

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-146632
(P2016-146632A)

(43) 公開日 平成28年8月12日(2016.8.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 5/64 (2006.01)	HO4N 5/64 511A	5C182
GO9G 5/00 (2006.01)	GO9G 5/00 510G	
GO9G 5/10 (2006.01)	GO9G 5/10 B	
	GO9G 5/00 510H	
	GO9G 5/00 550C	

審査請求 有 請求項の数 15 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2016-24269 (P2016-24269)
 (22) 出願日 平成28年2月12日 (2016.2.12)
 (62) 分割の表示 特願2012-59547 (P2012-59547) の分割
 原出願日 平成24年3月16日 (2012.3.16)

(71) 出願人 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区新宿四丁目1番6号
 (74) 代理人 110000028
 特許業務法人明成国際特許事務所
 (72) 発明者 木村 総志
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
 Fターム(参考) 5C182 AA02 AA03 AA04 AA05 AA31
 AB08 AB35 AC03 AC13 AC43
 BA01 BA03 BA04 BA27 BA29
 BA46 BA56 BA75 BC02 BC05
 BC22 BC25 BC26 CA01 CA33
 CB12 CB47 CC26 DA52 DA65

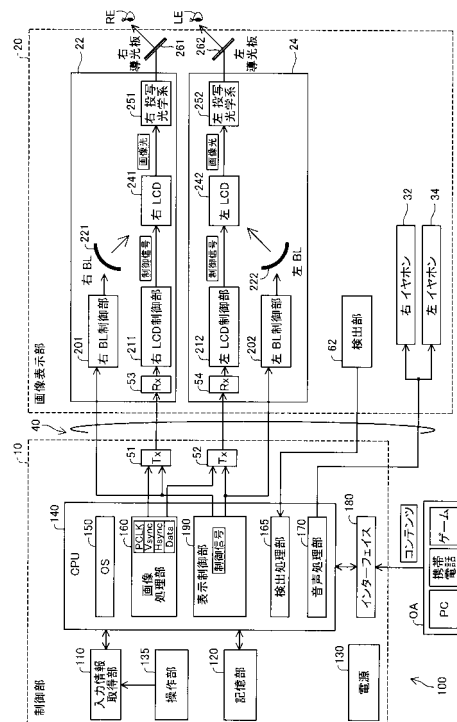
(54) 【発明の名称】 頭部装着型表示装置および頭部装着型表示装置の制御方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 光学透過型の頭部装着型表示装置において、背景画像以外の表示画像と外景とが重なっている部分についても、使用者に外景を視認させる頭部装着型表示装置および頭部装着型表示装置の制御方法を提供する。

【解決手段】 光学透過型の頭部装着型表示装置100は、画像データを取得する取得部と、画像データに基づいて画像光を生成し、使用者に画像光を虚像として視認させるために画像光を出力する画像表示部20と、所定の条件において、画像光のうちの虚像の一部の領域に対応する前記画像光の出力のレベルを使用者が前記虚像を視認できないレベルに低減するように制御する制御部10と、を備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光学透過型の頭部装着型表示装置であって、
 画像データを取得する取得部と、
 前記画像データに基づいて画像光を生成し、使用者に前記画像光を虚像として視認させるために前記画像光を出力する画像表示部と、
 所定の条件において、前記画像光のうちの前記虚像の一部の領域に対応する前記画像光の出力のレベルが使用者が前記虚像を視認できないレベルに低減するように制御する制御部と、を備える、頭部装着型表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の頭部装着型表示装置であって、
 前記画像表示部は、複数の画素から構成されて前記画像光を出力する画像形成パネルを含み、
 前記制御部は、前記制御として、前記複数の画素の一部を、前記画像光の出力のレベルが使用者が前記虚像を視認できないレベルに低減した非表示画素にする、頭部装着型表示装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の頭部装着型表示装置であって、
 前記画素は、前記画像形成パネルにおいて格子状に形成され、
 前記制御において、前記画像形成パネルにおける N (N は 1 以上の整数) 個の前記非表示画素から構成される複数の非表示画素群と前記画像光の出力のレベルが使用者が前記虚像を視認できるレベルに出力する N 個の表示画素から構成される複数の表示画素群とは、前記画像形成パネルにおいて交互に配置されている、頭部装着型表示装置。

【請求項 4】

請求項 2 に記載の頭部装着型表示装置であって、
 前記制御において、前記画像形成パネルにおける全画素数に対する前記非表示画素数の割合は、前記画像形成パネルにおける位置に応じて異なる、頭部装着型表示装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の頭部装着型表示装置であって、
 前記画像形成パネルの中央部における前記割合は、前記画像形成パネルの周辺部における前記割合よりも低い、頭部装着型表示装置。

【請求項 6】

請求項 2 ないし請求項 5 のいずれかに記載の頭部装着型表示装置であって、
 前記制御は、前記画像光の出力のレベルが使用者が前記虚像を視認できるレベルに出力する表示画素の輝度を減少させる制御を含む、頭部装着型表示装置。

【請求項 7】

請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかに記載の頭部装着型表示装置であって、さらに、
 使用者からの操作を受け付ける操作部を備え、
 前記所定の条件は、前記操作部が前記制御を行う操作を受け付けた場合である、頭部装着型表示装置。

【請求項 8】

請求項 7 に記載の頭部装着型表示装置であって、
 前記制御部は、前記画像表示部に前記画像データに基づいて前記画像光を生成させる操作を前記操作部が受け付けた場合に自動的に前記制御を行う、頭部装着型表示装置。

【請求項 9】

請求項 1 ないし請求項 8 のいずれかに記載の頭部装着型表示装置であって、
 前記所定の条件は、前記画像データが静止画像の画像データである、頭部装着型表示装置。

【請求項 10】

請求項 7 ないし請求項 9 のいずれかに記載の頭部装着型表示装置であって、

10

20

30

40

50

前記画像表示部は使用者の頭部に装着されるものであり、
 前記操作部は、前記画像表示部と切り離されており、
 前記頭部装着型表示装置は、さらに、前記頭部装着型表示装置の位置の状態を検出する
 検出部を備え、
 前記所定の条件は、検出された前記状態が所定の状態になる場合である、頭部装着型表示装置。

【請求項 1 1】

請求項 1 0 に記載の頭部装着型表示装置であって、
 前記状態は、前記頭部装着型表示装置の加速度であり、
 前記所定の状態は、前記加速度が所定値以上である状態である、頭部装着型表示装置。

10

【請求項 1 2】

請求項 1 1 に記載の頭部装着型表示装置であって、
 前記制御部は、前記所定値以上の加速度が検出された後に、前記所定値以上の加速度が
 検出されなくなった時点から所定の時間が経過すると、前記画像表示部において使用者が
 前記虚像を視認できないレベルに低減した一部の領域に対応する前記画像光の出力のレベル
 を使用者が前記虚像を視認できるレベルに出力する、頭部装着型表示装置。

【請求項 1 3】

請求項 1 0 に記載の頭部装着型表示装置であって、
 前記検出部は、前記操作部に配置された信号送信部と、前記画像表示部に配置された前
 記信号送信部から送信される信号を受信する信号受信部と、を含み、
 前記状態は、前記信号送信部と前記信号受信部とから得られた前記操作部と前記画像表
 示部との位置関係の状態であり、
 前記所定の状態は、前記操作部の位置が前記虚像と重複する状態である、頭部装着型表示装置。

20

【請求項 1 4】

使用者に画像光を虚像として視認させる画像表示部を有する光学透過型の頭部装着型表示装置の制御方法であって、
 画像データを取得する第 1 の工程と、
 前記画像データに基づいて前記画像光を生成する第 2 の工程と、
 所定の条件において、前記画像光のうちの前記虚像の一部の領域に対応する前記画像光
 の出力のレベルを使用者が前記虚像を視認できないレベルに低減するように制御する第 3
 の工程と、を備える、頭部装着型表示装置の制御方法。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、使用者が外景を視認できる光学透過型の頭部装着型表示装置および頭部装着型表示装置の制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

頭部に装着する表示装置である頭部装着型表示装置（ヘッドマウントディスプレイ（Head Mounted Display））の 1 つとして、使用者が装着時に画像と共に外景を視認できる光学透過型の頭部装着型表示装置が知られている。光学透過型の頭部装着型表示装置は、コンテンツ映像等の画像を表す画像光を生成し、生成された画像光を投写光学系や導光板を利用して使用者の眼に導くことにより、使用者に虚像を視認させる。なお、本明細書では、頭部装着型表示装置によって使用者が視認する虚像を便宜的に「表示画像」とも呼ぶ。

40

【0003】

光学透過型の頭部装着型表示装置では、表示画像が大きい場合には、使用者は、表示画像の影響により外景が視認しづらいつきがある。そこで、光学透過型の頭部装着型表示装置において、背景と文字および図形とを含む画像を表示する場合に、背景部分の色を変更することで、外景の視認性を損なわないで文字および図形を使用者に視認させやすくする

50

技術が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2009 - 92810 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、上記従来光学透過型の頭部装着型表示装置では、使用者は、文字および図形の部分については外景を視認できない場合があった。

10

【0006】

本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであり、光学透過型の頭部装着型表示装置において、画像表示時における外景の視認性を向上させる技術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】

【0007】

上記課題の少なくとも一部を解決するために、本発明は、以下の形態または適用例として実現することが可能である。

【0008】

[適用例 1] 光学透過型の頭部装着型表示装置であって、

20

画像データを取得する取得部と、

前記画像データに基づいて画像光を生成し、使用者に前記画像光を虚像として視認させるために前記画像光を出力する画像表示部と、

所定の条件において、前記画像光のうちの前記虚像の一部の領域に対応する前記画像光の出力のレベルが使用者が前記虚像を視認できないレベルに低減するように制御する制御部と、を備える、頭部装着型表示装置。

【0009】

この光学透過型の頭部装着型表示装置では、取得部が原画像データを取得し、画像表示部は原画像データに基づいて画像光を生成し、頭部装着型表示装置の使用者に画像光を虚像として視認させるために画像光を出力する。所定の条件において、制御部は、画像光のうちの一部の画像光の出力のレベルが使用者が虚像を視認できないレベルに低減するように制御する。そのため、この頭部装着型表示装置では、画像表示部に形成する表示画像と外景とが重なっている場合でも、使用者は表示画像を視認しつつ、かつ、外景の視認性を向上させることができる。

30

【0010】

[適用例 2] 適用例 1 に記載の頭部装着型表示装置であって、前記画像表示部は、複数の画素から構成されて前記画像光を出力する画像形成パネルを含み、前記制御部は、前記制御として、前記複数の画素の一部を、前記画像光の出力のレベルが使用者が前記虚像を視認できないレベルに低減した非表示画素にする、頭部装着型表示装置。

【0011】

40

この頭部装着型表示装置では、画像表示部は、複数の画素から構成されて画像光を出力する画像形成パネルを含んでいる。制御部は、制御として、複数の画素の一部を、画像光の出力のレベルが使用者が虚像を視認できないレベルに低減した非表示画素にする。そのため、この頭部装着型表示装置では、簡便な方法によって表示画像の透過率を上げることができる。

【0012】

[適用例 3] 適用例 2 に記載の頭部装着型表示装置であって、前記画素は、前記画像形成パネルにおいて格子状に形成され、前記制御において、前記画像形成パネルにおける N (N は 1 以上の整数) 個の前記非表示画素から構成される複数の非表示画素群と前記画像光の出力のレベルが使用者が前記虚像を視認できるレベルに出力する N 個の表示画素から構

50

成される複数の表示画素群とは、前記画像形成パネルにおいて交互に配置されている、頭部装着型表示装置。

【0013】

この頭部装着型表示装置では、画像形成パネルにおいて画素は格子状に形成され、画像形成パネルにおけるN個の非表示画素から構成される複数の非表示画素群と画像光の出力のレベルを使用者が虚像を視認できるレベルに出力するN個の表示画素から構成される複数の表示画素群とは、画像形成パネルにおいて交互に配置されている。そのため、この頭部装着型表示装置では、使用者に違和感を感じさせない表示画像を視認させ、かつ、外景の視認性を向上させることができる。

【0014】

[適用例4] 適用例2に記載の頭部装着型表示装置であって、前記制御において、前記画像形成パネルにおける全画素数に対する前記非表示画素数の割合は、前記画像形成パネルにおける位置に応じて異なる、頭部装着型表示装置。

【0015】

この頭部装着型表示装置では、画像形成パネルにおける画像光を出力できる全画素数に対する非表示画素数の割合は、画像形成パネルの位置に応じて異なるので、表示画像および透過した外景の視認性を向上させることができる。

【0016】

[適用例5] 適用例4に記載の頭部装着型表示装置であって、前記画像形成パネルの中央部における前記割合は、前記画像形成パネルの周辺部における前記割合よりも低い、頭部装着型表示装置。

【0017】

この頭部装着型表示装置では、画像形成パネルの中央部における画像光を出力できる全画素数に対する非表示画素数の割合は、画像形成パネルの周辺部における当該割合よりも低いので、表示画像および透過した外景の視認性を向上させることができる。

【0018】

[適用例6] 適用例2ないし適用例5のいずれかに記載の頭部装着型表示装置であって、前記制御は、前記画像光の出力のレベルを使用者が前記虚像を視認できるレベルに出力する表示画素の輝度を減少させる制御を含む、頭部装着型表示装置。

【0019】

この頭部装着型表示装置では、制御部は、画像形成パネルにおける一部の画素から画像光の出力を低減するのに加えて、使用者が虚像を視認できるレベルに出力する表示画素の輝度を減少させるので、外景の視認性をより向上させることができる。

【0020】

[適用例7] 適用例1ないし適用例6のいずれかに記載の頭部装着型表示装置であって、さらに、使用者からの操作を受け付ける操作部を備え、前記所定の条件は、前記操作部が前記制御を行う操作を受け付けた場合である、頭部装着型表示装置。

【0021】

この頭部装着型表示装置では、使用者からの操作を受け付ける操作部を備えている。制御部は、操作部が使用者の操作を受け付けた場合に制御を行うため、使用者の意思によって表示画像の透過率を調整でき、利便性を高めることができる。

【0022】

[適用例8] 適用例7に記載の頭部装着型表示装置であって、前記制御部は、前記画像表示部に前記画像データに基づいて前記画像光を生成させる操作を前記操作部が受け付けた場合に自動的に前記制御を行う、頭部装着型表示装置。

【0023】

この頭部装着型表示装置では、制御部は、画像表示部に原画像データに基づいて画像光を生成させる操作を操作部が受け付けた場合に、自動的に画像光のうちの一部の画像光の出力が低減されるように画像表示部を制御するので、使用者は特に操作を必要とされずに表示画像の透過率を上げて、外景の視認性を向上させることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

[適用例 9] 適用例 1 ないし適用例 8 のいずれかに記載の頭部装着型表示装置であって、前記所定の条件は、前記画像データが静止画像の画像データである、頭部装着型表示装置。

【 0 0 2 5 】

この頭部装着型表示装置では、原画像データが静止画像の画像データである場合に、制御部は、出力する画像光のうちの一部の画像光の出力が低減されるように画像表示部を制御するので、使用者に原画像データに応じた適切な表示画像を視認させ、かつ、外景の視認性を向上させることができる。

【 0 0 2 6 】

[適用例 1 0] 適用例 7 ないし適用例 9 のいずれかに記載の頭部装着型表示装置であって、前記画像表示部は使用者の頭部に装着されるものであり、前記操作部は、前記画像表示部と切り離されており、前記頭部装着型表示装置は、さらに、前記頭部装着型表示装置の位置の状態を検出する検出部を備え、前記所定の条件は、検出された前記状態が所定の状態になる場合である、頭部装着型表示装置。

【 0 0 2 7 】

この頭部装着型表示装置では、画像表示部は使用者の頭部に装着され、操作部は画像表示部と切り離されている。頭部装着型表示装置は、さらに、頭部装着型表示装置の位置の状態を検出する検出部を備える。制御部は、検出部が検出した頭部装着型表示装置の位置の状態に基づいて一部の画像光の出力を低減する制御を行う。そのため、この頭部装着型表示装置では、使用者は特に操作を必要とされずに目的に応じた表示画像の透過率を使用者に提供することができる。

【 0 0 2 8 】

[適用例 1 1] 適用例 1 0 に記載の頭部装着型表示装置であって、前記状態は、前記頭部装着型表示装置の加速度であり、前記所定の状態は、前記加速度が所定値以上である状態である、頭部装着型表示装置。

【 0 0 2 9 】

この頭部装着型表示装置では、頭部装着型表示装置が所定の加速度以上で動いたことを検出部が検出した場合に、制御部は、一部の画像光の出力を低減する制御を行うので、使用者に違和感を感じさせない表示画像を視認させることができる。

【 0 0 3 0 】

[適用例 1 2] 適用例 1 1 に記載の頭部装着型表示装置であって、前記制御部は、前記所定値以上の加速度が検出された後に、前記所定値以上の加速度が検出されなくなった時点から所定の時間が経過すると、前記画像表示部において使用者が前記虚像を視認できないレベルに低減した一部の領域に対応する前記画像光を使用者が前記虚像を視認できるレベルに出力する、頭部装着型表示装置。

【 0 0 3 1 】

この頭部装着型表示装置では、制御部は、所定値以上の加速度が検出された後に、所定値以上の加速度が検出されなくなった時点から所定の時間が経過すると、画像表示部における一部の領域で低減して出力した画像光を再度使用者が視認できるレベルに出力するので、使用者の意思を反映した適切な表示画像の透過率を提供して、表示画像を視認させやすくできる。

【 0 0 3 2 】

[適用例 1 3] 適用例 1 0 に記載の頭部装着型表示装置であって、前記検出部は、前記操作部に配置された信号送信部と、前記画像表示部に配置された前記信号送信部から送信される信号を受信する信号受信部と、を含み、前記状態は、前記信号送信部と前記信号受信部とから得られた前記操作部と前記画像表示部との位置関係の状態であり、前記所定の状態は、前記操作部の位置が前記虚像と重複する状態である、頭部装着型表示装置。

【 0 0 3 3 】

この頭部装着型表示装置では、検出部は、操作部に配置された信号送信部と、画像表示

10

20

30

40

50

部に配置された信号送信部から送信される信号を受信する信号受信部と、を含んでいる。制御部は、信号送信部と信号受信部とから得られた操作部と画像表示部との位置関係の状態において、操作部の位置と生成された虚像とが重複する場合に、画像表示部における一部の領域に画像光の出力のレベルを使用者が虚像を視認できないレベルに低減する制御を行う。そのため、この頭部装着型表示装置では、使用者の動作によって自動的に画像表示部における表示画像の透過率を上げるので、使用者の利便性を向上させることができる。

【 0 0 3 4 】

なお、本発明は、種々の態様で実現することが可能であり、例えば、光学透過型の表示装置および表示装置の制御方法、光学透過型の頭部装着型表示装置および頭部装着型表示装置の制御方法、情報処理システム、頭部装着型表示システム、これらの方法、装置またはシステムの機能を実現するためのコンピュータプログラム、そのコンピュータプログラムを記録した記録媒体、そのコンピュータプログラムを含み搬送波内に具現化されたデータ信号、等の形態で実現することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 5 】

【 図 1 】本発明の実施例における頭部装着型表示装置 1 0 0 の外観構成を示す説明図である。

【 図 2 】本実施例における頭部装着型表示装置 1 0 0 の構成を機能的に示す説明図である。

【 図 3 】本実施例における頭部装着型表示装置 1 0 0 の制御処理の流れを示すフローチャートである。

【 図 4 】本実施例における頭部装着型表示装置 1 0 0 の使用者が視認する視野 V R の一例を示す説明図である。

【 図 5 】表示画像 V I の透過率を上げるための画像補正の方法を示す説明図である。

【 図 6 】画像補正後に使用者が視認する視野 V R ' の一例を示す説明図である。

【 図 7 】画像補正後に使用者が視認する視野 V R ' の一例を示す説明図である。

【 図 8 】第 2 実施例における頭部装着型表示装置 1 0 0 の制御処理の流れを示すフローチャートである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 6 】

次に、本発明の実施の形態を実施例に基づいて以下の順序で説明する。

A . 第 1 実施例 :

A - 1 . 装置構成 :

A - 2 . 制御処理 :

B . 第 2 実施例 :

C . 変形例 :

【 0 0 3 7 】

A . 第 1 実施例 :

A - 1 . 装置構成 :

図 1 は、本発明の実施例における頭部装着型表示装置 1 0 0 の外観構成を示す説明図である。頭部装着型表示装置 1 0 0 は、頭部に装着する表示装置であり、ヘッドマウントディスプレイ (Head Mounted Display、HMD) とも呼ばれる。本実施例の頭部装着型表示装置 1 0 0 は、使用者が、虚像を視認すると同時に外景も直接視認可能な光学透過型の頭部装着型表示装置である。

【 0 0 3 8 】

頭部装着型表示装置 1 0 0 は、使用者の頭部に装着された状態において使用者に虚像を視認させる画像表示部 2 0 と、画像表示部 2 0 を制御する制御部 (コントローラ) 1 0 と、を備えている。

【 0 0 3 9 】

画像表示部 2 0 は、使用者の頭部に装着される装着体であり、本実施例では眼鏡形状に

10

20

30

40

50

形成されている。画像表示部 20 は、右保持部 21 と、右表示駆動部 22 と、左保持部 23 と、左表示駆動部 24 と、右光学像表示部 26 と、左光学像表示部 28 と、検出部 62 と、を含んでいる。右光学像表示部 26 および左光学像表示部 28 は、頭部装着型表示装置 100 の装着時における使用者の右および左の眼前に対応する位置に配置されている。右光学像表示部 26 の一端と、左光学像表示部 28 の一端は、それぞれ、頭部装着型表示装置 100 の装着時における使用者の眉間に対応する位置で接続されている。右光学像表示部 26 の他端である端部 ER からは、右保持部 21 が延伸している。同様に、左光学像表示部 28 の他端である端部 EL からは、左保持部 23 が延伸している。

【0040】

画像表示部 20 は、また、右耳用の右イヤホン 32 および左耳用の左イヤホン 34 を有する。右イヤホン 32 および左イヤホン 34 は、使用者が画像表示部 20 を装着した際に、それぞれ右および左の耳に装着される。

【0041】

右保持部 21 は、右光学像表示部 26 の端部 ER から、頭部装着型表示装置 100 の装着時における使用者の側頭部に対応する位置にかけて、右光学像表示部 26 とほぼ直角をなすように延伸して設けられた部材である。同様に、左保持部 23 は、左光学像表示部 28 の端部 EL から、頭部装着型表示装置 100 の装着時における使用者の側頭部に対応する位置にかけて、左光学像表示部 28 とほぼ直角をなすように延伸して設けられた部材である。右保持部 21 と、左保持部 23 は、眼鏡のテンプル(つる)のようにして、使用者の頭部に頭部装着型表示装置 100 を保持する。

【0042】

右表示駆動部 22 は、右保持部 21 の内側(換言すれば、頭部装着型表示装置 100 の装着時における使用者の頭部に対向する側)であって、右光学像表示部 26 の端部 ER 側に配置されている。また、左表示駆動部 24 は、左保持部 23 の内側であって、左光学像表示部 28 の端部 EL 側に配置されている。なお、以降では、右表示駆動部 22 および左表示駆動部 24 を総称して単に「表示駆動部」と、右光学像表示部 26 および左光学像表示部 28 を総称して単に「光学像表示部」とも呼ぶ。

【0043】

表示駆動部 22、24 は、図示しない LCD (Liquid Crystal Display: 液晶ディスプレイ) や、投写光学系等を含む。詳細は後述する。光学部材としての光学像表示部 26、28 は、図示しない導光板と、調光板とを含んでいる。導光板は、光透過性の樹脂材料等によって形成され、表示駆動部 22、24 から取り込んだ画像光を使用者の眼に向けて出力させる。調光板は、薄板状の光学素子であり、頭部装着型表示装置 100 の表側(使用者の眼の側とは反対の側)を覆うように配置されている。調光板は、導光板を保護し、導光板の損傷や、汚れの付着等を抑制するとともに、調光板の光透過率を調整することにより、使用者の眼に入る外光量を調整し、虚像の視認のしやすさを調整することができる。なお、調光板は省略可能である。

【0044】

検出部 62 は、右表示駆動部 22 の筐体内部に配置されている。検出部 62 は、画像表示部 20 の加速度を検出する加速度センサーである。本実施例における検出部 62 は、電圧出力方式の 3 軸加速度センサーであり、画像表示部 20 の 3 軸(X 軸、Y 軸、Z 軸)の加速度を検出する。検出部 62 は、重力加速度や画像表示部 20 の傾きの検出が可能である。

【0045】

画像表示部 20 は、さらに、画像表示部 20 を制御部 10 に接続するための接続部 40 を有している。接続部 40 は、制御部 10 に接続される本体コード 48 と、本体コード 48 が 2 本に分岐した右コード 42 と、左コード 44 と、分岐点に設けられた連結部材 46 と、を含んでいる。右コード 42 は、右保持部 21 の延伸方向の先端部 AP から右保持部 21 の筐体内に挿入され、右表示駆動部 22 に接続されている。同様に、左コード 44 は、左保持部 23 の延伸方向の先端部 AP から左保持部 23 の筐体内に挿入され、左表示駆

10

20

30

40

50

動部 2 4 に接続されている。

【 0 0 4 6 】

画像表示部 2 0 と制御部 1 0 とは、接続部 4 0 を介して各種信号の伝送を行う。本体コード 4 8 における連結部材 4 6 とは反対側の端部と、制御部 1 0 とのそれぞれには、互いに嵌合するコネクタ（図示省略）が設けられており、本体コード 4 8 のコネクタと制御部 1 0 のコネクタとの嵌合 / 嵌合解除により、制御部 1 0 と画像表示部 2 0 とが接続されたり切り離されたりする。右コード 4 2 と、左コード 4 4 と、本体コード 4 8 と、には、例えば、金属ケーブルや光ファイバーを採用することができる。

【 0 0 4 7 】

制御部 1 0 は、頭部装着型表示装置 1 0 0 を操作するための装置である。制御部 1 0 は、決定キー 1 1 と、点灯部 1 2 と、表示切替キー 1 3 と、トラックパッド 1 4 と、輝度切替キー 1 5 と、方向キー 1 6 と、メニューキー 1 7 と、電源スイッチ 1 8 と、を含んでいる。決定キー 1 1 は、押下操作を検出して、制御部 1 0 で操作された内容を決定する信号を出力する。点灯部 1 2 は、頭部装着型表示装置 1 0 0 の動作状態（例えば、電源の ON / OFF 等）を、その発光状態によって通知する。点灯部 1 2 としては、例えば、LED（Light Emitting Diode）を用いることができる。表示切替キー 1 3 は、押下操作を検出して、例えば、コンテンツ動画の表示モードを 3 D と 2 D とに切り替える信号を出力する。トラックパッド 1 4 は、トラックパッド 1 4 の操作面上での使用者の指の操作を検出して、検出内容に応じた信号を出力する。トラックパッド 1 4 としては、静電式や圧力検出式、光学式といった種々のトラックパッドを採用することができる。輝度切替キー 1 5 は、押下操作を検出して、画像表示部 2 0 の輝度を増減する信号を出力する。方向キー 1 6 は、上下左右方向に対応するキーへの押下操作を検出して、検出内容に応じた信号を出力する。電源スイッチ 1 8 は、スイッチのスライド操作を検出することで、頭部装着型表示装置 1 0 0 の電源投入状態を切り替える。

【 0 0 4 8 】

図 2 は、本実施例における頭部装着型表示装置 1 0 0 の構成を機能的に示す説明図である。図 2 に示すように、制御部 1 0 は、CPU 1 4 0 と、使用者により操作される操作部 1 3 5（本実施例では、決定キー 1 1、表示切替キー 1 3、トラックパッド 1 4、輝度切替キー 1 5、方向キー 1 6、メニューキー 1 7、電源スイッチ 1 8）と、使用者による操作入力に応じた信号（例えば、トラックパッド 1 4 や方向キー 1 6、電源スイッチ 1 8 に対する操作入力）を取得する入力情報取得部 1 1 0 と、ROM や RAM 等により構成された記憶部 1 2 0 と、頭部装着型表示装置 1 0 0 の各部に電力を供給する電源 1 3 0 と、画像（静止画像、動画像）や音声等のコンテンツデータの供給元となる種々の外部機器 OA（例えば、パーソナルコンピュータ PC や携帯電話端末、ゲーム端末）を接続するためのインターフェイス 1 8 0 と、送信部（Tx）5 1 および 5 2 と、を有している。電源 1 3 0 としては、例えば二次電池を用いることができ、インターフェイス 1 8 0 としては、例えば USB インターフェイスやメモリーカード用インターフェイス、無線 LAN インターフェイス等を採用することができる。

【 0 0 4 9 】

記憶部 1 2 0 には、種々のコンピュータプログラムが格納されており、CPU 1 4 0 は、記憶部 1 2 0 からコンピュータプログラムを読み出して実行することにより、オペレーティングシステム（OS）1 5 0、画像処理部 1 6 0、表示制御部 1 9 0、音声処理部 1 7 0、検出処理部 1 6 5 として機能する。

【 0 0 5 0 】

画像処理部 1 6 0 は、インターフェイス 1 8 0 を介して入力されるコンテンツに基づき、クロック信号 PCLK、垂直同期信号 VSync、水平同期信号 HSync、画像データ Data を生成し、接続部 4 0 を介してこれらの信号を画像表示部 2 0 に供給する。具体的には、画像処理部 1 6 0 は、コンテンツに含まれる画像信号を取得する。取得した画像信号は、例えば動画像の場合、一般的に、1 秒あたり 3 0 枚のフレーム画像から構成されているアナログ信号である。画像処理部 1 6 0 は、取得した画像信号から、垂直同期信

10

20

30

40

50

号 V S y n c や水平同期信号 H S y n c 等の同期信号を分離する。また、画像処理部 1 6 0 は、分離した垂直同期信号 V S y n c や水平同期信号 H S y n c の周期に応じて、図示しない P L L (Phase Locked Loop) 回路等を利用してクロック信号 P C L K を生成する。

【 0 0 5 1 】

画像処理部 1 6 0 は、同期信号が分離されたアナログ画像信号を、図示しない A / D 変換回路等を用いてデジタル画像信号に変換する。その後、画像処理部 1 6 0 は、変換後のデジタル画像信号を、対象画像の画像データ D a t a (R G B データ)として、1 フレームごとに記憶部 1 2 0 内の D R A M に格納する。なお、画像処理部 1 6 0 は、必要に応じて、画像データに対して、解像度変換処理、輝度、彩度の調整といった種々の色調補正処理、キーストーン補正処理等の画像処理を実行してもよい。

10

【 0 0 5 2 】

画像処理部 1 6 0 は、生成したクロック信号 P C L K、垂直同期信号 V S y n c、水平同期信号 H S y n c と、記憶部 1 2 0 内の D R A M に格納された画像データ D a t a とを、送信部 5 1、5 2 を介してそれぞれ送信する。なお、送信部 5 1 を介して送信される画像データ D a t a を「右眼用画像データ」とも呼び、送信部 5 2 を介して送信される画像データ D a t a を「左眼用画像データ」とも呼ぶ。送信部 5 1、5 2 は、制御部 1 0 と画像表示部 2 0 との間におけるシリアル伝送のためのトランシーバとして機能する。

【 0 0 5 3 】

表示制御部 1 9 0 は、表示駆動部 2 2、2 4 を制御する制御信号を生成する。具体的には、表示制御部 1 9 0 は、制御信号により、右 L C D 制御部 2 1 1 による右 L C D 2 4 1 の駆動 O N / O F F や、右バックライト制御部 2 0 1 による右バックライト 2 2 1 の駆動 O N / O F F、左 L C D 制御部 2 1 2 による左 L C D 2 4 2 の駆動 O N / O F F や、左バックライト制御部 2 0 2 による左バックライト 2 2 2 の駆動 O N / O F F、などを個別に制御することにより、表示駆動部 2 2、2 4 のそれぞれによる画像光の生成および出力を制御する。例えば、表示制御部 1 9 0 は、表示駆動部 2 2 および左表示駆動部 2 4 の両方に画像光を生成させたり、一方のみに画像光を生成させたり、両方共に画像光を生成させなかったりする。なお、右 L C D 2 4 1 および左 L C D 2 4 2 を合わせて「画像形成パネル」とも呼ぶ。

20

【 0 0 5 4 】

表示制御部 1 9 0 は、右 L C D 制御部 2 1 1 と左 L C D 制御部 2 1 2 とに対する制御信号を、送信部 5 1、5 2 を介してそれぞれ送信する。また、表示制御部 1 9 0 は、右バックライト制御部 2 0 1 と左バックライト制御部 2 0 2 とに対する制御信号を、それぞれ送信する。

30

【 0 0 5 5 】

音声処理部 1 7 0 は、コンテンツデータに含まれる音声信号を取得し、取得した音声信号を増幅して、画像表示部 2 0 の右イヤホン 3 2 および左イヤホン 3 4 に接続部 4 0 を介して供給する。

【 0 0 5 6 】

検出処理部 1 6 5 は、画像表示部 2 0 の速度の変化を示す情報を取得する。本実施例では、検出処理部 1 6 5 は、検出部 6 2 が検出した画像表示部 2 0 の加速度を取得して、当該加速度と後述する予め設定された閾値 T h 1 との判定を行う。

40

【 0 0 5 7 】

画像表示部 2 0 は、右表示駆動部 2 2 と、左表示駆動部 2 4 と、右光学像表示部 2 6 としての右導光板 2 6 1 と、左光学像表示部 2 8 としての左導光板 2 6 2 と、検出部 6 2 と、右イヤホン 3 2 と、左イヤホン 3 4 と、を備えている。

【 0 0 5 8 】

右表示駆動部 2 2 は、受信部 (R x) 5 3 と、光源として機能する右バックライト (B L) 制御部 2 0 1 および右バックライト (B L) 2 2 1 と、表示素子として機能する右 L C D 制御部 2 1 1 および右 L C D 2 4 1 と、右投写光学系 2 5 1 と、を含んでいる。

50

【 0 0 5 9 】

受信部 5 3 は、制御部 1 0 と画像表示部 2 0 との間におけるシリアル伝送のためのレシーバーとして機能する。右バックライト制御部 2 0 1 は、入力された制御信号に基づいて、右バックライト 2 2 1 を駆動する機能を有する。右バックライト 2 2 1 は、例えば、LED やエレクトロルミネセンス (E L) 等の発光体である。右 LCD 制御部 2 1 1 は、受信部 5 3 を介して入力されたクロック信号 P C L K と、垂直同期信号 V S y n c と、水平同期信号 H S y n c と、右眼用画像データと、に基づいて、右 LCD 2 4 1 を駆動する機能を有する。右 LCD 2 4 1 は、複数の画素を配置した透過型液晶パネルである。

【 0 0 6 0 】

右投写光学系 2 5 1 は、右 LCD 2 4 1 から出力された画像光を並行状態の光束にするコリメートレンズによって構成される。右光学像表示部 2 6 としての右導光板 2 6 1 は、右投写光学系 2 5 1 から出力された画像光を、所定の光路に沿って反射させつつ使用者の右眼 R E に導く。導光部は、画像光を用いて使用者に虚像を視認させる限りにおいて任意の方式を用いることができ、例えば、回折格子を用いてもよいし、半透過反射膜を用いてもよい。

10

【 0 0 6 1 】

左表示駆動部 2 4 は、受信部 (R x) 5 4 と、光源として機能する左バックライト (B L) 制御部 2 0 2 および左バックライト (B L) 2 2 2 と、表示素子として機能する左 LCD 制御部 2 1 2 および左 LCD 2 4 2 と、左投写光学系 2 5 2 と、を含んでいる。右表示駆動部 2 2 と左表示駆動部 2 4 とは対になっており、左表示駆動部 2 4 の各部は、右表示駆動部 2 2 で説明する各部と同様の構成および動作を有するので詳細な説明は省略する。

20

【 0 0 6 2 】

このようにして、頭部装着型表示装置 1 0 0 の使用者の両眼に導かれた画像光が網膜に結像することにより、使用者は虚像を視認する。

【 0 0 6 3 】

A - 2 . 制御処理 :

図 3 は、本実施例における頭部装着型表示装置 1 0 0 の制御処理の流れを示すフローチャートである。本実施例における制御処理は、制御部 1 0 の操作部 1 3 5 が所定の操作を受け付けると、表示制御部 1 9 0 が画像形成パネル 2 4 1 、 2 4 2 における一部の画素では画像光を出力しないで、使用者に原画像から一部の画像を間引いた補正画像を虚像として視認させる処理である。

30

【 0 0 6 4 】

初めに、使用者が動画や画像等のコンテンツを見たい場合に、操作部 1 3 5 が操作されると、CPU 1 4 0 は、インターフェイス 1 8 0 を介して接続された外部機器 O A から画像のコンテンツデータ (以降、「原画像データ」とも呼ぶ) を取得する (ステップ S 3 1 0) 。なお、CPU 1 4 0 は、本発明における取得部に相当する。

【 0 0 6 5 】

次に、画像表示部 2 0 は、原画像データに基づく表示画像を表示する (ステップ S 3 2 0) 。画像表示部 2 0 は、外部機器 O A から取得した原画像データに基づいて画像光を生成して、画像形成パネル 2 4 1 、 2 4 2 に表示画像を形成する。

40

【 0 0 6 6 】

図 4 は、本実施例における頭部装着型表示装置 1 0 0 の使用者が視認する視野 V R の一例を示す説明図である。図 4 に示すように、頭部装着型表示装置 1 0 0 の使用者の視野 V R 内には表示画像 V I が視認される。また、使用者の視野 V R の内、表示画像 V I が視認された部分以外については、使用者は、光学像表示部 2 6 、 2 8 を透過して、外景 S C を視認することができる。なお、本実施例の光学透過型の頭部装着型表示装置 1 0 0 では、使用者の視野 V R の内の表示画像 V I が視認された部分についても、表示画像 V I の背後に外景 S C が透けて視認できる場合もある。しかし、例えば、原画像データの R G B 成分の階調値が高い場合には、使用者は表示画像 V I と重なっている外景 S C を視認しづらい

50

(図4参照)。

【0067】

次に、表示制御部190は、画像表示部20に表示画像VIの透過率を上げるか否かの通知を表示する(ステップS330)。表示制御部190は、画像形成パネル241、242に「透過率を上げる?(Y/N)」および選択するための矢印のカーソルの表示(以降、「OSD表示」とも呼ぶ)を行う。使用者は、操作部135のトラックパッド14または方向キー16と決定キー11とを操作して、表示画像VIの透過率を上げるか否かを選択することができる。

【0068】

操作部135を操作することで、表示画像VIの透過率を上げない選択がされると(ステップ340:NO)、画像形成パネル241、242からOSD表示が消え、例えば、図4に示すように、原画像データに基づく表示画像VIが引き続き表示される。なお、表示画像VIの透過率とは、使用者の視野VRにおいて、表示画像VIに重複する外景SCが表示画像VIを通して(透かして)視認できる程度を意味する。

【0069】

操作部135を操作することで、表示画像VIの透過率を上げる選択がされると(ステップS340:YES)、画像形成パネル241、242からOSD表示が消え、表示制御部190は、表示画像VIの透過率を上げるための画像補正を実行する(ステップS350)。

【0070】

図5は、表示画像VIの透過率を上げるための画像補正の方法を示す説明図である。図5(a)に示すように、画像形成パネル241、242は、縦横に配置された複数の画素Pxを有している。表示画像VIの透過率を上げるための画像補正は、例えば、画像形成パネル241、242の有する複数の画素Pxのうちの一部の画素を全閉、すなわち画像光を透過させないことにより行われる。以下では、画像補正の際に全閉する画素を「非表示画素Px2」と呼び、それ以外の画素を「表示画素Px1」と呼ぶ。図5(b)では、非表示画素Px2をハッチングを付して示している。図5の例では、非表示画素Px2は、いわゆる千鳥状に配置されている。すなわち、画素Pxは、画像形成パネル241、242において格子状に形成され、非表示画素Px2と表示画素Px1とは、画像形成パネル241、242において交互に配置されている。なお、非表示画素Px2とは、全閉している画素に限られず、使用者が表示画像VIを視認できないレベルに低減した画像光を出力している画素Pxを含む。また、表示画素Px1は、使用者が表示画像VIを視認できるレベルに出力した画素Pxである。非表示画素Px2は、本発明におけるNが1である非表示画素群に相当し、表示画素Px1は、本発明におけるNが1である表示画素群に相当する。

【0071】

画像形成パネル241、242を図5(b)のような状態とするために、画像処理部160は、原画像データの内、非表示画素Px2に対応するデータの値を、例えば、黒色を表すデータ(例えば、(R,G,B)=(0,0,0))に変換する。これにより、画像形成パネル241、242における黒色データに対応する画素Pxが、全閉状態の非表示画素Px2となる。なお、使用者が表示画像VIの透過率を上げる選択をした後に(図3のステップS340:YES)、光学像表示部26、28に、画像形成パネル241、242で全閉する画素Pxの配列が異なる何パターンかの画素Pxの配列を使用者に表示して、使用者が操作部135を操作すること画素Pxの配列(透過率)を選択できるようにしてもよい。また、一つ一つの画素Pxの大きさや、画像形成パネル241、242が有する縦横の画素Pxの数および配列は本実施例の態様に限られず、種々変形可能である。

【0072】

図6および図7は、画像補正後に使用者が視認する視野VR'の一例を示す説明図である。表示画像VIの透過率を上げるための画像補正により、使用者に視認される画像(以下、「補正画像VI」と呼ぶ)は、画像形成パネル241、242の有する複数の画素

10

20

30

40

50

$P \times$ の内の表示画素 $P \times 1$ のみから出力される画像光に対応した画像となる。そのため、補正画像 $V I'$ は、補正前の表示画像 $V I$ よりも透過率の高い画像となる。図 6 に示すように、画像補正後の視野 $V R'$ では、図 4 に示す画像補正前の視野 $V R$ と比較して、補正画像 $V I'$ に重複する外景 $S C$ が視認できる程度が向上している。

【0073】

図 7 には、図 6 における $X 1$ 部を拡大して示している。使用者の視野 $V R'$ における表示画素 $P \times 1$ に対応する領域 $A r 1$ では、補正画像 $V I'$ が視認されると共に、補正画像 $V I'$ を透過した外景 $S C$ が視認される。一方、使用者の視野 $V R'$ における非表示画素 $P \times 2$ に対応する領域 $A r 2$ では、補正画像 $V I'$ は視認されず、外景 $S C$ が領域 $A r 1$ よりもはっきりと視認される。そのため、表示画像 $V I$ の透過率を上げるための画像補正後には、使用者は、表示画像 $V I$ (補正画像 $V I'$) については、鮮明性は低下するものの十分に視認可能であり、また、外景 $S C$ については、よりはっきりと視認することができる。

【0074】

以上説明したように、本実施例における頭部装着型表示装置 100 では、CPU 140 が外部機器 OA から原画像データを取得する。画像表示部 20 は、画像処理部 160 が原画像データに基づいて画像光を生成して使用者に表示画像 $V I$ を視認させるために画像光を出力する。所定の条件において、表示制御部 190 は、画像形成パネル 241、242 の一部では表示画像 $V I$ の画像光を出力しない制御を行う。そのため、本実施例における頭部装着型表示装置 100 では、画像形成パネル 241、242 に形成される表示画像 $V I$ における一部の画像光を出力しないため、表示画像 $V I$ と外景 $S C$ とが重複している場合でも、使用者は表示画像 $V I$ よりも透過率の高い補正画像 $V I'$ を視認しつつ、かつ、外景 $S C$ を視認することができる。

【0075】

また、本実施例における頭部装着型表示装置 100 では、表示画像 $V I$ の画像光を使用者の眼に導く画像形成パネル 241、242 は、補正画像 $V I'$ の画像光を出力する表示画素 $P \times 1$ と、画素が全閉されて表示画像 $V I$ (補正画像 $V I'$) の画像光を出力しない非表示画素 $P \times 2$ と、を有している。非表示画素 $P \times 2$ では、画素 $P \times$ が全閉されているために使用者は表示画像 $V I$ (補正画像 $V I'$) を視認することができない。そのため、本実施例における頭部装着型表示装置 100 では、一部の画素 $P \times$ を全閉することによって表示制御部 190 が画像光を非表示画素 $P \times 2$ に出力させないので、簡便な方法によって表示画像 $V I$ の透過率を上げることができる。

【0076】

また、本実施例における頭部装着型表示装置 100 では、画素 $P \times$ は、画像形成パネル 241、242 において格子状に形成され、画像形成パネル 241、242 における非表示画素 $P \times 2$ と表示画素 $P \times 1$ とは、画像形成パネル 241、242 において交互に配置されている。そのため、この頭部装着型表示装置 100 では、画像形成パネル 241、242 における全閉する非表示画素 $P \times 2$ が偏っていないので、使用者に違和感を感じさせない補正画像 $V I'$ を視認させ、かつ、外景 $S C$ の視認性を向上させることができる。

【0077】

また、本実施例における頭部装着型表示装置 100 では、操作部 135 は使用者からの各種操作を受け付ける。使用者は、操作部 135 を操作して、表示画像 $V I$ (補正画像 $V I'$) の透過率を上げる選択をすることができるので、利便性を高めることができる。

【0078】

B. 第 2 実施例：

図 8 は、第 2 実施例における頭部装着型表示装置 100 の制御処理の流れを示すフローチャートである。第 2 実施例では、使用者の頭部に装着された画像表示部 20 に配置された検出部 62 が使用者の頭部の動きを検出して表示画像 $V I$ の透過率を上げる処理を行うことが第 1 実施例と異なる。具体的には、図 8 に示すステップ S430 の制御処理が第 1 実施例と異なる。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 9 】

初めに、CPU 140は、外部機器OAから原画像データを取得する（ステップS410）。次に、画像表示部20は、原画像データに基づく表示画像VIを表示する（ステップS420）。

【 0 0 8 0 】

次に、検出処理部165は、画像表示部20に配置された検出部62が検出した加速度が閾値Th1以上か否かを判定する（ステップS430）。検出部62は、使用者が装着した画像表示部20の位置の状態、例えば、第2実施例では、頭部の動きを、X軸、Y軸、Z軸（図1）における加速度として検出する。検出された加速度は、制御信号として検出処理部165に送信される。検出処理部165は、検出された3軸における加速度から画像表示部20を装着している使用者の頭部の動きを推定する。具体的には、検出処理部165は、頭部における3軸の合成された加速度が予め設定されている閾値Th1以上であるか否かを判定する。

10

【 0 0 8 1 】

検出部62が検出した画像表示部20の加速度が閾値Th1よりも小さい場合（ステップS430：NO）、画像表示部20は原画像データに基づく表示画像VIを引き続き表示する。

【 0 0 8 2 】

検出部62が検出した画像表示部20の加速度が閾値Th1以上の場合（ステップS430：YES）、表示制御部190は、画像表示部20における画像形成パネル241、242が有する一部の画素Pxを全閉し、画像表示部20は、透過率を上げた補正画像VI'を画像形成パネル241、242に形成して使用者に視認させる（ステップS440）。

20

【 0 0 8 3 】

以上説明したように、第2実施例における頭部装着型表示装置100では、画像表示部20は使用者の頭部に装着され、操作部135は制御部10に配置され、画像表示部20と制御部10とは接続部40で接続されている。検出部62は、画像表示部20の右表示駆動部22に配置され、画像表示部20の加速度によって画像表示部20の位置の状態を検出する。検出された画像表示部20の位置の状態によって画像形成パネル241、242に形成する表示画像VIにおける一部の画像光の出力を制御する。そのため、例えば、使用者は、表示画像VIを視認しているときに振り向いた場合には、表示画像VIの透過率が上昇して外景SCをより視認しやすくなる。よって、第2実施例の頭部装着型表示装置100では、頭部装着型表示装置100を装着した使用者の動きによって、表示画像VIの透過率を変更するので、使用者が特に操作をしなくても、目的に応じた表示画像VIの透過率を使用者に提供することができる。

30

【 0 0 8 4 】

また、第2実施例における頭部装着型表示装置100では、検出部62が検出した画像表示部20の加速度が閾値Th1以上の場合に、画像形成パネル241、242が有する一部の画素Pxを全閉するので、画像表示部20を装着した使用者の頭部における小さな動きでは表示画像VIの透過率は変化しないため、使用者は違和感を感じないで表示画像VIを視認することができる。

40

C．変形例：

なお、この発明は上記の実施例や実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能であり、例えば次のような変形も可能である。

【 0 0 8 5 】

C1．変形例1：

上記実施例の頭部装着型表示装置100では、画像形成パネル241、242が有する一部の画素Pxを全閉した後の非表示画素Px2の配置は図5に示すようないわゆる千鳥状の配置としたが、非表示画素Px2の配置は上記実施例のものに限られず、種々変形可

50

能である。例えば、単純に格子状に配列された複数の画素 $P \times$ の内、所定の縦の列における画素 $P \times$ を全閉して非表示画素 $P \times 2$ としてもよい。また、画像形成パネル 241、242 における全体の画素数に対する非表示画素 $P \times 2$ の数の割合 R_t も種々変形可能である。画素 $P \times$ の配列は、縦横の格子状のものに限られず、ハニカム状の配列としてもよい。

【0086】

また、上記実施例では、本発明における非表示画素群および表示画素群の N が 1 として、制御部 10 が画像表示部 20 における画素 $P \times$ の制御を行っているが、 N については種々変形可能である。例えば、上記第 1 実施例において、 N が 4 の場合に、横 2 列縦 2 列の計 4 個の画素 $P \times$ を 1 つの非表示画素群および表示画素群として、制御部 10 が画素 $P \times$ の制御を行ってもよい。また、 N が 3 の場合に、横 3 列縦 1 列の計 3 個の画素 $P \times$ を 1 つの非表示画素群および表示画素群として、制御部 10 が画素 $P \times$ の制御を行ってもよい。

【0087】

また、画像形成パネル 241、242 における位置によって、非表示画素 $P \times 2$ の割合 R_t が異なってもよい。例えば、画像形成パネル 241、242 における中央部では、非表示画素 $P \times 2$ の割合 R_t が少なく、画像形成パネル 241、242 における周辺部では、非表示画素 $P \times 2$ の割合 R_t が多い態様としてもよい。この変形例の頭部装着型表示装置 100 では、画像形成パネル 241、242 における中央部では使用者は補正画像 $V I'$ を周辺部に比べて視認しやすく、画像形成パネル 241、242 における周辺部では使用者は透過した外景 $S C$ を中央部に比べて視認しやすいので、使用者に補正画像 $V I'$ および外景 $S C$ をより視認しやすくできる。なお、この変形例での画像形成パネル 241、242 における中央部の画素 $P \times$ とは、例えば、画像形成パネル 241、242 における画素 $P \times$ の縦横の配列において、横軸の中央部で、かつ、縦軸の中央部の画素 $P \times$ である必要はなく、横軸の中央部で縦軸の端部の画素 $P \times$ と、横軸の端部で縦軸の中央部の画素 $P \times$ と、を含む。

【0088】

C2. 変形例 2 :

上記実施例の頭部装着型表示装置 100 では、画像形成パネル 241、242 における一部の画素 $P \times$ を全閉することで、表示画像 $V I$ の透過率を上げたが、補正画像 $V I'$ を形成している表示画素 $P \times 1$ の輝度を下げることでさらに表示画像 $V I$ の透過率を上げてもよい。具体的には、右バックライト制御部 201 および左バックライト制御部 202 が右バックライト 221 および左バックライト 222 の輝度を下げることで、光学像表示部 26、28 における表示画像 $V I$ の透過率を上げることができる。そのため、この変形例の頭部装着型表示装置 100 では、画像表示部 20 が表示画素 $P \times 1$ の輝度を下げることにより、使用者に外景 $S C$ をより視認させやすくできる。なお、表示制御部 190 は、右バックライト 221 と左バックライト 222 との輝度を異なる輝度に制御してもよい。

【0089】

また、上記実施例では、右光学像表示部 26 の全ての画素 $P \times$ の輝度は右バックライト 221 によってすべて同じであり、また、左光学像表示部 28 の全ての画素 $P \times$ の輝度は左バックライト 222 によってすべて同じであるが、一つ一つの画素 $P \times$ の輝度を別々に制御してもよい。例えば、表示制御部 190 は、画像形成パネル 241、242 に E L ディスプレイを用いることで一つ一つの画素 $P \times$ の輝度を別々に制御することができる。

【0090】

C3. 変形例 3 :

上記実施例の頭部装着型表示装置 100 では、操作部 135 や検出部 62 を用いて、表示画像 $V I$ の透過率を上げたが、表示画像 $V I$ の透過率を上げる入力方法については種々変形可能である。例えば、使用者が操作部 135 を操作することによって原画像データに基づく表示画像 $V I$ の再生を要求した場合に、第 1 実施例とは異なり、OSD 表示等を行わずに、予め設定しておいた一部の画素 $P \times$ の全閉を自動的に行ってもよい。この変形例の頭部装着型表示装置 100 では、表示画像 $V I$ の透過率を上げる場合に、使用者は表示

画像 V I の再生以外の操作を特に必要とされずに、簡便に表示画像 V I の透過率を上げて外景 S C の視認性を向上させることができる。

【 0 0 9 1 】

また、原画像データの内容に基づいて表示画像 V I の透過率を上げてよい。例えば、原画像データが動画コンテンツの場合には表示画像 V I の透過率を変化させず、原画像データが静止画像コンテンツの場合には表示画像 V I の透過率を上げる態様としてもよい。この変形例の頭部装着型表示装置 1 0 0 では、表示画像 V I の原画像データが動画コンテンツの場合には、時間と共に表示される表示画像 V I が変化するために、表示制御部 1 9 0 は、使用者は表示画像に注目していると判断して表示画像 V I の透過率を変化させない。また、表示画像 V I の原画像データが静止画像コンテンツの場合には、時間の経過にか
10
かわらないで同じ画像が表示されるため、表示制御部 1 9 0 は、使用者が外景 S C も視認できる方がよいと判断して表示画像 V I の透過率を上げる。そのため、この変形例の頭部装着型表示装置 1 0 0 では、原画像データの内容に基づいて表示画像 V I の透過率が異なるため、使用者に原画像データに応じた適切な補正画像 V I ' を視認させることができる。

【 0 0 9 2 】

また、上記第 2 実施例の頭部装着型表示装置 1 0 0 では、検出部 6 2 が閾値 T h 1 以上の加速度を検出した場合に、表示画像 V I の透過率を上げたが、特定の場合には上げた表示画像 V I の透過率を元に戻してもよい。例えば、表示制御部 1 9 0 は、閾値 T h 1 以上の加速度を検出して表示画像 V I の透過率を上げた後に、閾値 T h 1 以上の加速度が検出
20
されなくなってから所定の時間が経過すると、非表示画素 P x 2 の全閉を解除して、非表示画素 P x 2 を原画像データに基づく画像光を出力する表示画素 P x 1 に変更する。この変形例の頭部装着型表示装置 1 0 0 では、表示画像 V I の透過率を上げてから所定の時間に検出部 6 2 が使用者の頭部の動きを検出しない場合は、使用者が外景 S C よりも補正画像 V I ' に注目していると判断して、上げた表示画像 V I (補正画像 V I ') の透過率を元に戻して使用者に表示画像 V I を視認させるため、使用者の意思を反映した適切な表示画像 V I の透過率を提供することができる。なお、表示画像 V I の透過率を元に戻す画素 P x の変更方法は、種々変形可能であり、全ての非表示画素 P x 2 を一度に表示画素 P x 1 に変更する必要はなく、時間の経過と共に画像形成パネル 2 4 1、2 4 2 における非表示画素 P x 2 の数を少なくしてもよいし、一部の非表示画素 P x 2 を残して他の非表示画
30
素 P x 2 を表示画素 P x 1 に変更してもよい。

【 0 0 9 3 】

C 4 . 変形例 4 :

上記第 2 実施例の頭部装着型表示装置 1 0 0 では、右表示駆動部 2 2 の筐体内部に配置された検出部 6 2 が使用者の頭部に装着された画像表示部 2 0 の加速度を検出したが、検出部 6 2 を配置する位置および画像表示部 2 0 の位置に関する状態を検出する態様は種々変形可能である。検出部 6 2 が左表示駆動部 2 4 の筐体内部に配置されてもよいし、頭部装着型表示装置 1 0 0 におけるその他の位置に配置されていてもよい。

【 0 0 9 4 】

また、画像表示部 2 0 には赤外線受光部を配置し、操作部 1 3 5 には赤外線発光部を配
40
置してもよい。例えば、赤外線発光部と赤外線受光部との間の赤外線の送受信によって、画像表示部 2 0 と操作部 1 3 5 との位置関係の制御信号を検出処理部 1 6 5 は受信する。使用者の視野 V R において、画像形成パネル 2 4 1、2 4 2 に形成された表示画像 V I と操作部 1 3 5 とが重なっている場合には、表示制御部 1 9 0 は、表示画像 V I の透過率を上げる。そのため、使用者が何らかの操作のために操作部 1 3 5 を視認しながら操作しようとした場合には、表示制御部 1 9 0 は、使用者に外景 S C を視認できるように表示画像 V I の透過率を上げる。よって、この変形例の頭部装着型表示装置 1 0 0 では、使用者の動作によって自動的に表示画像 V I の透過率を上げるので、使用者の利便性を向上させることができる。

【 0 0 9 5 】

10

20

30

40

50

また、画像表示部 20 には、頭部装着型表示装置 100 の使用者の視線方向を検出する CCD カメラを検出部 62 として用いて、予め制御部 10 に操作端末機器、例えば、携帯電話等を登録しておき、当該操作端末機器を検出した場合に、表示画像 V I の透過率を上げるとしてもよい。この頭部装着型表示装置 100 では、使用者の意思によって、予め使用頻度の高い操作端末機器等を検出した場合には、画像形成パネル 241、242 に形成された表示画像 V I よりも操作端末機器を操作するために当該操作端末機器を視認させることを優先して表示画像 V I の透過率を上げるため、使用者の利便性を向上させることができる。

【0096】

C5：変形例 5：

また、上記実施例の頭部装着型表示装置 100 の構成において、オペレーティングシステム 150 と画像処理部 160 と表示制御部 190 と音声処理部 170 と検出処理部 165 とは、CPU 140 がソフトウェアを実行することにより実現されるとしているが、電子回路といったハードウェアによって実現されるとしてもよい。また、本発明の機能の一部または全部がソフトウェアで実現される場合には、そのソフトウェア（コンピュータプログラム）は、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に格納された形で提供することができる。この発明において、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスクや CD-ROM のような携帯型の記録媒体に限らず、各種の RAM や ROM 等のコンピュータ内の内部記憶装置や、ハードディスク等のコンピュータに固定されている外部記憶装置も含んでいる。

【0097】

また、上記実施例では、外部機器 OA からコンテンツデータが供給されるとしているが、頭部装着型表示装置 100 の制御部 10 の記憶部 120 にコンテンツデータが格納され、記憶部 120 に格納されたコンテンツデータに基づき画像が画像形成パネル 241、242 に形成されるとしてもよい。

【0098】

また、上記実施例の頭部装着型表示装置 100 の構成において、制御部 10 に設けられた方向キー 16 を省略したり、方向キー 16 やトラックパッド 14 に加えて操作スティック等の他の操作インターフェイスを設けたりしてもよい。また、制御部 10 は、キーボードやマウス等の入力デバイスを接続可能な構成であり、キーボードやマウスから入力を受け付けるものとしてもよい。また、制御部 10 に無線 LAN 等の通信部を設けてもよい。

【0099】

また、上記実施例の頭部装着型表示装置 100 の構成において、制御部 10 と画像表示部 20 とが接続部 40 により有線接続されるとしているが、制御部 10 と画像表示部 20 とが、無線 LAN や赤外線通信、Bluetooth（登録商標）等の信号伝送路を介して接続されるとしてもよい。

【0100】

また、上記実施例の頭部装着型表示装置 100 の構成において、画像表示部 20 が眼鏡のように装着する HMD であるとしているが、画像表示部 20 が通常の平面型ディスプレイ装置（液晶ディスプレイ装置、プラズマディスプレイ装置、有機エレクトロルミネッセンス（Electro-Luminescence：EL）ディスプレイ装置等）であるとしてもよい。この場合にも、制御部 10 と画像表示部 20 との間の接続は、有線の信号伝送路を介した接続であってもよいし、無線の信号伝送路を介した接続であってもよい。このようにすれば、制御部 10 を、通常の平面型ディスプレイ装置のリモコンとして利用することができる。また、画像表示部として、眼鏡のように装着する画像表示部 20 に代えて、例えば帽子のように装着する画像表示部といった他の形状の画像表示部を採用してもよい。また、イヤホン 32、34 は省略してもよい。

【0101】

また、上述した実施形態における構成要素のうち、独立請求項に記載された要素以外の

10

20

30

40

50

要素は、付加的な要素であり、適宜省略、または、組み合わせが可能である。

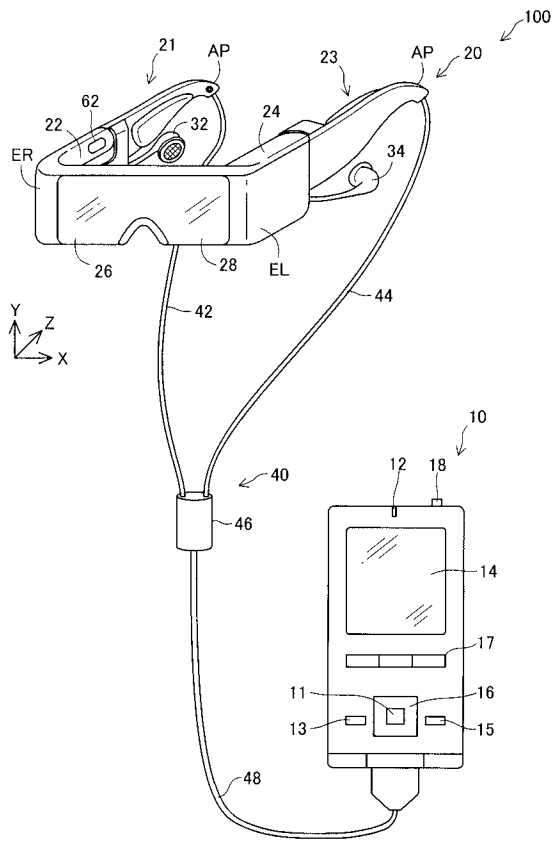
【符号の説明】

【0102】

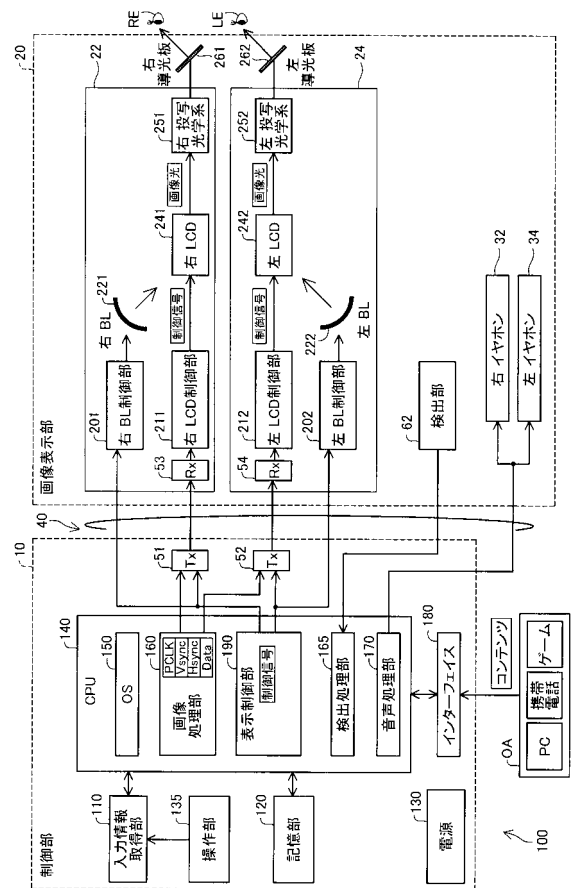
1 0 ... 制御部	
1 1 ... 決定キー	
1 2 ... 点灯部	
1 3 ... 表示切替キー	
1 4 ... トラックパッド	
1 5 ... 輝度切替キー	
1 6 ... 方向キー	10
1 7 ... メニューキー	
1 8 ... 電源スイッチ	
2 0 ... 画像表示部	
2 1 ... 右保持部	
2 2 ... 右表示駆動部	
2 3 ... 左保持部	
2 4 ... 左表示駆動部	
2 6 ... 右光学像表示部	
2 8 ... 左光学像表示部	
3 2 ... 右イヤホン	20
3 4 ... 左イヤホン	
4 0 ... 接続部	
4 2 ... 右コード	
4 4 ... 左コード	
4 6 ... 連結部材	
4 8 ... 本体コード	
5 1 ... 送信部	
5 2 ... 送信部	
5 3 ... 受信部	
5 4 ... 受信部	30
6 2 ... 検出部	
1 0 0 ... 頭部装着型表示装置	
1 1 0 ... 入力情報取得部	
1 2 0 ... 記憶部	
1 3 0 ... 電源	
1 3 5 ... 操作部	
1 4 0 ... CPU	
1 5 0 ... オペレーティングシステム	
1 6 0 ... 画像処理部	
1 6 5 ... 検出処理部	40
1 7 0 ... 音声処理部	
1 8 0 ... インターフェイス	
1 9 0 ... 表示制御部	
2 0 1 ... 右バックライト制御部	
2 0 2 ... 左バックライト制御部	
2 1 1 ... 右LCD制御部	
2 1 2 ... 左LCD制御部	
2 2 1 ... 右バックライト	
2 2 2 ... 左バックライト	
2 4 1 ... 右LCD	50

- 2 4 2 ... 左 LCD
- 2 5 1 ... 右投写光学系
- 2 5 2 ... 左投写光学系
- 2 6 1 ... 右導光板
- 2 6 2 ... 左導光板
- S C ... 外景
- V I ... 表示画像
- V I ' ... 補正画像
- P x ... 画素
- T h 1 ... 閾値
- A r 1 ... 領域
- A r 2 ... 領域
- P x 1 ... 表示画素
- P x 2 ... 非表示画素

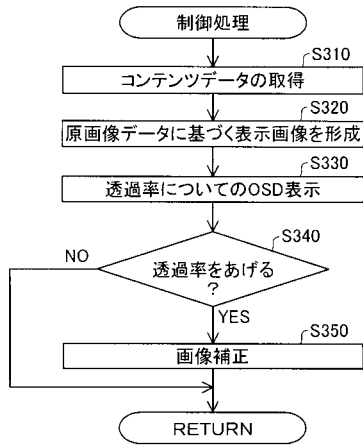
【 図 1 】



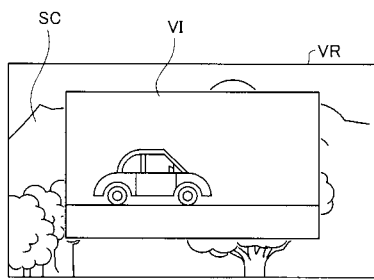
【 図 2 】



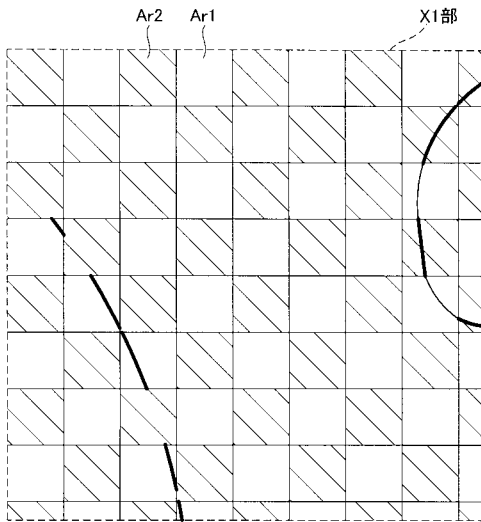
【 図 3 】



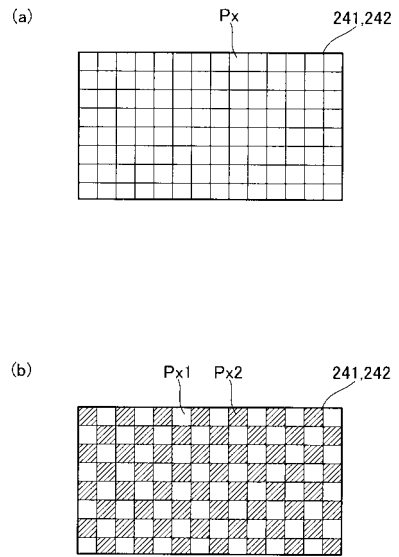
【 図 4 】



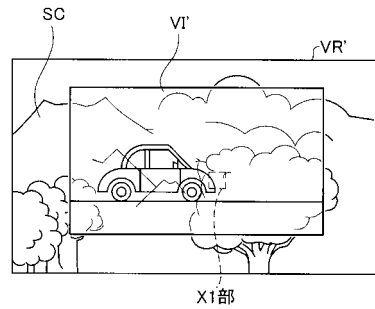
【 図 7 】



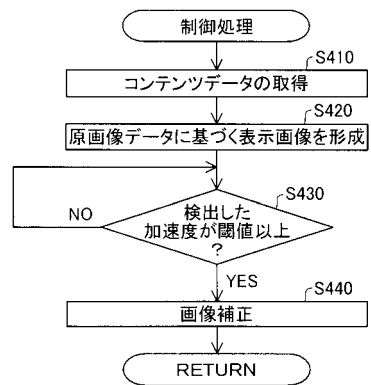
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 8 】



【手続補正書】

【提出日】平成28年2月26日(2016.2.26)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像光と外景とを使用者に視認させることができる光学透過型の頭部装着型表示装置であって、

画像データに基づいて前記画像光を生成し、使用者に前記画像光を視認させるために前記画像光を出力する画像表示部と、

操作端末機器を検出した場合に、前記画像光のうちの一部の領域に対応する前記画像光の出力のレベルを使用者が前記画像光を視認できないレベルに低減するように制御する制御部と、を備え、

前記画像表示部は、複数の画素によって格子状に形成されて前記画像光を出力する画像形成パネルを含み、

前記制御部は、前記画像形成パネルにおけるN(Nは1以上の整数)個の前記画像光の出力のレベルを使用者が前記画像光を視認できないレベルに低減した非表示画素から構成される複数の非表示画素群と、前記画像光の出力のレベルを使用者が前記画像光を視認できるレベルに出力するN個の表示画素から構成される複数の表示画素群とを、前記画像形成パネルにおいて交互に配置するように制御する、頭部装着型表示装置。

【請求項2】

画像光と外景とを使用者に視認させることができる光学透過型の頭部装着型表示装置であって、

画像データに基づいて前記画像光を生成し、使用者に前記画像光を視認させるために前記画像光を出力する画像表示部と、

操作端末機器を検出した場合に、前記画像光のうちの前記画像光の一部の領域に対応する前記画像光の出力のレベルを使用者が前記画像光を視認できないレベルに低減するように制御する制御部と、を備え、

前記画像表示部は、複数の画素から構成されて前記画像光を出力する画像形成パネルを含み、

前記制御部は、前記画像形成パネルにおける全画素数に対しての、前記画像光の出力のレベルを使用者が前記画像光を視認できないレベルに低減した非表示画素の割合を、前記画像形成パネルにおける位置に応じて異なるように制御する、頭部装着型表示装置。

【請求項3】

請求項2に記載の頭部装着型表示装置であって、

前記画像形成パネルの中央部における前記割合は、前記画像形成パネルの周辺部における前記割合よりも低い、頭部装着型表示装置。

【請求項4】

請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の頭部装着型表示装置であって、

前記制御部は、前記画像光の出力のレベルを使用者が前記画像光を視認できるレベルに出力する表示画素の輝度を減少させる制御を含む、頭部装着型表示装置。

【請求項5】

請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の頭部装着型表示装置であって、

前記操作端末機器には、予め優先度が設定されており、

前記制御部は、検出した前記操作端末機器の優先度が予め設定された値以上の場合に、前記画像光の出力のレベルを使用者が前記画像光を視認できないレベルに低減し、検出した前記操作端末機器の優先度が予め設定された値未満の場合に、前記画像光の出力のレベ

ルを変更しない、頭部装着型表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 ないし請求項 5 のいずれかに記載の頭部装着型表示装置であって、前記操作端末機器は、使用者からの操作を受け付ける操作部を有し、前記制御部は、前記操作端末機器を検出し、かつ、前記操作部が前記制御を行う操作を受け付けた場合に、前記画像光の出力のレベルを使用者が前記画像光を視認できないレベルに低減する、頭部装着型表示装置。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の頭部装着型表示装置であって、前記制御部は、前記画像表示部に前記画像データに基づいて前記画像光を生成させる操作を前記操作部が受け付けた場合に自動的に前記制御を行う、頭部装着型表示装置。

【請求項 8】

請求項 6 または請求項 7 に記載の頭部装着型表示装置であって、前記画像表示部は使用者の頭部に装着されるものであり、前記頭部装着型表示装置は、さらに、前記頭部装着型表示装置の位置の状態を検出する検出部を備え、前記制御部は、前記操作端末機器を検出し、かつ、検出された前記状態が所定の状態になる場合に、前記画像光の出力のレベルを使用者が前記画像光を視認できないレベルに低減する、頭部装着型表示装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の頭部装着型表示装置であって、前記状態は、前記頭部装着型表示装置の加速度であり、前記所定の状態は、前記加速度が所定値以上である状態である、頭部装着型表示装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の頭部装着型表示装置であって、前記制御部は、前記所定値以上の加速度が検出された後に、前記所定値以上の加速度が検出されなくなった時点から所定の時間が経過すると、前記画像表示部において使用者が前記画像光を視認できないレベルに低減した一部の領域に対応する前記画像光の出力のレベルを使用者が前記画像光を視認できるレベルに出力する、頭部装着型表示装置。

【請求項 11】

請求項 8 に記載の頭部装着型表示装置であって、前記検出部は、前記操作部に配置された信号送信部と、前記画像表示部に配置された前記信号送信部から送信される信号を受信する信号受信部と、を含み、前記状態は、前記信号送信部と前記信号受信部とから得られた前記操作部と前記画像表示部との位置関係の状態であり、前記所定の状態は、前記操作部の位置が前記画像光と重複する状態である、頭部装着型表示装置。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の頭部装着型表示装置であって、さらに、前記画像表示部を頭部に装着した使用者の眼を撮像する眼撮像部を備え、前記制御部は、前記眼撮像部によって撮像された使用者の眼の撮像画像を用いて、使用者の視線方向を特定し、前記所定の状態は、特定された前記視線方向を始点として前記操作部の位置が前記画像光と重複する状態である、頭部装着型表示装置。

【請求項 13】

請求項 1 ないし請求項 12 のいずれかに記載の頭部装着型表示装置であって、前記制御部は、前記操作端末機器を検出し、かつ、前記画像データが静止画像の画像データである場合に、前記画像光の出力のレベルを使用者が前記画像光を視認できないレベルに低減する、頭部装着型表示装置。

【請求項 14】

複数の画素によって格子状に形成された画像形成パネルによって画像光と外景とを使用者に視認させることができる画像表示部を有する光学透過型の頭部装着型表示装置の制御方法であって、

画像データに基づいて前記画像光を生成する第1の工程と、

操作端末機器を検出した場合に、前記画像光のうちの一部の領域に対応する前記画像光の出力のレベルを使用者が前記画像光を視認できないレベルに低減するように制御する第2の工程と、を備え、

前記第2の工程は、前記画像形成パネルにおけるN（Nは1以上の整数）個の前記画像光の出力のレベルを使用者が前記画像光を視認できないレベルに低減した非表示画素から構成される複数の非表示画素群と、前記画像光の出力のレベルを使用者が前記画像光を視認できるレベルに出力するN個の表示画素から構成される複数の表示画素群とを、前記画像形成パネルにおいて交互に配置するように制御する、頭部装着型表示装置の制御方法。

【請求項15】

複数の画素から形成された画像形成パネルによって画像光と外景とを使用者に視認させることができる画像表示部を有する光学透過型の頭部装着型表示装置の制御方法であって、

画像データに基づいて前記画像光を生成する第1の工程と、

操作端末機器を検出した場合に、前記画像光のうちの一部の領域に対応する前記画像光の出力のレベルを使用者が前記画像光を視認できないレベルに低減するように制御する第2の工程と、を備え、

前記第2の工程は、前記画像形成パネルにおける全画素数に対しての、前記画像光の出力のレベルを使用者が前記画像光を視認できないレベルに低減した非表示画素の割合を、前記画像形成パネルにおける位置に応じて異なるように制御する、頭部装着型表示装置の制御方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

上記課題の少なくとも一部を解決するために、本発明は、以下の形態または適用例として実現することが可能である。本発明の一形態は、画像光と外景とを使用者に視認させることができる光学透過型の頭部装着型表示装置であって；画像データに基づいて前記画像光を生成し、使用者に前記画像光を視認させるために前記画像光を出力する画像表示部と；操作端末機器を検出した場合に、前記画像光のうちの一部の領域に対応する前記画像光の出力のレベルを使用者が前記画像光を視認できないレベルに低減するように制御する制御部と、を備え；前記画像表示部は、複数の画素によって格子状に形成されて前記画像光を出力する画像形成パネルを含み；前記制御部は、前記画像形成パネルにおけるN（Nは1以上の整数）個の前記画像光の出力のレベルを使用者が前記画像光を視認できないレベルに低減した非表示画素から構成される複数の非表示画素群と、前記画像光の出力のレベルを使用者が前記画像光を視認できるレベルに出力するN個の表示画素から構成される複数の表示画素群とを、前記画像形成パネルにおいて交互に配置するように制御する。このような形態であれば、画像表示部に形成する表示画像と外景とが重なっている場合でも、使用者は表示画像を視認しつつ、かつ、外景の視認性を向上させることができる。また、本発明の他の形態は、画像光と外景とを使用者に視認させることができる光学透過型の頭部装着型表示装置であって；画像データに基づいて前記画像光を生成し、使用者に前記画像光を視認させるために前記画像光を出力する画像表示部と；操作端末機器を検出した場合に、前記画像光のうちの前記画像光の一部の領域に対応する前記画像光の出力のレベルを使用者が前記画像光を視認できないレベルに低減するように制御する制御部と、を備え；前記画像表示部は、複数の画素から構成されて前記画像光を出力する画像形成パネルを

含み；前記制御部は、前記画像形成パネルにおける全画素数に対しての、前記画像光の出力のレベルを使用者が前記画像光を視認できないレベルに低減した非表示画素の割合を、前記画像形成パネルにおける位置に応じて異なるように制御する。このような形態であれば、画像表示部に形成する表示画像と外景とが重なっている場合でも、使用者は表示画像を視認しつつ、かつ、外景の視認性を向上させることができる。その他、本発明は、以下のような形態として実現することも可能である。