光源から光を出射するかのいずれかとなるように切り替える切替部を備え、前記表示素子と、バイザ又はコンバイナと、第二光源とは、観察者の頭部に装着される装着体に取り付けられ、前記第一光源は、観察者が搭乗する移動体に配置され、光伝送路を介して装着体に連結されるようにしている。

30

【0013】

本発明の頭部装着型表示装置によれば、光源装置は、強度の強い光を出射する第一光源と、強度の弱い光を出射する第二光源とからなる。第一光源は、移動体に配置されるので、装着体の重量は軽く、体積も小さくすることができる。一方、第二光源は、装着体に取り付けられるが、強度の弱い光を出射するものであるため、装着体の重量は軽く、体積も小さくすることができる。

40

そして、第一光源から光を出射するか、或いは、第二光源から光を出射するかのいずれかとなるように切り替えることができるようになっている。そこで、外界が非常に明るいときには、第一光源から光を出射することにより、良好に画像を視認させることができる。一方、夜間等の環境下では、第二光源から光を出射することにより、良好に画像を視認させることができる。

【発明の効果】

【0014】

50

以上のように、本発明の頭部装着型表示装置によれば、外界が非常に明るくても、良好に画像を視認させることができるうえに、装着者の頭部に負担が小さい。

【0015】

(その他の課題を解決するための手段及び効果)

また、上記発明において、前記装着体は、暗視カメラと、前記第二光源に電力を供給するための電源部とを備え、前記表示素子は、前記暗視カメラからの映像信号に基づいて、前記画像を表示し、前記第一光源は、前記装着体に着脱可能であるようにしてもよい。

ここで、「暗視カメラ」としては、微光増幅カメラ、赤外線カメラ等が挙げられる。

本発明の頭部装着型表示装置によれば、例えば、移動体に異常が発生した場合(例えば、回転翼機が不時着した場合等)に、観察者が移動体から降りて外界を行動する際には、外界が明るければ、装着体を移動体から切り離す。このとき、装着体が動作しなくとも、すなわち暗視カメラがなくても、外界が明るいため、外界を視認することができる。一方、夜間等の環境下であれば、装着体を移動体から切り離せば当然第一光源を装着体から取り外すことになる。このとき、第二光源は装着体に残存しており、夜間等の環境下でも、暗視カメラによる画像によって外界を視認することができる。なお、夜間等の環境下であるので、第一光源からの光による画像でなくて、第二光源からの光による画像でも良好に視認することができる。

以上のように、本発明の頭部装着型表示装置によれば、移動体に異常が発生した場合にも問題がない。

【0016】

また、上記発明において、前記第一光源は、レーザ光源、ハロゲンランプ、超高圧水銀ランプ又はメタルハライドランプであり、前記第二光源は、発光ダイオード又は豆電球であるようにしてもよい。

さらに、上記発明において、前記第一光源は、例えば3000cd以上の光を出射し、前記第二光源は、例えば100cd以上200cd以下の光を出射するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明に係る表示装置付ヘルメットの概略構成の一例を示す側面図である。

【図2】図1に示す表示装置付ヘルメットの他の状態を示す側面図である。

【図3】図1及び図2に示す左眼用表示ユニットの一部の概略構成の一例を示す側面図である。

【図4】第二光源から光を出射させたときの左眼用表示ユニットを示す側面図である。

【図5】第一光源から光を出射させたときの左眼用表示ユニットを示す側面図である。

【図6】本発明に係る表示装置付ヘルメットの概略構成の他の一例を示す側面図である。

【図7】図6に示す左眼用表示ユニットの一部の概略構成の一例を示す側面図である。

【図8】左眼用表示ユニットの一部の概略構成の一例を示す側面図である。

【図9】フラットパネルを用いた表示装置付ヘルメットの概略構成の一例を示す側面図である。

【図10】図9に示す表示装置付ヘルメットの概略構成を示す平面図である。

【図11】図9及び図10に示す左眼用表示ユニットの一部の概略構成の一例を示す側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明の実施形態について図面を用いて説明する。なお、本発明は、以下に説明するような実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の態様が含まれることは言うまでもない。

【0019】

<第一の実施形態>

図1は、本発明に係る表示装置付ヘルメット(頭部装着型表示装置)の概略構成の一例

10

20

30

40

50

を示す側面図である。また、図 2 は、図 1 に示す表示装置付ヘルメットの他の状態を示す側面図である。なお、見やすくするために、右眼用光ファイバを省略している。また、表示装置付ヘルメット 200 と同様のものについては、同じ符号を付している。

表示装置付ヘルメット 100 は、装着者 P の頭部に装着されるヘルメット（装着体）3 と、装着者 P の前方に配置されるバイザ 13 と、ヘルメット 3 の左側に配置され、かつ、左眼用画像を撮影する左眼用暗視カメラ 21L と、ヘルメット 3 の右側に配置され、かつ、右眼用画像を撮影する右眼用暗視カメラ 21R と、装着者 P の左上方に配置される左眼用表示ユニット 10L と、装着者 P の右上方に配置される右眼用表示ユニット 10R と、左眼用暗視カメラ 21L と右眼用暗視カメラ 21R と左眼用表示ユニット 10L と右眼用表示ユニット 10R とを制御する映像信号処理回路部 22 と、ヘルメット 3 に配置される 10
 バッテリ等の電源部（図示せず）と、回転翼機（移動体）の操縦室内に配置される表示画像信号生成装置 30 と、光ファイバ群（光伝送路）24 と、信号線 25 とを備える。

【0020】

信号線 25 の一端部は、映像信号処理回路部 22 と接続されるとともに、他端部は、コネクタ部 26 と接続されている。信号線 25 は、例えば、直径 2 mm、長さ 10 m の管状である。

光ファイバ群 24 は、左眼用光ファイバ 24L と右眼用光ファイバ（図示せず）とからなる。左眼用光ファイバ 24L と右眼用光ファイバとは、例えば、直径 2 mm、長さ 10 m の管状であり、光を軸方向に伝達することができ、一端部から入射した光が、内部を通過して他端部から出射するようになっている。 20

そして、左眼用光ファイバ 24L の一端部は、左眼用表示ユニット 10L と接続されるとともに、他端部は、左眼用コネクタ部 27L と接続されている。また、右眼用光ファイバの一端部は、右眼用表示ユニット 10R と接続されるとともに、他端部は、右眼用コネクタ部（図示せず）と接続されている。

【0021】

映像信号処理回路部（切替部）22 は、左眼用暗視カメラ 21L 及び右眼用暗視カメラ 21R から映像信号（視覚情報）が入力され、かつ、左眼用表示ユニット 10L 及び右眼用表示ユニット 10R に画像信号を信号線 23L、23R を介して出力するとともに、後述するが図 2 に示すように表示画像信号生成装置 30 が取り外されたときには、第二光源 52L、52R から光を出射するように切り替える制御を行う。つまり、図 1 に示すよう 30
 に表示画像信号生成装置 30 が取り付けられているときには、第二光源 52L、52R から光を出射しない。

【0022】

表示画像信号生成装置 30 は、筐体 31 を有し、筐体 31 の内部には、第一光源 32 と、左眼用表示ユニット 10L と右眼用表示ユニット 10R とを制御する映像信号処理部 33 とを備え、筐体 31 の外部には、光ファイバ群（光伝送路）34 と、信号線 35 とを備える。

信号線 35 の一端部は、映像信号処理部 33 と接続されるとともに、他端部は、コネクタ部 36 と接続されている。信号線 25 は、例えば、直径 2 mm、長さ 10 m の管状である。そして、コネクタ部 36 は、コネクタ部 26 と取り付け取り外しが可能となっている 40
 （図 1 及び図 2 参照）。

【0023】

第一光源 32 は、左眼用レーザー光源 32L と右眼用レーザー光源 32R とからなる。

光ファイバ群 34 は、左眼用光ファイバ 34L と右眼用光ファイバ（図示せず）とからなる。左眼用光ファイバ 34L と右眼用光ファイバとは、例えば、直径 2 mm、長さ 10 m の管状であり、光を軸方向に伝達することができ、一端部から入射した光が、内部を通過して他端部から出射するようになっている。

左眼用光ファイバ 34L の一端部は、左眼用レーザー光源 32L と接続されるとともに、他端部は、左眼用コネクタ部 37L と接続されている。そして、左眼用コネクタ部 37L は、左眼用コネクタ部 27L と取り付け取り外しが可能となっている（図 1 及び図 2 参照 50

）。

また、右眼用光ファイバの一端部は、右眼用レーザ光源 3 2 R と接続されるとともに、他端部は、右眼用コネクタ部（図示せず）と接続されている。そして、右眼用コネクタ部は、右眼用コネクタ部と取り付け取り外しが可能となっている。

【 0 0 2 4 】

映像信号処理部 3 3 は、図 1 に示すように表示画像信号生成装置 3 0 が取り付けられているときには、映像信号処理回路部 2 2 に画像信号（例えば、緯度情報、経度情報、高度情報等）を信号線 2 5、3 5 を介して出力するとともに、第一光源 3 2 から光を出射する制御を行う。これにより、表示画像信号生成装置 3 0 が取り付けられていれば、左眼用表示ユニット 1 0 L に左眼用レーザ光源 3 2 L からの光を左眼用光ファイバ 2 4 L、3 4 L を介して出射するとともに、右眼用表示ユニット 1 0 R に右眼用レーザ光源 3 2 R からの光を右眼用光ファイバを介して出射することになる。

10

【 0 0 2 5 】

ここで、図 3 は、図 1 及び図 2 に示す左眼用表示ユニットの一部の概略構成の一例を示す側面図である。

左眼用表示ユニット 1 0 L は、第二光源 5 2 L と、第二光源 5 2 L の前方に配置される透過型液晶パネル 5 1 L と、透過型液晶パネル 5 1 L の前方に配置される観察対象の虚像を投影するための光学素子群 1 1 L と、透過型液晶パネル 5 1 L と映像信号処理回路部 2 2 とを接続する信号線 2 3 L と、左眼用光ファイバ 2 4 L の一端部の前方に配置されるレンズ 6 1 L と、レンズ 6 1 L の前方に配置されるレンズアレイ 6 2 L とを有する。

20

第二光源 5 2 L は、複数個（例えば、6 5 個）の発光ダイオードを有する。複数個の発光ダイオードは、2 次元的に所定の間隔で配置されている。各発光ダイオードは、前方に光を出射する。これにより、映像信号処理回路部 2 2 からの制御信号に基づいて、図 4 に示すように、第二光源 5 2 L から光が出射されれば、透過型液晶パネル 5 1 L の全面に照射されるようになっている。

【 0 0 2 6 】

レンズ 6 1 L は、左眼用光ファイバ 2 4 L の一端部から出射された光束を平行光にして、前方に平行光を出射するものである。

レンズアレイ 6 2 L は、平行光を複数の小光束に分割して、前方に複数の小光束を出射するものである。このとき、各小光束は、一旦集束して、各発光ダイオードの隙間で焦点を結んだ後に、再び拡散するようになっている。

30

これにより、映像信号処理部 3 3 からの制御信号に基づいて、図 5 に示すように、第一光源 3 2 L から光が出射されれば、透過型液晶パネル 5 1 L の全面に照射されるようになっている。なお、左眼用光ファイバ 2 4 L の一端部には、放射角度を得るためのレンズが配置されてもよい。

そして、右眼用表示ユニット 1 0 R も、左眼用表示ユニット 1 0 L と同様な構造をしている。

【 0 0 2 7 】

次に、本発明の表示装置付ヘルメット 1 0 0 の使用方法の一例について説明する。

（ 1 ）回転翼機の操縦時

40

映像信号処理部 3 3 は、図 1 に示すように表示画像信号生成装置 3 0 が取り付けられているので、映像信号処理回路部 2 2 に画像信号を信号線 2 5、3 5 を介して出力するとともに、第一光源 3 2 から光を出射する。このとき、外界が非常に明るくても、第一光源 3 2 から光を出射させることにより、良好に画像を視認させることができる。

【 0 0 2 8 】

（ 2 ）夜間に回転翼機を降りる時

回転翼機に異常が発生したので、装着者 P は、回転翼機を降りるため、図 2 に示すように表示画像信号生成装置 3 0 を取り外す。すなわち、コネクタ部 3 6 とコネクタ部 2 6 とを取り外し、左眼用コネクタ部 3 7 L と左眼用コネクタ部 2 7 L とを取り外し、右眼用コネクタ部と右眼用コネクタ部とを取り外す。

50

その結果、映像信号処理回路部 22 は、左眼用暗視カメラ 21 L 及び右眼用暗視カメラ 21 R から映像信号が入力され、かつ、左眼用表示ユニット 10 L 及び右眼用表示ユニット 10 R に画像信号を信号線 23 L、23 R を介して出力するとともに、表示画像信号生成装置 30 が取り外されているので、第二光源 52 L、52 R から光を出射する制御信号を出力する。

これにより、夜間等の環境下でも、左眼用暗視カメラ 21 L 及び右眼用暗視カメラ 21 R による画像によって外界を視認することができる。なお、夜間等の環境下であるので、第一光源 32 からの光による画像でなくて、第二光源 52 L からの光による画像でも良好に視認することができる。

(3) 昼間に回転翼機を降りる時

回転翼機に異常が発生したので、装着者 P は、回転翼機を降りるため、図 2 に示すように表示画像信号生成装置 30 を取り外す。すなわち、コネクタ部 36 とコネクタ部 26 とを取り外し、左眼用コネクタ部 37 L と左眼用コネクタ部 27 L とを取り外し、右眼用コネクタ部と右眼用コネクタ部とを取り外す。

このとき、表示装置付ヘルメット 100 が動作しなくとも、すなわち左眼用暗視カメラ 21 L 及び右眼用暗視カメラ 21 R がなくとも、外界が明るいため、外界を視認することができる。

【0029】

以上のように、第一の実施形態の表示装置付ヘルメット 100 によれば、外界が非常に明るくても、良好に画像を視認させることができるうえに、装着者 P の頭部に負担が小さい。さらに、回転翼機に異常が発生した場合にも問題がない。

【0030】

< 第二の実施形態 >

図 6 は、本発明に係る表示装置付ヘルメットの概略構成の他の一例を示す側面図である。なお、表示装置付ヘルメット 100 と同様のものについては、同じ符号を付している。本実施形態の表示装置付ヘルメット 150 は、上述した表示装置付ヘルメット 100 と異なり、第一光源 32 から光を出射するか、或いは、第二光源 52 L、52 R から光を出射するかのいずれかとなるように切り替えるためのスイッチ（切替部）28 を備える。

表示装置付ヘルメット 150 は、装着者 P の頭部に装着されるヘルメット 3 と、装着者 P の前方に配置されるバイザ 13 と、ヘルメット 3 の左側に配置され、かつ、左眼用画像を撮影する左眼用暗視カメラ 21 L と、ヘルメット 3 の右側に配置され、かつ、右眼用画像を撮影する右眼用暗視カメラ 21 R と、装着者 P の左上方に配置される左眼用表示ユニット 10 L と、装着者 P の右上方に配置される右眼用表示ユニット 10 R と、左眼用暗視カメラ 21 L と右眼用暗視カメラ 21 R と左眼用表示ユニット 10 L と右眼用表示ユニット 10 R とを制御する映像信号処理回路部 22 と、ヘルメット 3 に配置されるバッテリー等の電源部（図示せず）と、ヘルメット 3 の左側に配置されるスイッチ（切替部）28 と、回転翼機（移動体）の操縦室内に配置される表示画像信号生成装置 30 と、光ファイバ群（光伝送路）24 と、信号線 25 とを備える。

【0031】

スイッチ 28 は、装着者 P の入力操作に基づいて、映像信号処理回路部 22 に制御信号を出力する。これにより、装着者 P は、第一光源 32 から光を出射するか、或いは、第二光源 52 L、52 R から光を出射するかのいずれかとなるように切り替えることになる。

映像信号処理回路部 22 は、スイッチ 28 からの制御信号に基づいて、左眼用暗視カメラ 21 L 及び右眼用暗視カメラ 21 R から映像信号が入力され、かつ、左眼用表示ユニット 10 L 及び右眼用表示ユニット 10 R に画像信号を信号線 23 L、23 R を介して出力するとともに、第二光源 52 L、52 R から光を出射するように切り替える制御を行う。

映像信号処理部 33 は、スイッチ 28 からの制御信号に基づいて、映像信号処理回路部 22 に画像信号（例えば、緯度情報、経度情報、高度情報等）を信号線 25、35 を介して出力するとともに、第一光源 32 から光を出射するように切り替える制御を行う。

【0032】

10

20

30

40

50

ここで、図 7 は、図 6 に示す左眼用表示ユニットの一部の概略構成の一例を示す側面図である。

左眼用表示ユニット 150L は、第二光源 52L と、第二光源 52L の前方に配置される透過型液晶パネル 51L と、透過型液晶パネル 51L の前方に配置される観察対象の虚像を投影するための光学素子群 11L と、透過型液晶パネル 51L と映像信号処理回路部 22 とを接続する信号線 23L と、左眼用光ファイバ 24L の一端部の前方に配置されるレンズ 61L と、透過型液晶パネル 51L とレンズ 61L と第二光源 52L との間に配置される波長選択鏡 71L とを有する。

【0033】

波長選択鏡 71L は、境界波長より短波長側である波長領域の光を反射するとともに、境界波長より長波長側である波長領域の光を透過させるものである。なお、波長選択鏡 71L は、ハーフミラーであってもよい。

これにより、映像信号処理回路部 22 からの制御信号に基づいて、第二光源 52L から境界波長より長波長側である波長領域の光が出射されれば、第二光源 52L からの光は、ハーフミラー 71L を透過して、透過型液晶パネル 51L の全面に照射されるようになっている。

一方、映像信号処理部 33 からの制御信号に基づいて、第一光源 32L から境界波長より短波長側である波長領域の光が出射されれば、第一光源 32L からの光は、ハーフミラー 71L で反射されて、透過型液晶パネル 51L の全面に照射されるようになっている。

【0034】

次に、本発明の表示装置付ヘルメット 150 の使用方法の一例について説明する。

(1) 夜間の回転翼機の操縦時

装着者 P は、夜間等の環境下であるので、スイッチ 28 を用いて第二光源 52L、52R から光を出射するように切り替える。

その結果、映像信号処理回路部 22 は、左眼用暗視カメラ 21L 及び右眼用暗視カメラ 21R から映像信号が入力され、かつ、左眼用表示ユニット 10L 及び右眼用表示ユニット 10R に画像信号を信号線 23L、23R を介して出力するとともに、第二光源 52L、52R から光を出射する。

これにより、夜間等の環境下でも、左眼用暗視カメラ 21L 及び右眼用暗視カメラ 21R による画像によって外界を視認することができる。なお、夜間等の環境下であるので、第一光源 32 から光による画像でなくて、第二光源 52L から光による画像でも良好に視認することができる。

(2) 昼間の回転翼機の操縦時

装着者 P は、外界が非常に明るいので、スイッチ 28 を用いて第一光源 32 から光を出射するように切り替える。

その結果、映像信号処理部 33 は、映像信号処理回路部 22 に画像信号を信号線 25、35 を介して出力するとともに、第一光源 32 から光を出射する。

これにより、外界が非常に明るくても、第一光源 32 から光を出射させることにより、良好に画像を視認させることができる。

【0035】

(3) 夜間に回転翼機を降りる時

回転翼機に異常が発生したので、装着者 P は、回転翼機を降りるため、図 2 に示すように表示画像信号生成装置 30 を取り外す。すなわち、コネクタ部 36 とコネクタ部 26 とを取り外し、左眼用コネクタ部 37L と左眼用コネクタ部 27L とを取り外し、右眼用コネクタ部と右眼用コネクタ部とを取り外す。

また、装着者 P は、スイッチ 28 を用いて、第二光源 52L から光を出射するように切り替える。

その結果、映像信号処理回路部 22 は、左眼用暗視カメラ 21L 及び右眼用暗視カメラ 21R から映像信号が入力され、かつ、左眼用表示ユニット 10L 及び右眼用表示ユニット 10R に画像信号を信号線 23L、23R を介して出力するとともに、第二光源 52L

10

20

30

40

50

、52Rから光を出射する。

これにより、夜間等の環境下でも、左眼用暗視カメラ21L及び右眼用暗視カメラ21Rによる画像によって外界を視認することができる。なお、夜間等の環境下であるので、第一光源32からの光による画像でなくて、第二光源52Lからの光による画像でも良好に視認することができる。

(4) 昼間に回転翼機を降りる時

回転翼機に異常が発生したので、装着者Pは、回転翼機を降りるため、図2に示すように表示画像信号生成装置30を取り外す。すなわち、コネクタ部36とコネクタ部26とを取り外し、左眼用コネクタ部37Lと左眼用コネクタ部27Lとを取り外し、右眼用コネクタ部と右眼用コネクタ部とを取り外す。

このとき、表示装置付ヘルメット100が動作しなくとも、すなわち左眼用暗視カメラ21L及び右眼用暗視カメラ21Rがなくても、外界が明るいため、外界を視認することができる。

【0036】

以上のように、第二の実施形態の表示装置付ヘルメット150によれば、外界が非常に明るくても、良好に画像を視認させることができるうえに、装着者Pの頭部に負担が小さい。さらに、回転翼機に異常が発生した場合にも問題がない。

【0037】

<他の実施形態>

(1) 上述した表示装置付ヘルメット100の左眼用表示ユニット10Lでは、透過型液晶パネル51Lを用いる構成を示したが、反射型液晶パネルを用いるような構成としてもよい。

ここで、図8は、左眼用表示ユニットの一部の概略構成の一例を示す側面図である。

左眼用表示ユニット160Lは、反射型液晶パネル53Lと、反射型液晶パネル53Lの前方に配置される観察対象の虚像を投影するための光学素子群11Lと、反射型液晶パネル53Lと映像信号処理回路部22とを接続する信号線23Lと、第二光源52Lと、左眼用光ファイバ24Lの一端部の前方に配置されるレンズ61Lと、レンズ61Lの前方に配置されるレンズアレイ62Lと、反射型液晶パネル53Lと光学素子群11Lと第二光源52Lとの間に配置される偏光選択鏡72Lとを有する。

【0038】

偏光選択鏡72Lは、所定の偏光方向の光を反射するとともに、所定の偏光方向以外の光を透過させるものである。なお、偏光選択鏡72Lは、偏光プリズムであってもよい。

(2) 上述した表示装置付ヘルメット100では、画像表示光は、バイザ13の反射面で反射されることにより、装着者Pの眼Eに導かれる構成を示したが、装着者Pの眼Eの前方に配置されるハーフミラー等のコンバイナを備え、画像表示光は、そのコンバイナの反射面で反射されることにより、装着者Pの眼Eに導かれるような構成としてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0039】

本発明は、観察者により視認される画像を虚像として提供する頭部装着型表示装置に利用することができる。

【符号の説明】

【0040】

3：ヘルメット（装着体）

13：バイザ

22：映像信号処理回路部（切替部）

23L、24L：左眼用光ファイバ（光伝送路）

32：第一光源

51L：透過型液晶パネル（表示素子）

52L：第二光源

100、150、200：表示装置付ヘルメット（頭部装着型表示装置）

10

20

30

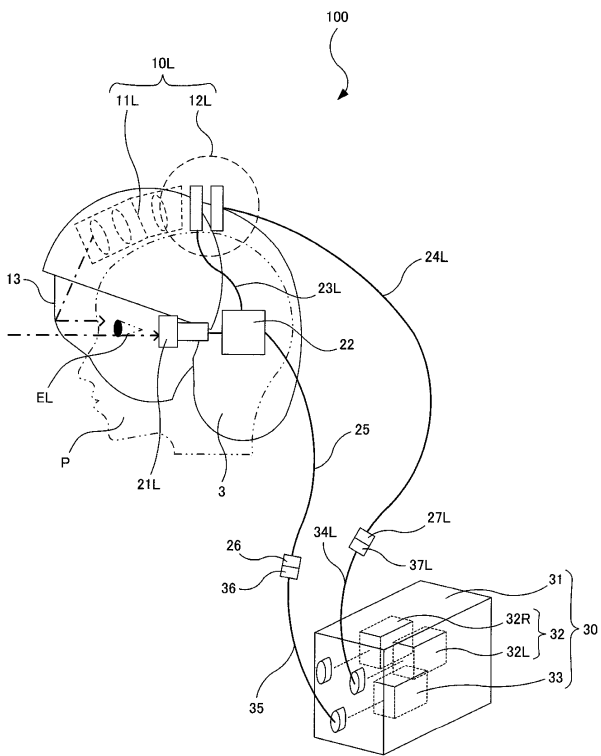
40

50

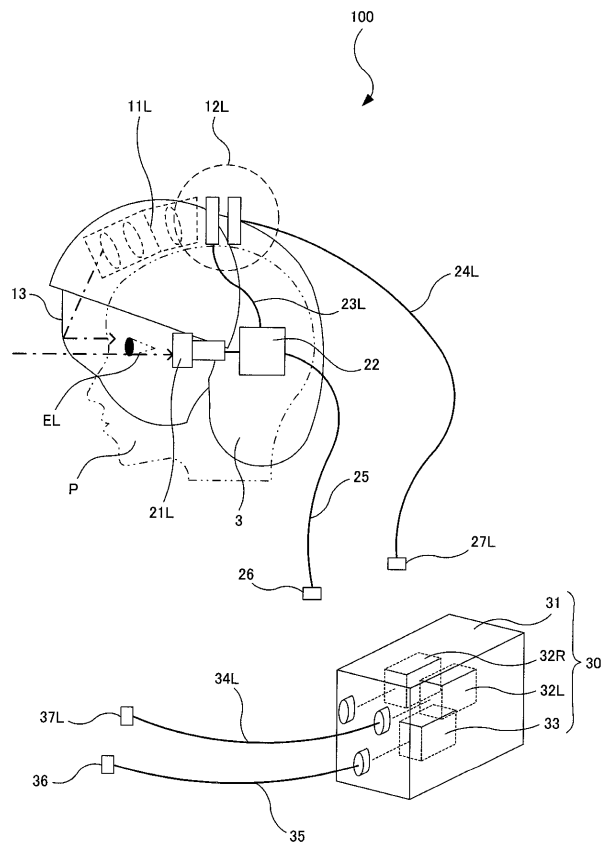
E L : 左眼

P : 装着者 (観察者)

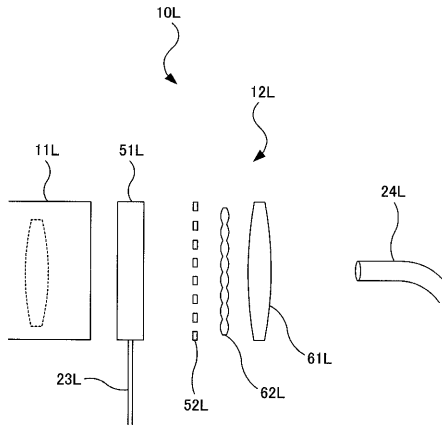
【 図 1 】



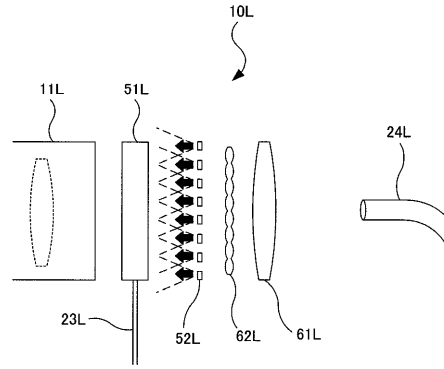
【 図 2 】



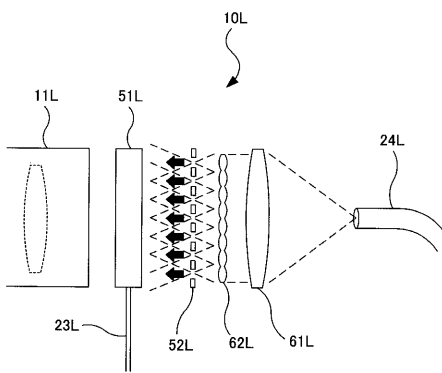
【 図 3 】



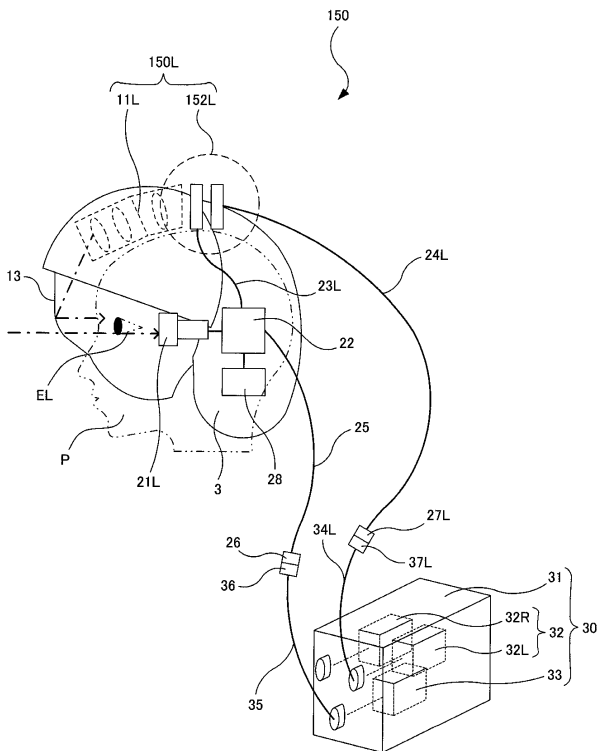
【 図 5 】



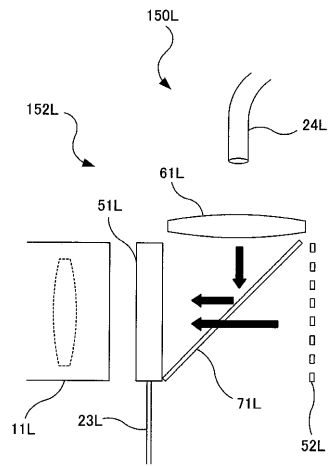
【 図 4 】



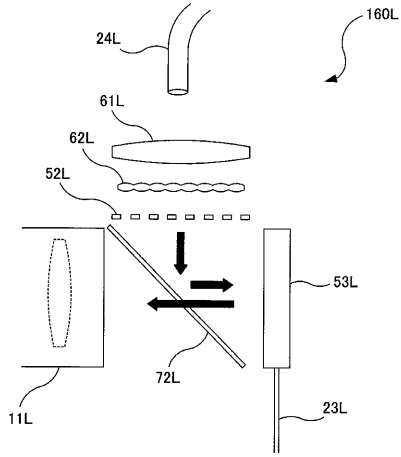
【 図 6 】



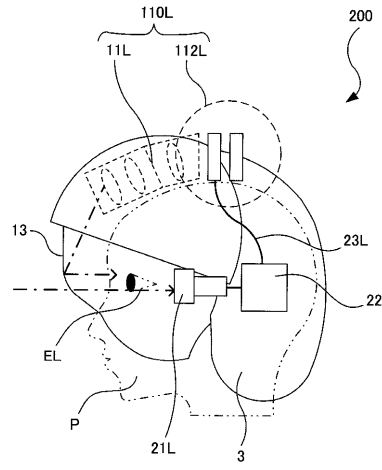
【 図 7 】



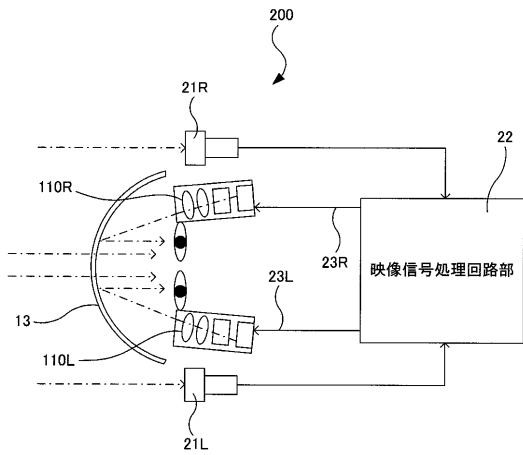
【図8】



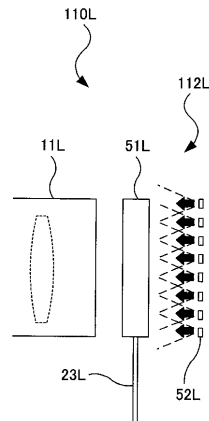
【図9】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2006-085011(JP,A)
特開2005-252591(JP,A)
特開平11-327462(JP,A)
特開2002-023098(JP,A)
米国特許第6158866(US,A)
特開2002-268002(JP,A)
特開2000-56260(JP,A)
欧州特許出願公開第202460(EP,A2)
特開2000-352687(JP,A)
実開平5-7529(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 27/00 - 27/02
H04N 5/64